



Livre Blanc Céréales

Edition Février 2025



Editeurs responsables : B. Dumont et F. Henriet

Sommaire

I.	Aperçu climatologique pour les années culturales 2023-2024 et 2024-2025	1
II.	Itinéraire technique des céréales d'hiver	15
	1. Lutte contre les adventices	16
	2. La fertilisation azotée	39
	3. Lutte intégrée contre la verse	85
	4. Lutte intégrée contre les maladies.....	103
	5. Lutte intégrée contre les ravageurs	164
III.	Itinéraire technique des céréales de printemps	177
	1. Déroulement de la saison	178
	2. Froment de printemps	180
	3. Avoine de printemps	188
	4. Orge de printemps	195
IV.	Perspectives.....	217
	1. Nouvelles variétés inscrites au Catalogue National belge.....	218
	2. La fertilisation azotée en blé dur.....	221

Le Livre Blanc sur internet

<http://www.cereales.be>
<http://www.livre-blanc-cereales.be>



Avertissements « CePiCOP – Actualités »

Des **avertissements céréales, colza** et des informations en cours de saison sont disponibles sur le site internet : <https://www.centrespilotes.be>

Vous avez également la possibilité de vous inscrire gratuitement sur ce site afin de recevoir les avertissements par courriel,
pour plus d'informations :

Contact : 081/62 21 39 ; info@cepicop.be

Services ayant collaboré à cette édition :

UNIVERSITÉ DE LIÈGE – GEMBLoux AGRO-BIO TECH

AXE PLANT SCIENCES

Phytotechnie

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux – Tél : 081/62 21 41 – E-mail : benjamin.dumont@uliege.be
B. Dumont, C. Lacroix, J. Pierreux

AXE ECHANGES EAU-SOL-PLANTES / GRENeRA / Membre de la Structure PROTECT'eau

Avenue Maréchal Juin 27 – 5030 Gembloux – Tél : 081/62 25 40 – E-mail : gilles.colinet@uliege.be
C. Vandenbergh

AXE BIODIVERSITÉ, ECOSYSTÈMES ET PAYSAGE - BEP

Avenue Maréchal Juin 27 – 5030 Gembloux – Tél : 081/62 23 86 – E-mail : g.mahy@uliege.be
A. Monty

CENTRE WALLON DE RECHERCHES AGRONOMIQUES (CRA-W) GEMBLoux

DEPARTEMENT SCIENCES DU VIVANT

Unité Santé des Plantes & Forêts

Rue du Bordia 11 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 40 06 – E-mail : f.henriet@cra.wallonie.be
A. Nysten, C. Bataille, F. Henri

Unité Biodiversité et Amélioration des Plantes et Forêts

Rue du Bordia 11 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 46 19 – E-mail : m.lateur@cra.wallonie.be
G. Jacquemin

DEPARTEMENT PRODUCTIONS AGRICOLES

Unité Productions végétales

Rue du Bordia 4 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 40 02 – E-mail : f.benabdallah@cra.wallonie.be
D. Eylenbosch, R. Meza, A-M. Faux, C. Crevits

Unité Agriculture, Territoire et Intégration Technologique

Rue de Liroux, 9 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 41 60 – E-mail : v.planchon@cra.wallonie.be
V. Planchon, D. Rosillon, V. Michaud

DEPARTEMENT CONNAISSANCE ET VALORISATION DES PRODUITS

Unité Valorisation des produits, de la Biomasse et du Bois

Chaussée de Namur 146 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 40 10 – E-mail : j.delcarte@cra.wallonie.be
B. Godin, V. Reuter, P.-Y. Werrie

Unité Qualité et authentification des produits

Chaussée de Namur 24 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 40 09 – E-mail : v.baeten@cra.wallonie.be
P. Vermeulen, C. Demoitié

CENTRE PILOTE des Céréales et Oléo-Protéagineux asbl

CePiCOP asbl

Passage des Déportés 2 – 5030 Gembloux – Tél : 081/62 21 39 – E-mail : info@cepicop.be
L. Dettleux, G. Wain, N. Vannoppen

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN UCLouvain

CORDER-Clinique des Plantes

Croix du Sud 2 bte L7.05.03 – B-1348 Louvain-la-Neuve – Tél : 010/47 37 52 – E-mail : crp@corder.be
T. Boumal, R. Hannoteau

PROVINCE DE LIÈGE – AGRICULTURE
--

CPL Végémar asbl

Rue de Huy, 123 – 4300 Waremme – Tél : 04/279 68 77 – E-mail : benoit.heens@provincedeliege.be
B. Heens, J. Legrand

HAINAUT DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL
--

CARAH asbl

Rue Paul Pastur, 11 – 7800 Ath – Tél : 068/26 46 30 – E-mail : mahieu@carah.be
M. Bonnave, O. Mahieu

REQUASUD – Réseau de laboratoires wallons
--

Cellule d'appui de REQUASUD

Rue de Liroux 9 – 5030 Gembloux – Tél : 081/87 58 96 – E-mail : requasud@cra.wallonie.be
E. Pitchugina

Laboratoires de la Province de Liège

Rue de Dinant, 110 – 4557 Tinlot – Tél : 04/279 38 00 – E-mail : spaa@provincedeliege.be
C. Collin

Hainaut Analyses

Rue Paul Pastur, 11 – 7800 Ath – Tél : 068/26 46 90 – E-mail : ha.labo-ath@hainaut.be
L-M. Blondiau

Laboratoire de l'Office agricole de la Province de Namur

Chemin d'Haljoux, 4 – 5590 Ciney – Tél : 081/77 68 16 – E-mail : office.agricole@province.namur.be
A. Vilret

Objectif Qualité asbl

Passage des Déportés, 2 - 5030 Gembloux – Tél : 081/62 22 61 – E-mail : atisa.gembloux@uliege.be

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT (DGO3)

De nombreuses expérimentations sont mises en place grâce au soutien financier de la Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement du Service Public de Wallonie – Département du Développement – Direction de la Recherche

I. Aperçu climatologique pour les années culturales « 2023-2024 » et « 2024-2025 »

V. Michaud¹, E. Pitchugina², R. Meza³, A. Nysten⁴, B. Heens⁵, V. Planchon¹, D. Rosillon¹

1. Stations météorologiques utilisées	2
2. Bilan saisonnier en Wallonie	3
2.1 Saison 2023-2024.....	3
2.2 Saison 2024-2025.....	4
3. Climat à la station météorologique d’Ernage, Gembloux	5
4. Retour sur une saison 2023-2024 de pluie record	9
4.1 Introduction	9
4.2 Bilan pluviométrique de la saison 23-24	9
4.3 Une période de semis difficile	10
4.4 Des conditions optimales pour les adventices	11
4.5 Une année riche en maladies.....	13
4.6 Bilan global de la saison 2023-24 et impact sur le rendement	14

¹ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Agriculture, Territoire et Intégration technologique (U06)

² CRA-W – Direction Coordination et stratégie (U13)

³ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions Végétales (U04)

⁴ CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité Santé des Plantes et Forêts (U03)

⁵ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères – Province de Liège

1. Stations météorologiques utilisées

Les données utilisées pour réaliser cet aperçu climatologique proviennent de 21 stations météorologiques issues de deux réseaux différents : la station d'Ernage (Gembloux) du réseau IRM suivie depuis de nombreuses années par le CRA-W et 20 stations du réseau Pameseb du CRA-W. Ces stations ont été choisies pour la longueur de leur historique et pour leur répartition spatiale au sein de la Wallonie, ce qui permet de couvrir un maximum de régions agricoles. La carte reprise à la Figure 1 permet de localiser les différentes stations. Les six stations soulignées sont utilisées pour la réalisation des graphiques du bilan saisonnier présenté au point 2.

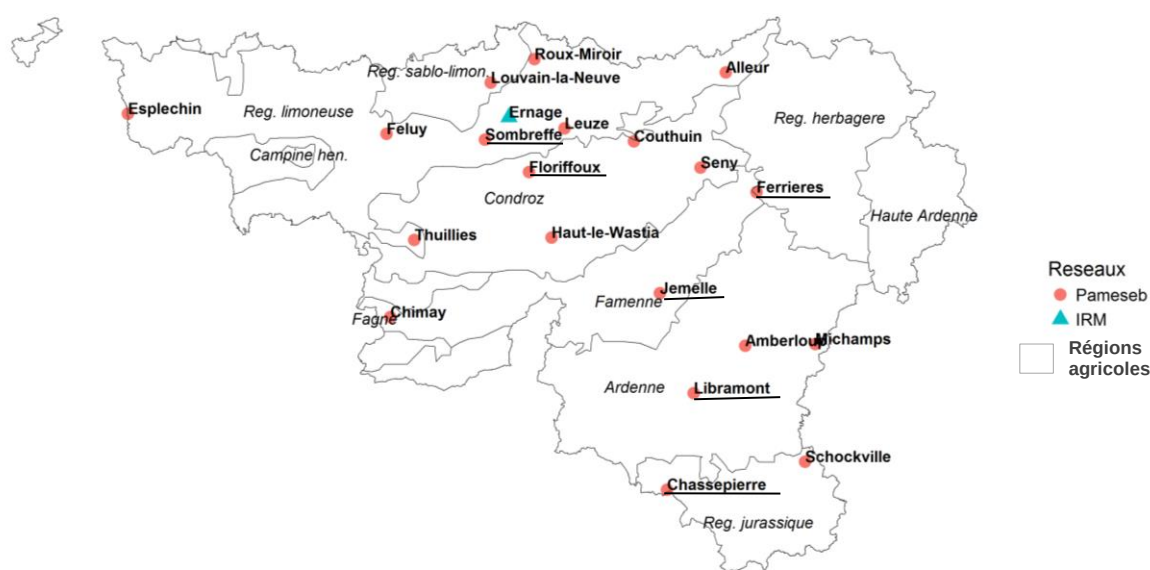


Figure 1 – Localisation des différentes stations météorologiques du réseau Pameseb du CRA-W et la station d'Ernage-Gembloux du réseau IRM.

Ces stations possèdent un historique suffisant pour pouvoir calculer des moyennes historiques représentatives du climat :

- L'historique de la station d'Ernage-Gembloux est suffisamment long pour calculer les valeurs normales sur la période 1991-2020 (30 ans), période de référence de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Ces valeurs normales sont les données de référence pour la station d'Ernage-Gembloux ;
- Pour les stations du réseau Pameseb, les données historiques couvrent une période de 28 ans allant de 1997 à 2024. Comme la longueur de l'historique est inférieure à 30 ans (référence de l'OMM), nous utiliserons le terme de « moyennes » et non pas de « normales » pour ces données de référence.

2. Bilan saisonnier en Wallonie

2.1 Saison 2023-2024

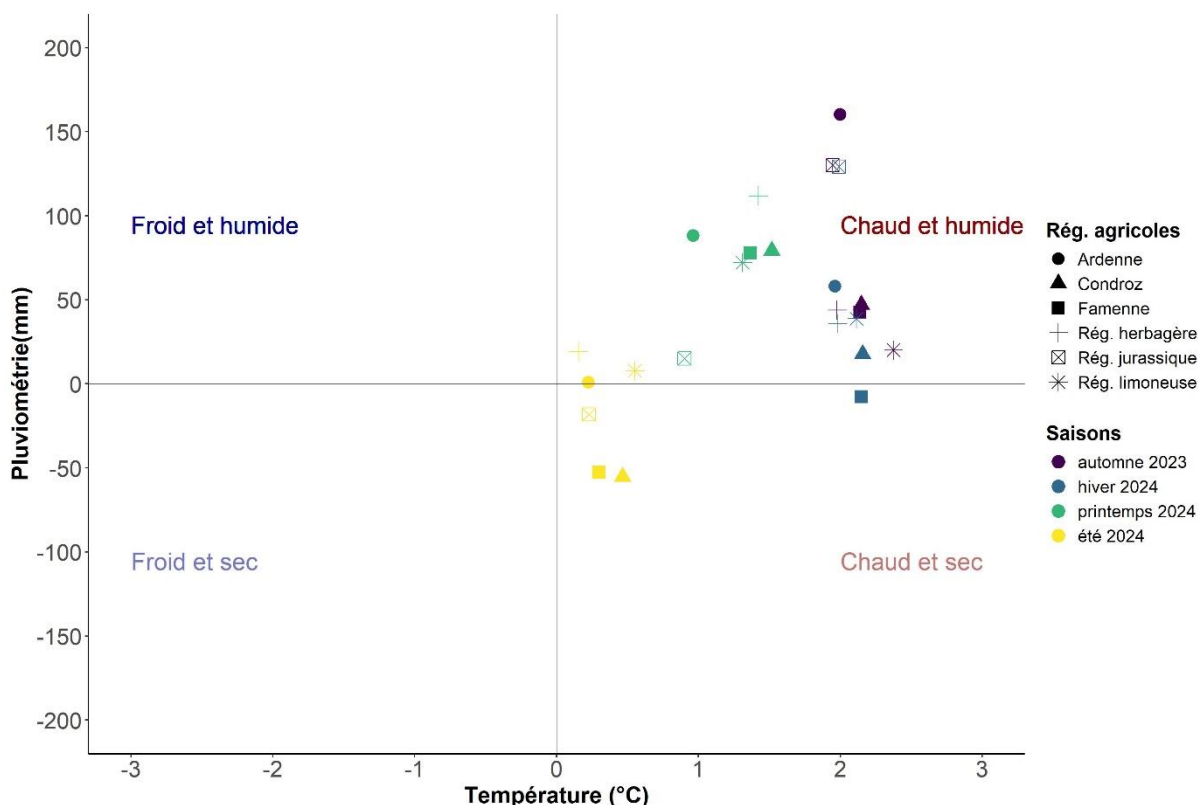


Figure 2 – Saison 2023-2024 – Température et pluviométrie : écart par rapport aux moyennes historiques.

L'automne 2023 (septembre – novembre 2023) a été **bien plus chaud et bien plus humide** qu'une année moyenne. Un écart de l'ordre de + 2°C est observé pour chaque région. Les précipitations sont toutes supérieures aux moyennes historiques mais l'excédent pluviométrique est très variable, allant de 20.1 mm en Région limoneuse à 160.3 mm en Ardenne.

L'hiver 2024 (décembre 2023 – février 2024) a été comme l'automne **bien plus chaud**, avec un écart d'environ + 2°C dans chaque région, **et plus humide**. Un excédent pluviométrique a été observé pour presque toutes les régions allant de 17.7 mm dans le Condroz à 129.2 mm dans la Région jurassique. L'exception se trouve en Famenne avec un faible déficit pluviométrique de – 7.6 mm.

Le printemps 2024 (mars – mai 2024) a été globalement **plus chaud et bien plus humide** qu'une année moyenne. Les températures observées sont plus proches des moyennes historiques que les deux périodes précédentes mais avec des écarts allant quand même de + 0.9°C (Région jurassique) à + 1.5°C (Condroz). Les précipitations sont très excédentaires dans chaque région à l'exception de la Région jurassique avec un excédent de 15 mm. Pour les autres régions, l'excédent varie de 72.1 mm en Région limoneuse à 111.9 mm en Région herbagère.

L'été 2024 (juin – août 2024) a été **légèrement plus sec** qu'une année moyenne. Les écarts de température, pour cette période, sont les plus faibles de la saison 2023-2024 avec des variations entre + 0.2°C (Région jurassique et herbagère et Ardenne) et + 0.6°C (Région limoneuse). Les précipitations sont conformes aux moyennes historiques pour toutes les régions, à l'exception du Condroz où un déficit de – 55.2 mm a été observé.

2.2 Saison 2024-2025

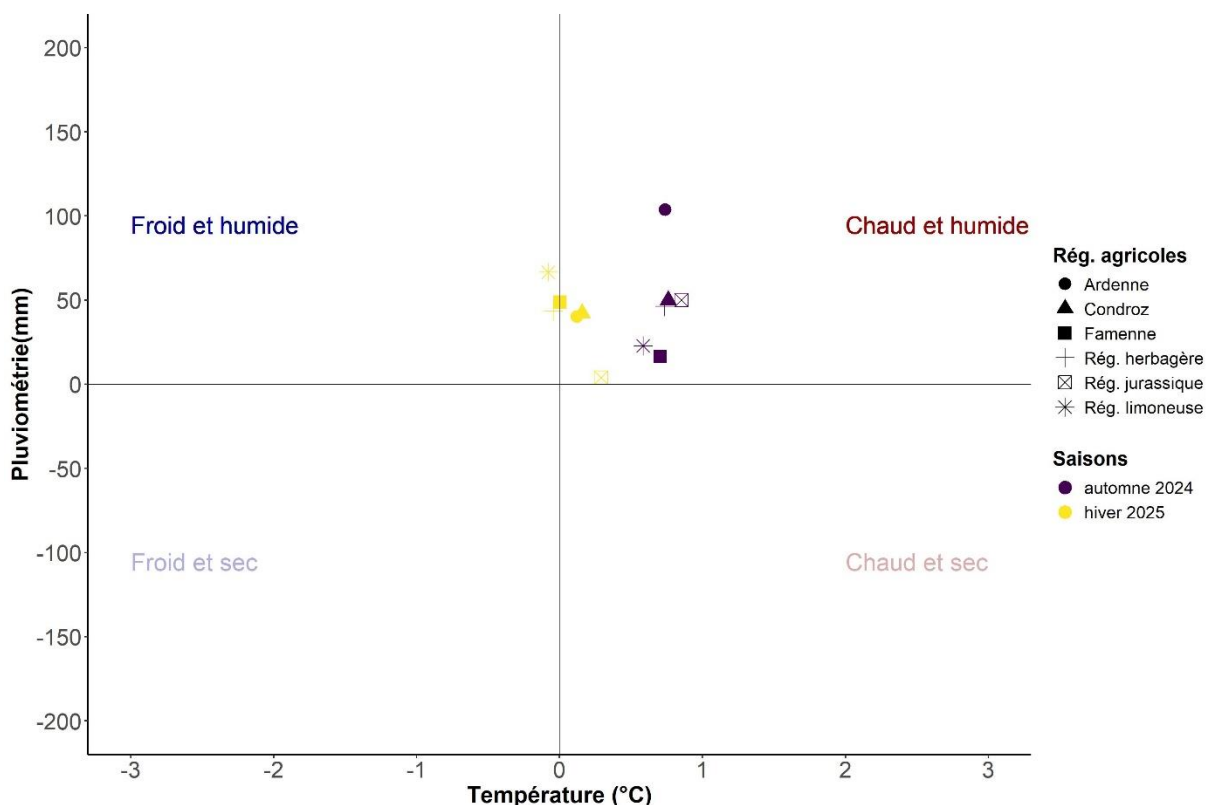


Figure 3 – Saison 2024-2025 - Température et pluviométrie : écart par rapport aux moyennes historiques.

L'automne 2024 (septembre – novembre 2024) a été **plus chaud et humide** qu'une année moyenne. Les écarts de température oscillent entre + 0.6°C en Région limoneuse et +0.9°C en Région jurassique. Les précipitations sont excédentaires à largement excédentaires, allant de + 16.5 mm en Famenne à + 103.7 mm en Ardenne.

Le début de l'hiver 2025 (décembre 2024 – janvier 2025) est **plus humide** qu'une année moyenne. L'écart de température est presque nul dans l'ensemble avec une exception pour la Région jurassique (+ 0.3°C). D'un point de vue des précipitations, toutes les régions sont en excédant allant de 40 mm en Ardenne à 67 mm en Région limoneuse. Seule la Région jurassique est proche d'une année moyenne avec un total de 245 mm (contre 249 mm en moyenne).

3. Climat à la station météorologique d'Ernage, Gembloux

Les précipitations journalières (mm), les températures journalières (°C) ainsi que les températures moyennes normales (°C) au poste climatologique d'Ernage-Gembloux (IRM) sont présentées à la Figure 4 pour la période allant du 1^{er} septembre 2023 au 29 février 2024, à la Figure 6 pour la période allant du 1^{er} mars au 31 août 2024 et à la Figure 8 pour la période allant du 1^{er} septembre au 31 décembre 2024.

Le bilan (Précipitations – ETP⁶) 2023-2024 et le bilan (Précipitations – ETP) normal (mm) au poste climatologique d'Ernage-Gembloux (IRM) sont présentés par décade du 1^{er} septembre 2023 au 29 février 2024 à la Figure 5, du 1^{er} mars au 31 août 2024 à la Figure 7 et du 1^{er} septembre au 31 décembre 2024 à la Figure 9.

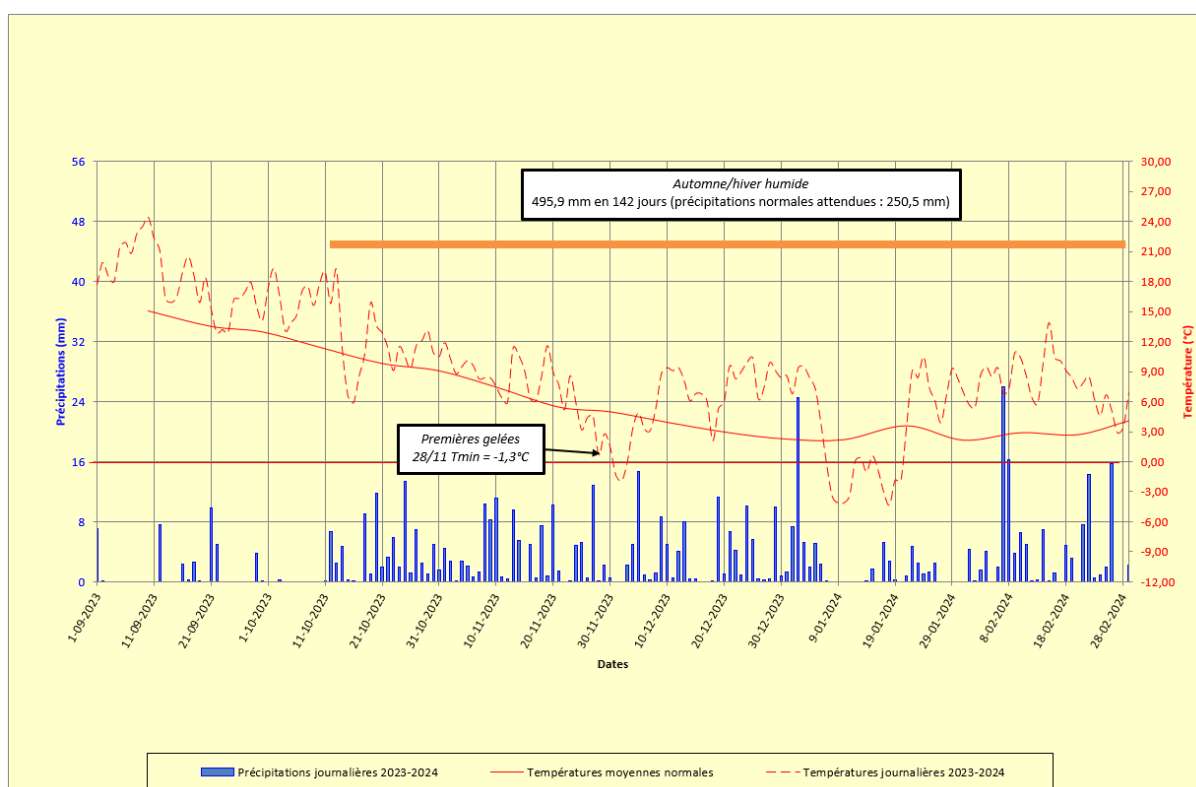


Figure 4 – Précipitations journalières (mm), températures journalières (°C), températures moyennes normales (°C) au poste climatologique d'Ernage-Gembloux, du 1^{er} septembre 2023 au 29 février 2024.

⁶ ETP : Evapotranspiration

I. Aperçu climatologique

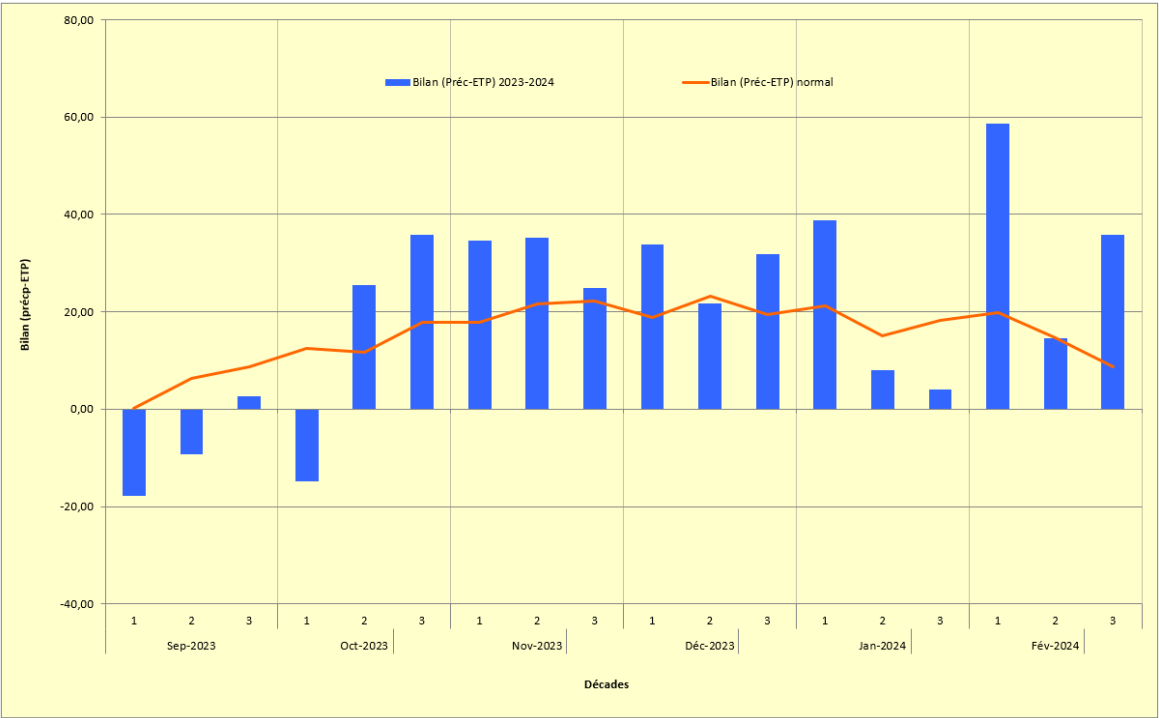


Figure 5 – Bilan (Précipitations – ETP) 2023-2024 et bilan (Précipitations - ETP- normal) en mm, par décade du 1^{er} septembre 2023 au 29 février 2024 au poste climatologique d'Ernage-Gembloux (IRM).

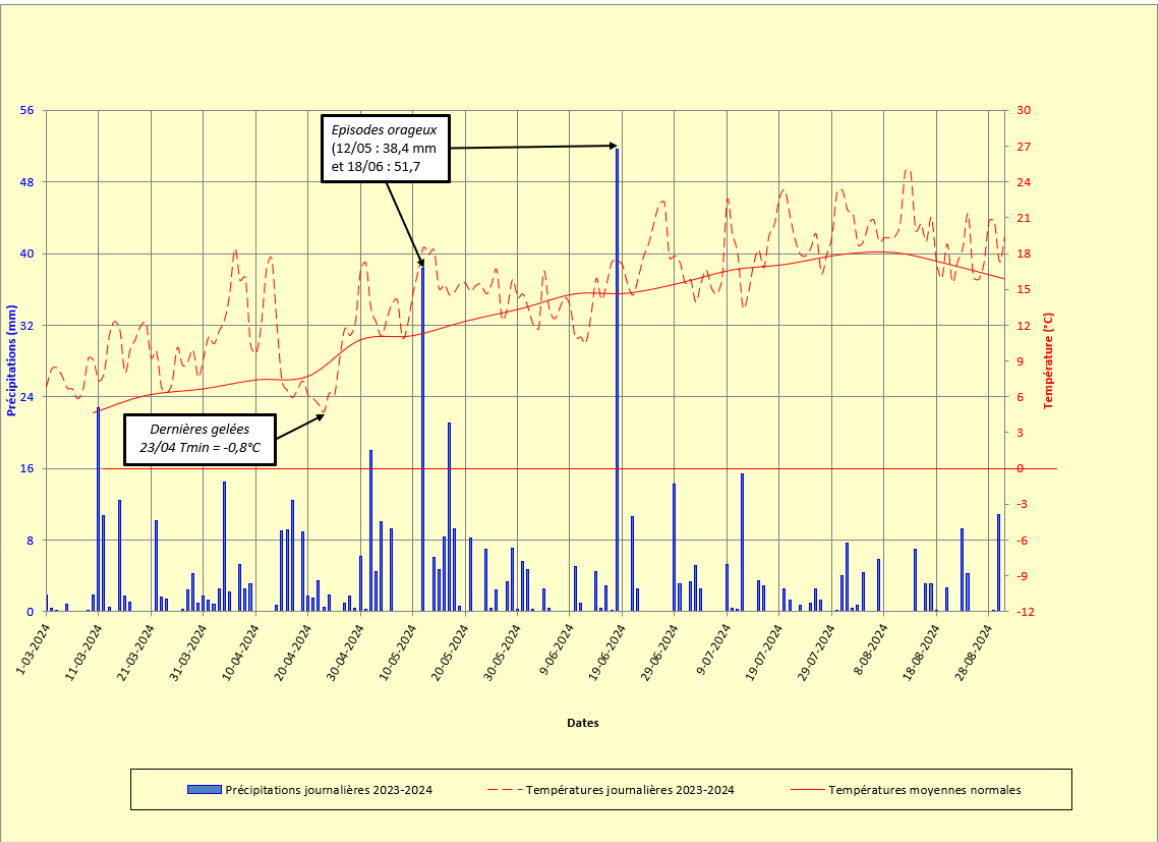


Figure 6 – Précipitations journalières (mm), températures journalières (°C), températures moyennes normales (°C) au poste climatologique d'Ernage-Gembloux, du 1^{er} mars au 31 août 2024.

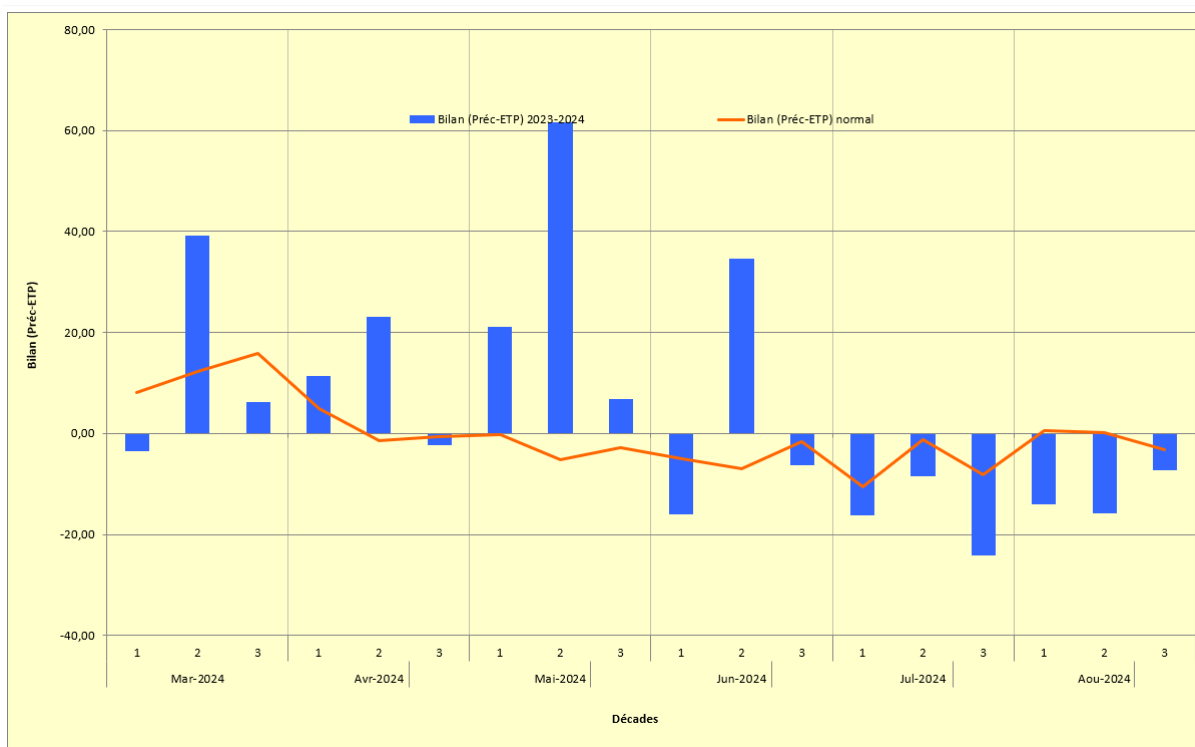


Figure 7 – Bilan (Précipitations – ETP) 2023-2024 et bilan (Précipitations – ETP) normal en mm, par décade du 1^{er} mars au 31 août 2024 au poste climatologique d'Ernage-Gembloux (IRM).

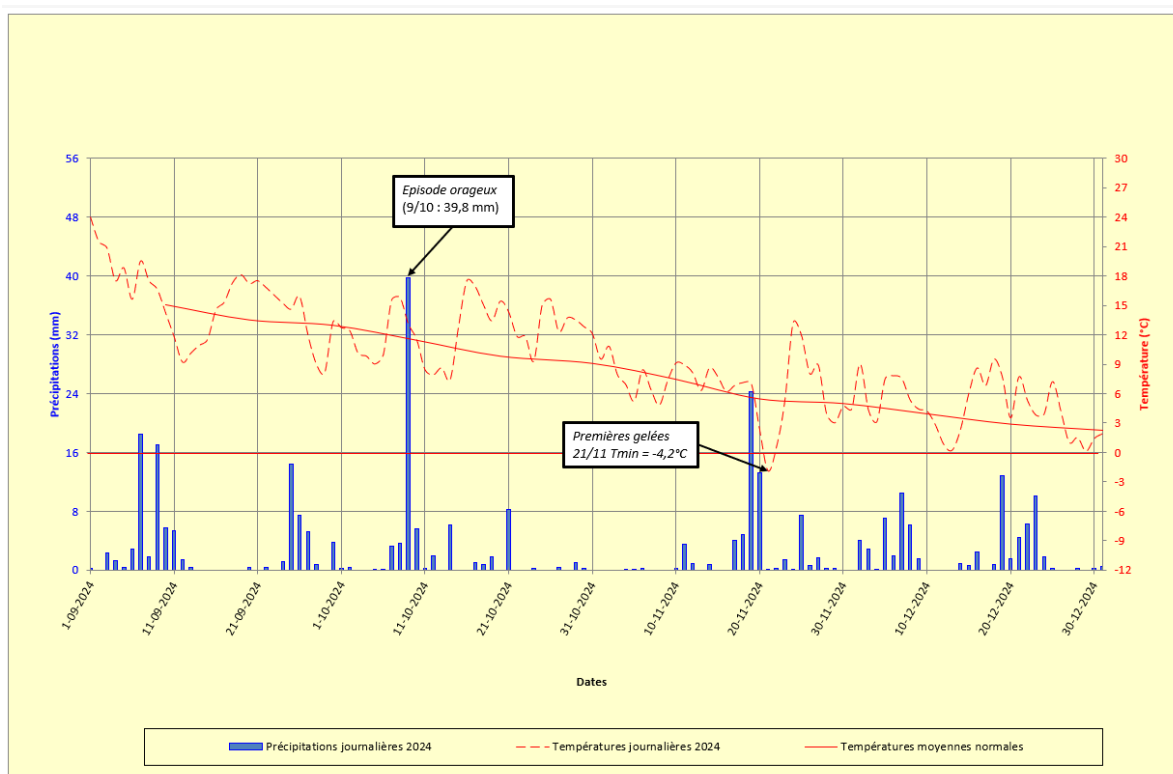


Figure 8 – Précipitations journalières (mm), températures journalières (°C), températures moyennes normales (°C) au poste climatologique d'Ernage-Gembloux, du 1^{er} septembre au 31 décembre 2024.

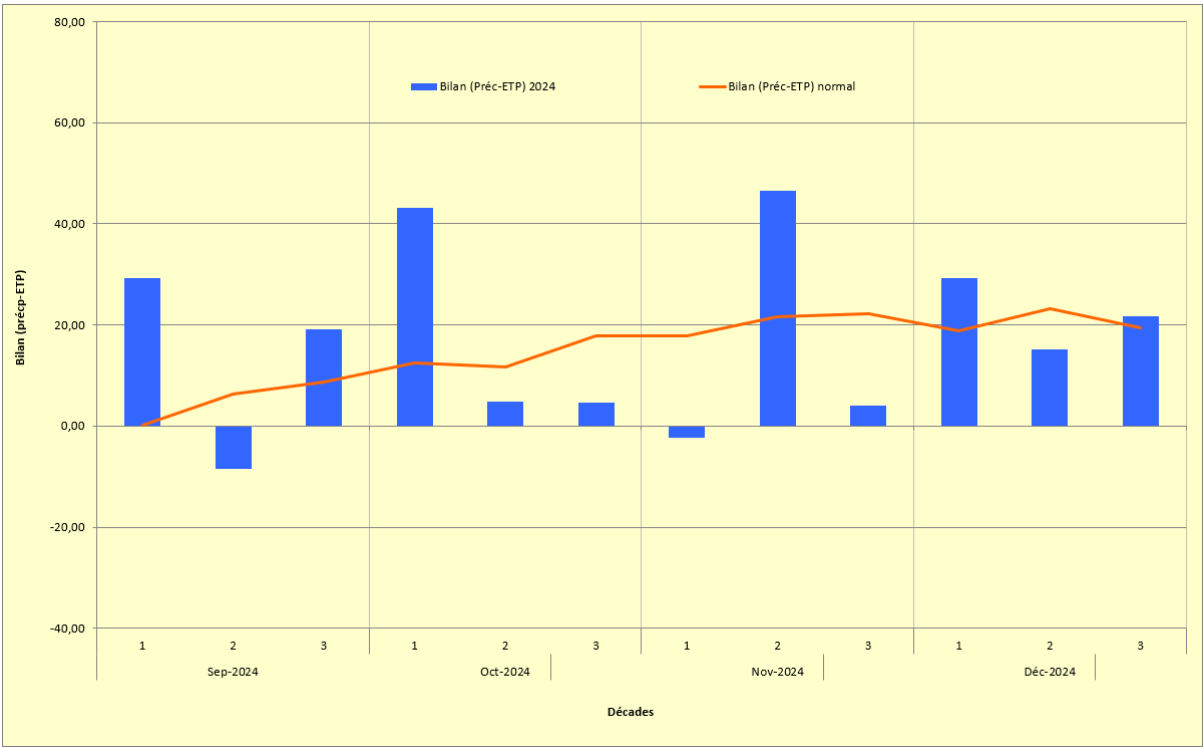


Figure 9 – Bilan (Précipitations – ETP) 2024 et bilan (Précipitations – ETP) normal en mm, par décade du 1^{er} septembre au 31 décembre 2024 au poste climatologique d’Ernage-Gembloux (IRM).

4. Retour sur une saison 2023-2024 de pluie record

4.1 Introduction

La saison culturale 2023-2024 a été marquée par des précipitations exceptionnelles et régulières qui ont eu un impact majeur lors des périodes clés de travail au champ. Ces pluies ont été accompagnées d'une température anormalement douce au début de la saison jusqu'au printemps. Ces événements météorologiques record ont eu de nombreuses conséquences sur la période de semis et de désherbage, la lutte contre les maladies et les ravageurs et se sont traduites par des pertes de rendement.

Ce chapitre propose une analyse quantitative de différents indicateurs agrométéorologiques permettant de mettre en perspective ces constats. L'analyse a une visée à la fois globale sur la saison mais aussi sur des périodes critiques pour les céréales.

Toutes les données analysées ci-dessous proviennent de la station de Sombreffe du réseau Pameseb du CRA-W. La saison 23-24 est comparée aux quatre saisons culturales précédentes et à la moyenne des données de précipitations et températures historiques de la station, allant de 1997 à 2024 (nommée « MOY_97-24 » dans la suite du chapitre). En plus des précipitations et de la température de l'air, ce chapitre étudie l'humectation du feuillage. Le début de la saison est défini au 1^{er} septembre et la fin de la saison au 31 août.

4.2 Bilan pluviométrique de la saison 23-24

Le Tableau 1 reprend les précipitations enregistrées sur la station de Sombreffe.

Saison	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	MOY_97-24
Total [mm]	587.7	923.7	467.8	689.2	871.6	723.9
Total relatif [%]	81	128	65	95	120	100
Jours sans pluie	189 (52%)	168 (46%)	209 (57%)	179 (49%)	137 (38%)	Source : CRA-W/ agromet.be
Jours de pluie*	176 (48%)	197 (54%)	156 (43%)	186 (51%)	228 (62%)	

Tableau 1 - Précipitations enregistrées sur la station de Sombreffe du réseau Pameseb en Wallonie pour les cinq dernières saisons culturales et la moyenne des données historiques allant de 1997 à 2024 (MOY_97-24) pour la saison entière. (*) Un jour de pluie est un jour pour lequel une pluie supérieure ou égale à 0.1 mm est observée.

La saison culturale 23-24 a enregistré un cumul de précipitations largement supérieur aux saisons précédentes à l'exception de la saison 20-21. Cependant, le nombre de jours de pluie est presque deux fois supérieur au nombre de jours secs alors qu'habituellement ces deux nombres s'équivalent. L'excédent pluviométrique pour la saison 23-24 est très élevé (+147.7 mm) mais inférieur à la saison 20-21 (+199.8 mm) avec les précipitations du mois de juillet 2021 (année des inondations) et une saison très humide.

La figure 10 reprend les cumuls de précipitations pour les cinq dernières saisons culturales avec la moyenne historique de la station de Sombreffe de 1997 à 2024.

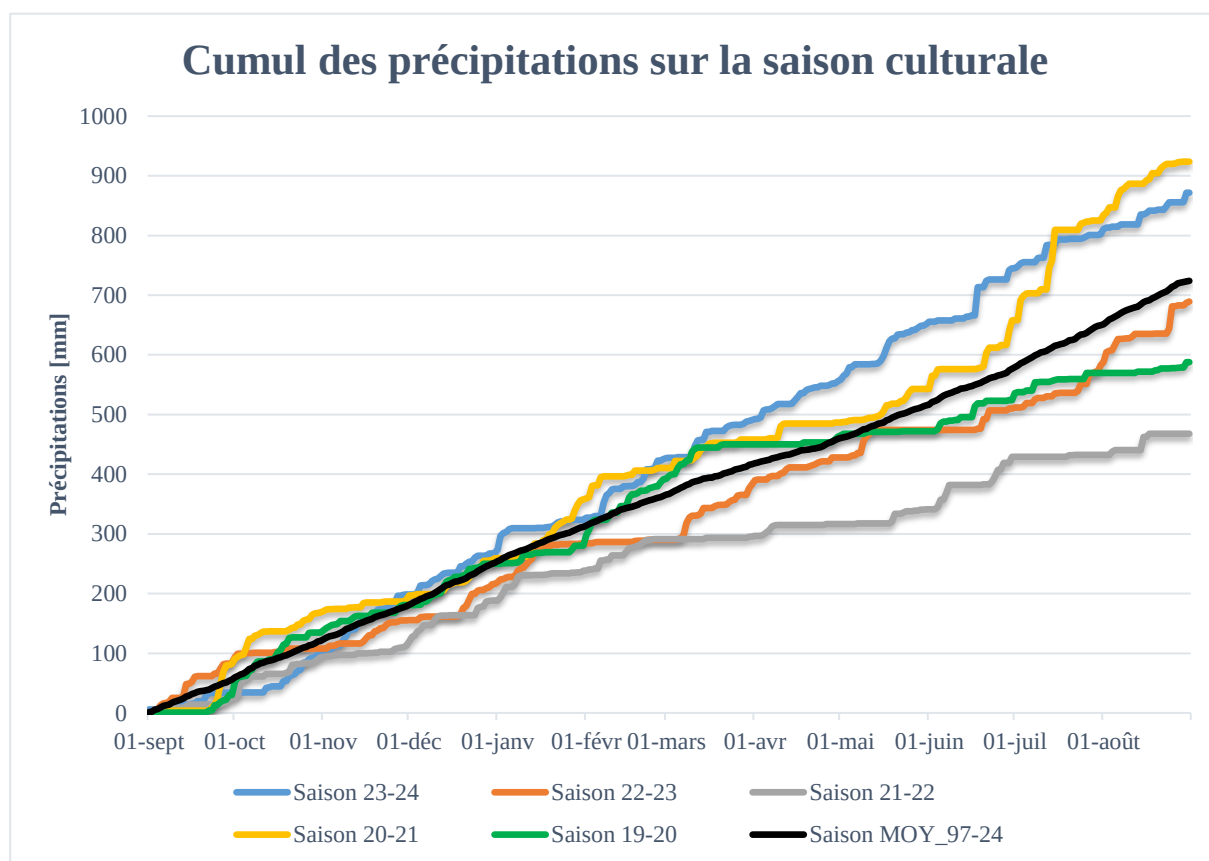


Figure 10 – Cumul de précipitations enregistrées sur la station de Sombreffe du réseau Pameseb en Wallonie pour les cinq dernières saisons culturales et la moyenne des données historiques allant de 1997 à 2024 (MOY_97-24) pour la saison entière.

Il est intéressant de constater que la dynamique du cumul pluviométrique est en augmentation constante sur la saison 23-24 contrairement aux saisons culturales précédentes pour lesquelles les variations pluviométriques sont plus marquées. Cette figure montre des pluies continues durant toute la saison 23-24 alors que traditionnellement, des périodes sèches plus ou moins prolongées sont observées. Malgré des périodes sèches plus conséquentes observées durant la saison 20-21, c'est bien cette saison qui a le cumul pluviométrique le plus élevé des cinq dernières saisons.

4.3 Une période de semis difficile

Le début de la saison culturale 23-24 a été marqué par des précipitations très importantes rendant difficile l'accès au champ pour la récolte de cultures et pour le semis des céréales d'hiver.

La Figure 11 reprend les cumuls pluviométriques pour la période du 1^{er} septembre au 28 février des cinq dernières saisons culturales avec la moyenne historique de la station de Sombreffe de 1997 à 2024.

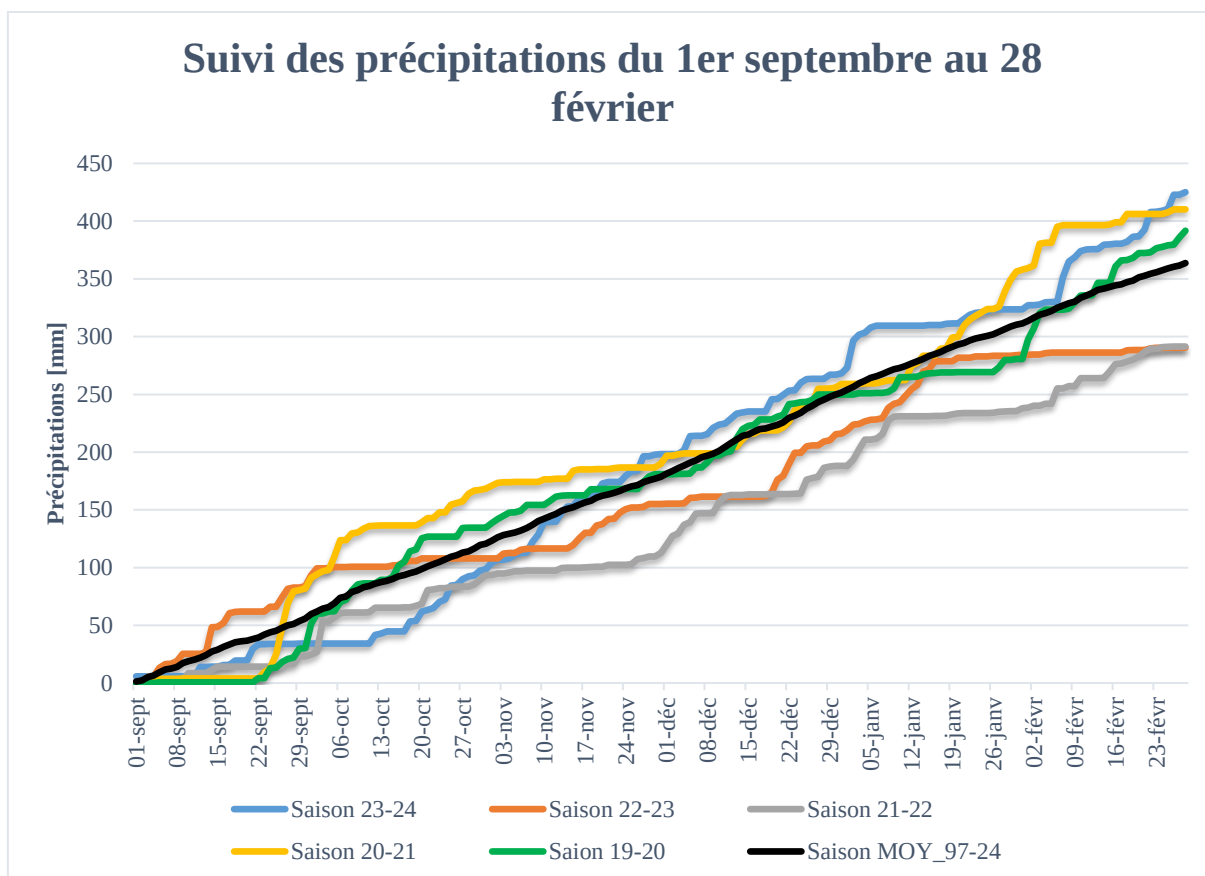


Figure 11 – Cumul de précipitations enregistrées sur la station de Sombreffe du réseau Pameseb en Wallonie pour les cinq dernières saisons culturales et la moyenne des données historiques allant de 1997 à 2024 (MOY_97-24) pour la période du 1^{er} septembre au 28 février.

Les pluies automnales ont vraiment commencé à partir de la mi-octobre lors de la saison culturale 23-24. A partir du 12 octobre, les précipitations ont été importantes, rattrapant les autres cumuls pluviométriques dès le milieu du mois de novembre. Au 28 février, le cumul pluviométrique enregistré sur le début de saison 23-24 était le plus important (425.1 mm contre 410.2 sur la saison 20-21) avec un excédent de +61.4 mm par rapport à la moyenne historique.

Ces précipitations exceptionnelles ont entraîné des difficultés d'accès aux champs, ce qui a eu deux conséquences. Premièrement, certains semis ont été réalisés tardivement et/ou dans des mauvaises conditions. Deuxièmement, certains désherbages automnaux n'ont pu être réalisés au bon moment, ce qui a favorisé l'installation et la croissance des adventices.

4.4 Des conditions optimales pour les adventices

La Figure 12 reprend les degrés-jours (en base de 0°C) pour la période du 1^{er} septembre au 28 février des cinq dernières saisons culturales avec la moyenne historique de la station de Sombreffe de 1997 à 2024.

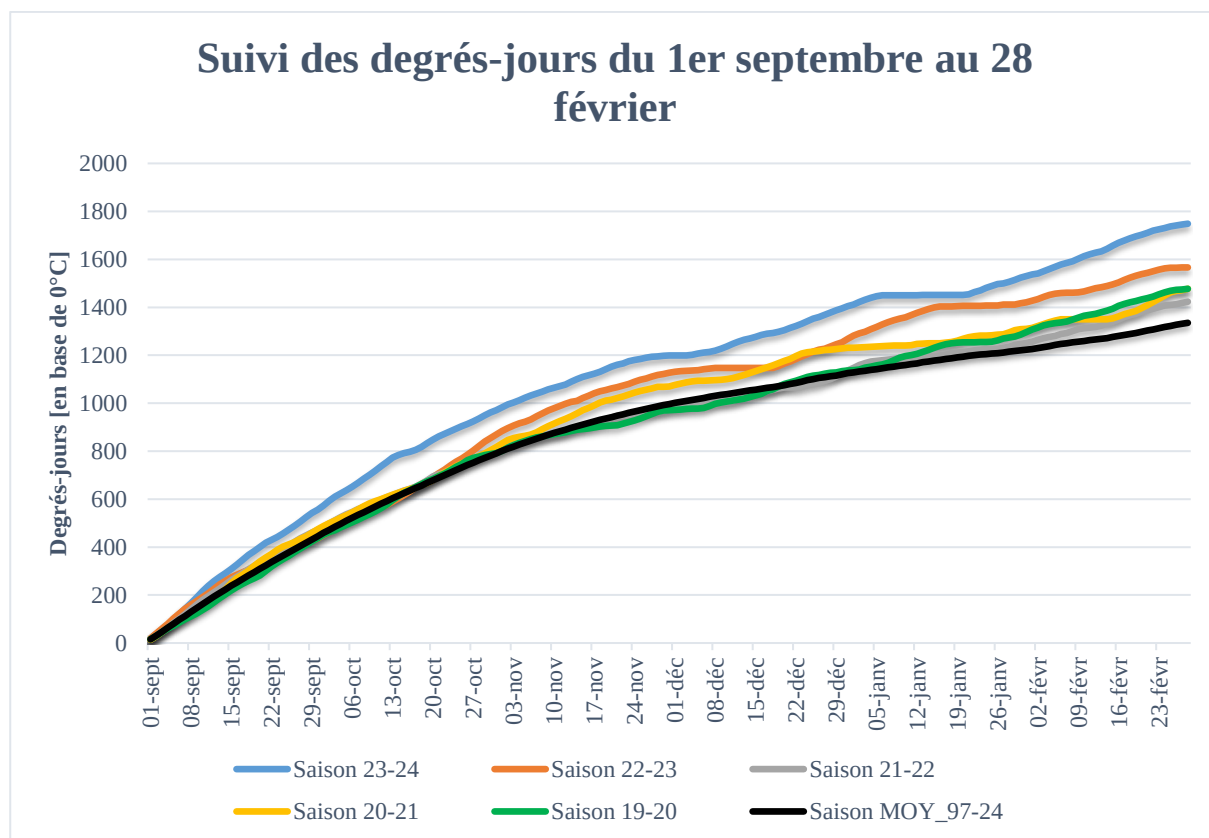


Figure 12 – Degrés-jours (en base de 0°C) enregistrés sur la station de Sombreffe du réseau Pameseb en Wallonie pour les cinq dernières saisons culturales et la moyenne des données historiques allant de 1997 à 2024 (MOY_97-24) pour les 6 premiers mois de la saison culturale pour la période du 1^{er} septembre au 28 février.

Les six premiers mois des saisons culturales 19-20, 20-21 et 21-22 sont similaires avec un excédent au niveau des degrés-jours (en base de 0°C) compris entre +88 DJ et +142 DJ par rapport à la moyenne historique. La saison 22-23 a connu un excédent plus conséquent par rapport à la moyenne historique avec +231 DJ. La saison 23-24 a battu tous les records avec un excédent de +414 DJ par rapport à la moyenne historique. Ce nombre est d'autant plus important qu'il y a eu une période de 13 jours au mois de janvier avec des températures journalières moyennes inférieures à 0°C (à l'exception de 3 jours avec des températures moyennes comprises entre 0 et 0.6°C).

Les hivers 19-20 et 21-22 ont été les moins rigoureux. En effet, le nombre de jours avec des températures journalières moyennes négatives est de respectivement 2 et 4 jours. Pour les trois autres hivers au moins 10 jours avec des températures journalières moyennes négatives ont été observés (11 jours pour l'hiver 20-21, 15 jours pour l'hiver 22-23 et 13 jours pour l'hiver 23-24).

Malgré ces périodes de gel, le développement des adventices a été exceptionnel à cause des températures clémentes, de l'apport en eau des précipitations et du fait que le désherbage n'a pas pu être réalisé. L'accès difficile au champ dû au manque de portance des sols a provoqué des conditions imparfaites d'implantation des cultures.

4.5 Une année riche en maladies

Outre les problèmes liés aux adventices, la pression des maladies a été importante au cours de la saison.

La Figure 13 reprend les cumuls du nombre d'heures d'humectation du feuillage pour la période du 1^{er} mars au 30 juin des cinq dernières saisons culturales.

L'humectation du feuillage détecte la présence de gouttes d'eau libres sur la feuille, pouvant provenir de précipitations ou de la rosée. La présence de gouttes d'eau sur la feuille est une condition *sine qua non* du développement des maladies foliaires car elles permettent à la spore d'un pathogène de se fixer, de germer puis d'infecter la plante hôte.

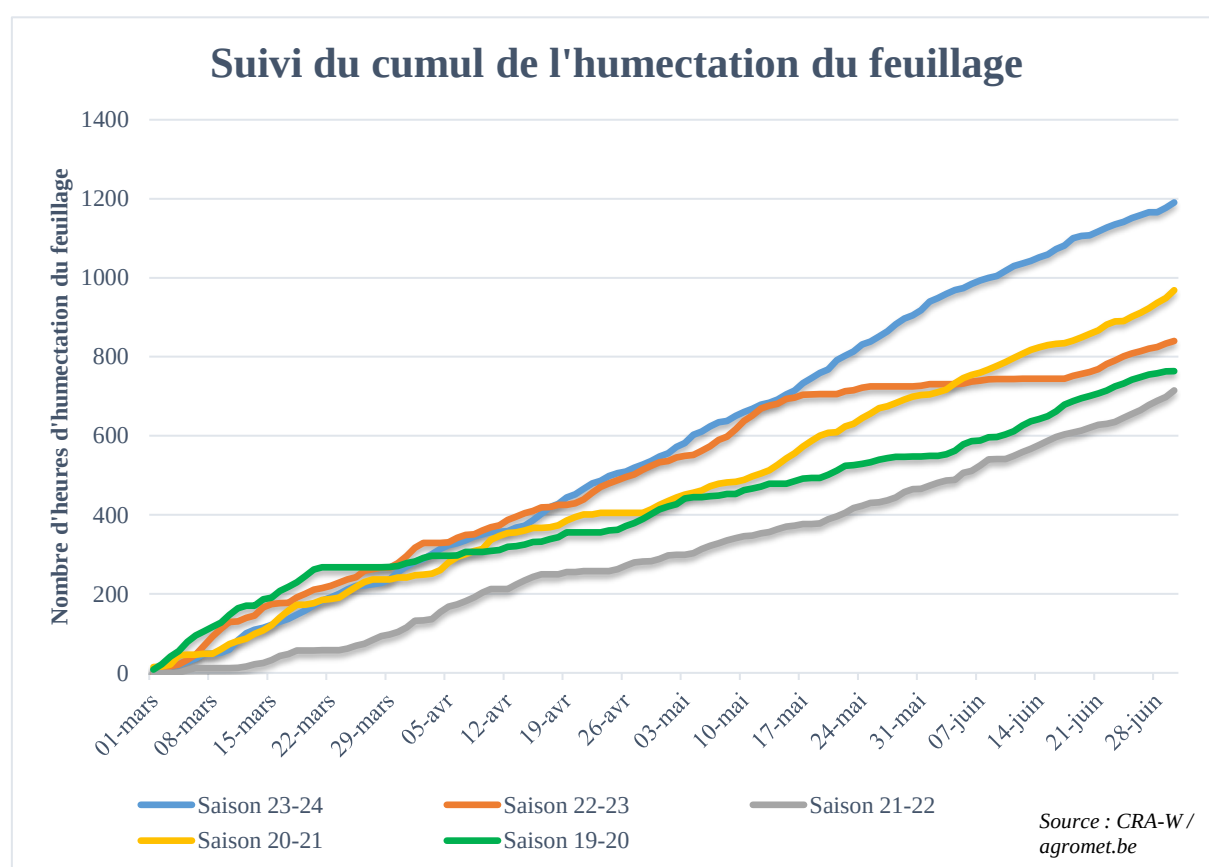


Figure 13 – Suivi du cumul des valeurs d'humectation du feuillage enregistrées sur la station de Sombreffe du réseau Pameseb en Wallonie pour les cinq dernières saisons culturales pour la période du 1^{er} mars au 30 juin.

Les saisons culturales 19-20 et 21-22 sont similaires pour cette période avec un cumul du nombre d'heures d'humectation de 764 et 715 heures (environ 25% du temps). Les saisons 20-21 et 22-23 ont eu des périodes plus importantes avec respectivement 968 heures et 840 heures (environ 30% du temps). La saison 23-24 est largement supérieure avec 1191 heures (plus de 40% du temps).

Un nombre aussi élevé est un indicateur de la pression des maladies fongiques sur les céréales et se traduit par la présence de celles-ci au champ. Cette saison, la septoriose a trouvé les conditions parfaites pour son développement. Durant la saison 22-23, bien que la pression des

I. Aperçu climatologique

maladies avait été importante au début du printemps, celle-ci s’est trouvée atténuée à la faveur d’une période sèche de 30 jours qui avait permis de stopper le développement des maladies. Cela n’a pas été le cas pour la saison 23-24. Avec 80 jours de pluie (dont 24 jours au mois d’avril et de mai), les conditions climatiques printanières étaient parfaites pour le développement de maladies du feuillage.

Saison	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	MOY_97-24
Total [mm]	132.4	247.6	137.7	219.7	319.9	213.1
Total relatif [%]	62	116	65	103	150	100
Jours sans pluie	82 (67%)	63 (52%)	88 (72%)	69 (57%)	42 (34%)	Source : CRA-W/ agromet.be
Jours de pluie*	40 (33%)	59 (48%)	34 (28%)	53 (43%)	80 (66%)	

Tableau 2 – Précipitations enregistrées sur la station de Sombreffe du réseau Pameseb en Wallonie pour les cinq dernières saisons culturales et la moyenne des données historiques allant de 1997 à 2024 (MOY_97-24) pour la période du 1^{er} mars au 30 juin. (*) Un jour de pluie est un jour pour lequel une pluie supérieure ou égale à 0.1 mm est observée.

4.6 Bilan global de la saison 2023-24 et impact sur le rendement

Il n’y a donc pas eu de surprise au moment de faire le bilan de la saison 23-24, avec un cumul historique de précipitations à 871.6 mm, des températures anormalement douces et un manque d’ensoleillement. Cette saison s’est caractérisée par des conditions climatiques défavorables aux céréales.

La période des semis a été la première à être impactée avec les fortes précipitations ne permettant pas un accès aux champs, provoquant ensuite une croûte de battance impactant la levée des semis et empêchant certains désherbages automnaux (qui sont très utiles pour des terres à problème). Les températures anormalement douces du début de saison jusqu’au printemps ont entraîné un développement phénologique précoce des céréales mais ont aussi favorisé la croissance des adventices qui n’avaient pas pu être correctement éliminées précédemment. La saison a continué avec une pression importante des maladies fongiques favorisées par des conditions humides quasi-continues. Le manque d’ensoleillement a accentué l’impact des précipitations importantes lors des moments clés tels que la floraison et le remplissage du grain. Les températures fraîches du mois d’avril ont impacté la fertilité des épis qui étaient en avance grâce aux températures douces du début de saison. Les fortes pluies ont eu pour conséquences sur les cultures de céréales les désherbages ratés, le développement des maladies, le lessivage de l’azote et l’asphyxie racinaire (saturation des sols en eau).

Les conditions climatiques de la saison 23-24 et leurs conséquences directes et indirectes sur les différents stades de développement se sont traduites par des pertes de rendement variables mais en moyenne, pour le froment, aux alentours des 20% par rapport aux cinq dernières années⁷.

⁷ Moyenne issue des résultats d’essais pour le Livre Blanc 2024 de septembre pour le froment avec une protection fongicide complète.

II. Itinéraire technique des céréales d'hiver

1. Lutte intégrée contre les adventices	16
2. La fertilisation azotée	39
3. Lutte intégrée contre la verse.....	85
4. Lutte intégrée contre les maladies	103
5. Lutte intégrée contre les ravageurs.....	164

1. Lutte intégrée contre les adventices

F. Henri¹, C. Lacroix⁴, C. Vandenberghe², A. Monty³ et B. Dumont⁴

1.1 Effet à long terme du labour et de la gestion des résidus de cultures sur la flore adventice	17
1.1.1 Quels sont les effets attendus du labour et de la gestion des résidus de cultures.....	17
1.1.2 Résultats d'essais longue durée en Hesbaye.....	18
1.2 La saison 2024 et ses particularités	21
1.2.1 Automne-hiver 2023-2024.....	21
1.2.2 Printemps 2024.....	21
1.2.3 Automne 2024.....	21
1.3 Expérimentations, résultats et perspectives	22
1.3.1 Lutte contre les graminées en froment d'hiver	22
1.3.2 Lutte contre les dicotylées en froment d'hiver	25
1.4 Nouveautés.....	27
1.5 Recommandations pratiques	28
1.5.1 Les grands principes.....	28
1.5.2 Les traitements automnaux	30
1.5.3 Les traitements printaniers	31
1.5.4 Réussir son désherbage, c'est aussi... ..	35
1.5.5 Quid de la résistance ?	36

¹ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts

² ULiège – Gx-ABT – Axe Echanges Eau-Sol-Plantes – GRENeRA

³ ULiège – Gx-ABT – Axe Biodiversité, Ecosystème et Paysage

⁴ ULiège – Gx-ABT – Plant Sciences Axis – Phytotechnie tempérée/Crop Science

1.1 Effet à long terme du labour et de la gestion des résidus de cultures sur la flore adventice ⁵

C. Lacroix, C. Vandenberghe, A. Monty, et B. Dumont

1.1.1 Quels sont les effets attendus du labour et de la gestion des résidus de cultures

Le labour ainsi que la gestion des résidus de cultures (principalement la gestion des pailles des céréales) jouent un rôle majeur sur l'agroécosystème. En effet, le labour est connu pour impacter les communautés bactériennes du sol, agir sur la répartition du carbone dans le sol, jouer sur la structure du sol, ... Les résidus de cultures, quant à eux, peuvent être exportés, ou incorporés dans le sol. L'incorporation des résidus de cultures permet, sur le long terme, d'augmenter la teneur en carbone du sol. De plus, la combinaison du travail du sol et de la gestion des résidus de cultures impacte les dynamiques géochimiques du sol. Enfin, ces deux leviers agronomiques peuvent aussi influencer fortement la flore adventice (en termes de composition et de pression).

L'effet du labour (non croisé à une gestion différenciée des résidus) est fortement documenté, mais présente toutefois des tendances parfois différentes entre les études scientifiques, s'expliquant par l'interaction de ce levier agronomique avec d'autres effets tels que des différences de rotation de cultures, la flore adventice initiale, des différences pédoclimatiques entre les régions étudiées, ...

Néanmoins, quelques tendances se dégagent. Le non-labour a tendance à augmenter la densité d'adventices et sa proportion de graminées (vulpin, ray gras, ...). De plus selon une méta-analyse réalisée sur l'Europe, le non-labour a tendance à diminuer les rendements en froment de l'ordre de 4%.

L'impact des résidus de cultures sur les adventices est moins documenté et moins clair. De plus, très peu d'essais longue durée sur une gestion différenciée des résidus de cultures existent. Ces résidus peuvent modifier la disponibilité en azote dans le sol, l'humidité du sol ainsi que sa température. La modification de ces paramètres peut avoir un impact direct sur la levée, mais aussi la croissance des adventices. Par contre, l'effet mulch des résidus de cultures en surface a lui un effet plus clair sur les adventices. Si le mulch est assez épais, celui-ci aura tendance à diminuer les levées d'adventices (moins de lumière au sol, barrière physique à la levée, ...). Par contre, un mulch avec une épaisseur trop faible peut avoir l'effet inverse et augmenter la pression en adventices à cause de conditions microclimatiques plus favorables. Enfin, l'exportation des pailles peut transporter les graines d'adventices en dehors de la parcelle, à condition que les espèces présentes n'aient pas grainé avant la moisson. Cet effet dépend donc de la biologie de l'espèce d'adventice considérée.

⁵ Cet article est adapté de l'article publié Lacroix, C., Vandenberghe, C., Monty, A. and Dumont, B. (2024). *Effect of long term tillage and residue managements on weed flora and its impact on winter wheat development. Agriculture, Ecosystems & Environment*, 366:108937

1.1.2 Résultats d'essais longue durée en Hesbaye

Sur les terres de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech, un essai longue durée est en place depuis 2008. Celui-ci compare deux intensités de travail du sol (labour vs non-labour). Les modalités avec labour ont un itinéraire technique traditionnel comprenant un labour annuel suivi d'une reprise de labour et enfin du semis (profondeur de travail de 25 cm max). Le non-labour, quant à lui, n'a pas d'opération qui retourne la matrice du sol. La terre est préparée par un outil à dents suivi d'un passage de rotative avant le semis (profondeur de travail 10 cm max). Ceux deux modalités de travail du sol sont croisées à une gestion différenciée des résidus de cultures, qui consiste à soit une exportation des pailles (sous forme de ballots), soit une restitution de ceux-ci (via l'utilisation du hache-paille lors de la moisson). Les résidus de cultures selon la modalité de travail du sol sont donc, soit enfouis en profondeur, soit présents principalement en surface du sol. La rotation de culture de l'essai est constituée d'une culture de froment, suivie d'une culture de betterave, enchaînée par une deuxième de culture de froment et enfin elle se termine par une culture de maïs. La gestion des adventices est réalisée de manière traditionnelle, avec en culture de froment une application d'herbicide uniquement printanière. Un stock semencier (ensemble des graines adventices capables de lever dans le sol) ainsi qu'un suivi de la flore en culture de froment ont été réalisés durant la saison culturale 2021-2022 afin d'évaluer l'effet de l'intensité du travail du sol et de la gestion des résidus de culture sur la flore adventice et sur le rendement en céréales.

Impact du labour et des résidus de culture sur la flore adventice

L'impact du labour s'est révélé important sur la pression en adventice (densité et biomasse), mais n'a par contre eu qu'un faible effet sur la composition en espèces d'adventice (une espèce en moyenne en plus en non-labour comparé au labour). L'effet des résidus de culture n'a eu aucun impact significatif sur les adventices et le rendement du froment. Le stock semencier était dans l'horizon 0-10 cm presque 8 fois plus important en non-labour par rapport au labour. Par contre, dans l'horizon 10-25 cm, aucune différence significative du nombre d'adventices a été observée. Le stock semencier beaucoup plus important dans l'horizon supérieur indique que le non-labour dans cet essai augmente le capital graines de la terre et donc augmente les risques de nuisibilité des adventices par une levée plus importante. En termes de diversité, très peu d'espèces différentes d'adventices sont présentes dans le stock semencier, avec deux espèces dominantes, le vulpin et la matricaire (toutes modalités confondues). Cette tendance est donc identique en culture de froment. L'impact du stock semencier plus élevé en non-labour se reflète dans la culture de froment d'hiver. En effet, dans les parcelles labourées, la densité d'adventices en sortie d'hiver (avant la première opération de désherbage) du froment était réduite de 80% par rapport à celle du non-labour avec une densité d'adventices en non-labour approchant les 380 adventices par m². Cette différence de pression en adventices dans les modalités labourées s'explique principalement par l'enfouissement des graines en profondeur et par la dilution des graines dans un horizon de sol plus profond permettant le déclin de toute une partie des graines d'adventices. La pression plus importante lors de la levée en non-labour s'est marquée tout au long de la saison avec une biomasse d'adventices à floraison du froment deux fois plus importante comparée aux parcelles labourées (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

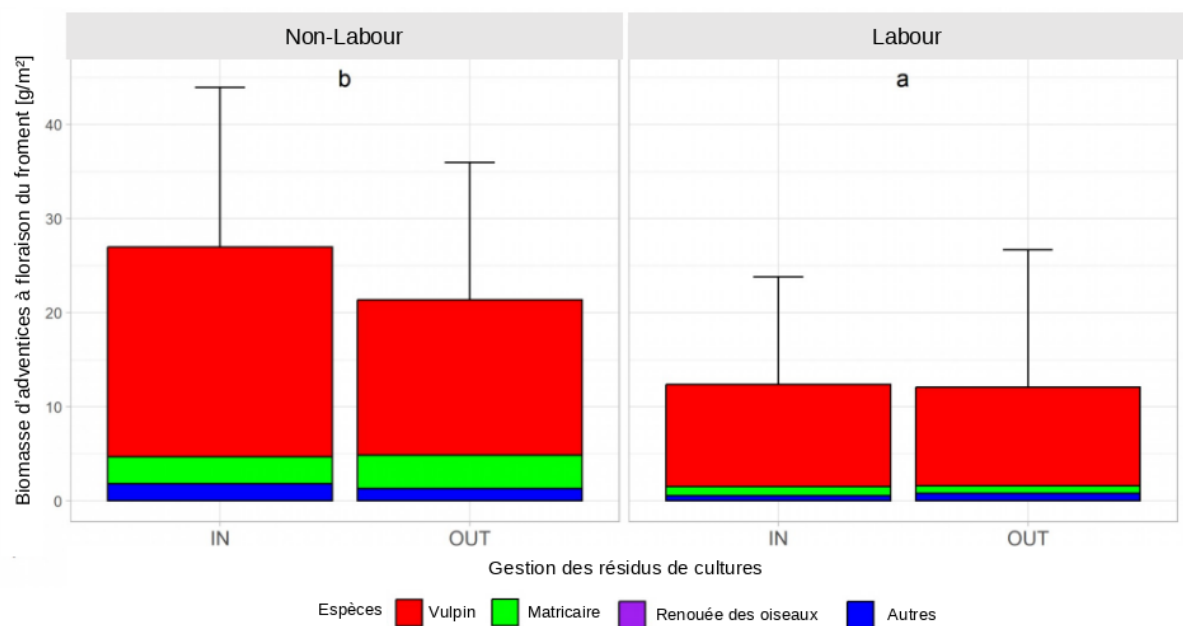


Figure 1 – Biomasse d’adventices à floraison du froment (g/m²) en fonction de l’intensité du travail du sol et de la gestion des résidus. IN = restitution des résidus de cultures, OUT= exportation des résidus de cultures. La catégorie "autres" comprend toutes les adventices dont la biomasse représente moins de 5% de la biomasse totale d’adventices. Les lettres b en non-labour et a en labour signifient que ces deux modalités sont statistiquement différentes (p valeur<0.05).

Problématique du vulpin résistant

La biomasse d’adventices à floraison du froment est principalement composée de vulpin comme illustré sur la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** En temps normal, on aurait pu s’attendre, malgré une pression initiale plus élevée en non-labour, à un “gommage” de ces différences suite à l’efficacité des herbicides et donc observer, à floraison du froment, une biomasse d’adventices presque nulle. Toutefois, après analyse en laboratoire, il s’est avéré que les vulpins présents étaient résistants aux herbicides utilisés (Sigma Star lors du premier traitement et rattrapage à l’Axial). La résistance du vulpin aux herbicides permet toutefois de mieux mettre en évidence l’impact des leviers agronomiques analysés dans cette étude. Ainsi, le labour reste un atout majeur de gestion des vulpins résistants. En effet, les semences de vulpin présentent un taux de décroissance élevé. L’enfouissement de celle-ci en profondeur permet une mortalité rapide de celle-ci et donc diminue sa pression. Par contre, les modalités avec un travail du sol superficiel laissent les graines de vulpin en surface, favorisant la levée de celles-ci.

L’exportation des pailles n’a pas d’impact sur le vulpin. En effet, le vulpin est une adventice qui a un cycle plus court que le froment d’hiver, avec une grenaison qui se déroule avant la moisson du froment. Cela implique donc que l’ensemble des graines de vulpin sont déjà au sol lorsque le blé est moissonné.

Effet sur le rendement

Aucun effet des résidus de cultures n'a été observé sur le rendement en froment d'hiver. Par contre, l'étude a mis en évidence que le labour impactait indirectement le rendement final du froment en réduisant la pression en adventices (en termes de biomasse). En effet, la biomasse d'adventices à floraison du froment est un bon indicateur de la compétition entre les adventices et la culture de froment. La pression en adventices, quant à elle, agissait principalement négativement sur la densité d'épis/m² du froment d'hiver, mais aussi sur la biomasse des grains/épis et donc, in fine, sur le rendement (Figure 2). Une densité d'épis réduite en présence de vulpins (adventice principale de l'essai) indique que la compétition engendrée par le vulpin sur le froment arrive précocement. De plus, ces froments plus faibles ont donc moins d'énergie à envoyer dans les épis présents, ce qui explique cette réduction de biomasse par épis.

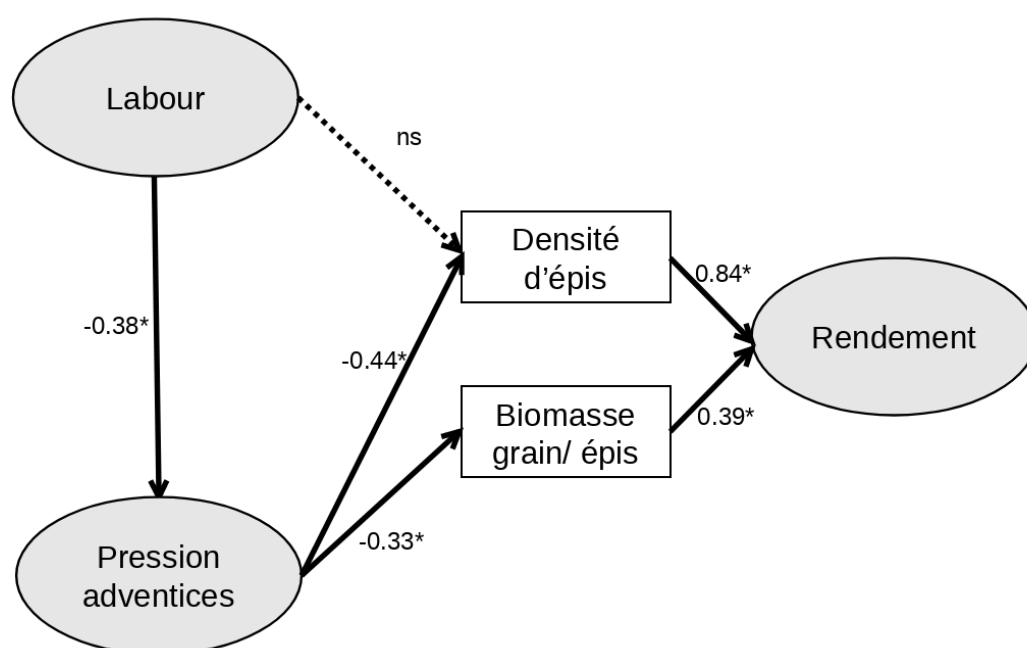


Figure 2 – Relations entre différentes variables étudiées sur l'essai longue durée. Les flèches en pointillés signifient que la relation est non significative. Une valeur négative indique une relation négative entre les deux variables, tandis qu'une valeur positive signifie une relation positive entre les deux variables. Plus cette valeur est proche de 1 et plus la relation positive est forte. Inversement, plus la valeur est proche de -1, plus la relation négative est importante.

Conclusions

En conclusion, la gestion à long terme des résidus de cultures ne semble impacter ni la flore présente sur l'essai ni le rendement en froment. Par contre, le labour s'est révélé être un levier agronomique important pour diminuer le stock semencier par l'enfouissement des graines. Comparativement aux modalités réduisant le travail du sol, le labour diminue la densité d'adventice ainsi que sa biomasse. Il s'est montré être un levier important de gestion des vulpins résistants permettant in fine d'obtenir des rendements supérieurs comparés aux modalités en travail du sol réduit.

1.2 La saison 2024 et ses particularités

F. Henriët

1.2.1 Automne-hiver 2023-2024

L'automne 2023 présenta des températures supérieures à la normale (13,4 °C au lieu de 11,2). C'est le deuxième automne le plus chaud depuis 1833 : l'automne a battu tous les records en termes de jours de printemps (32 jours au lieu de 15), de jours d'été (10 jours au lieu de 3) et de jours de chaleur (6 jours au lieu de 0,1) et, pour la première fois, une vague de chaleur a été observée en septembre (du 4 au 11/09). Du côté des précipitations et de l'ensoleillement, l'automne est à diviser en deux. Avant le 15 octobre, les précipitations furent déficitaires (81,0 mm/m² en 12 jours au lieu de 102 mm/m² en 22 jours) et l'ensoleillement excédentaire (270h au lieu de 209). Les arrachages et les semis se déroulaient dans d'excellentes conditions. Les ennuis commencèrent à partir du 15 octobre : de cette date au 30 novembre, il est tombé 203 mm/m² de pluie en 40 jours (au lieu de 108 mm/m² en 27 jours) et il fut extrêmement sombre (69h d'ensoleillement au lieu de 118 – record négatif) ! Arrachages et semis s'en trouvèrent, et c'est peu de le dire, très compliqués. Le mois de décembre n'a pas arrangé la situation. Si certains semis précoces ont pu être désherbés, cela n'a pas été le cas pour une partie non négligeable des escourgeons et la toute grande majorité des froments semés après le 15 octobre.

1.2.2 Printemps 2024

Les trois mois du printemps 2024 présentèrent des caractéristiques identiques : mars, avril et mai furent chauds, humides et sombres. Le mois de mars, avec 18 jours de pluie (au lieu de 16) fut humide (79 mm/m² au lieu de 59), sombre (95h d'ensoleillement au lieu de 126) et très chaud (9,1 °C au lieu de 7,1). Les fenêtres de pulvérisation furent plutôt rares et le désherbage des céréales n'a pu commencer que lors de la seconde quinzaine de ce mois. Le mois d'avril fut très humide (81 mm/m² au lieu de 47 en 22 jours de pluie au lieu de 13), sombre (133h au lieu de 171) mais légèrement plus chaud que la normale (10,9 °C au lieu de 10,4). Cela a compliqué le désherbage des céréales qui n'avaient pu être traitées au mois de mars. Ces conditions ne facilitèrent pas non plus le recours au désherbage mécanique.

1.2.3 Automne 2024

L'automne 2024 présenta des températures légèrement supérieures à la normale (11,8 °C au lieu de 11,2) et un ensoleillement faible (260h au lieu de 333). Du point de vue des précipitations, le mois de septembre fut encore très humide (124 mm/m² au lieu de 65 en 18 jours de pluie au lieu de 14). Ce fut également le 12^e mois consécutif avec des précipitations supérieures à la normale. En octobre, les pluies furent conformes à la normale (68 mm/m² au lieu de 68 en 15 jours de pluie au lieu de 16). Novembre fut quant à lui excédentaire en précipitations (84 mm/m² au lieu de 76 en 17 jours de pluie au lieu de 18) mais ces dernières furent concentrées lors des deux dernières décades. La première décade de novembre fut donc particulièrement propice pour désherber les céréales.

1.3 Expérimentations, résultats et perspectives

F. Henriët

1.3.1 Lutte contre les graminées en froment d'hiver

Trois essais mis en place durant le printemps 2024 avaient pour objectif de comparer l'efficacité des herbicides antigraminées contre le vulpin. Le premier essai a été semé le 17 octobre 2023 à Cour-sur-Heure (entre Thuin et Walcourt), le second le 1^{er} octobre 2023 à Bioul (au sud de Profondeville), et le troisième, le 15 novembre 2023 à Pailhe (région de Havelange).

Le protocole prévoyait des traitements à deux stades de la culture : plein tallage (BBCH 25) et fin tallage (BBCH 29). Tous les traitements n'ont pas été effectués dans les trois sites d'essai.

Le Tableau 1 reprend les dates d'application et la flore présente. Le Tableau 2 détaille la composition des produits utilisés. Enfin, la Figure 3 présente les résultats des comptages d'épis de vulpins effectués fin juin 2024.

Tableau 1 – Dates d'application des traitements et flore présente dans les essais.

Essai	Date d'application		Flore présente dans les témoins lors de la dernière application
	BBCH 25-29	BBCH 30-32	
Cour-sur-Heure	19/03/2024	14/04/2024	43 vulpins/m ² – BBCH 32-39
Bioul	20/03/2024	14/04/2024	34 vulpins/m ² – BBCH 39
Pailhe	12/04/2024	18/04/2024	28 vulpins/m ² – BBCH 29

Tableau 2 – Formulation et composition des produits utilisés.

Produit	Formulation	Composition
ACTIROB B (huile)	EC	812 g/L huile colza estérifiée
AXIAL	EC	50 g/L pinoxaden + 12,5 g/L safener
CAPRI	WG	7,5 % pyroxsulam + 7,5 % safener
CTU500SC	SC	500 g/L chlortoluron
FOXTROT	EW	69 g/L fenoxaprop + 34,5 g/L safener
SIGMA MAXX	OD	10 g/L mesosulfuron + 2 g/L iodosulfuron + 30 g/L safener

Résultats (Figure 3)

Le climat du printemps 2024 n'a, cette année encore, pas facilité la sortie des pulvérisateurs. Les traitements ont donc été effectués un peu plus tardivement qu'espéré. En fonction de l'essai, la première application a eu lieu du stade plein tallage au stade fin tallage (BBCH 25-29) et la seconde application a été réalisée du stade montaison au stade deuxième nœud (BBCH 30-32). Les efficacités observées dans les essais furent plutôt faibles dans l'essai de Cour-sur-Heure (80% d'efficacité moyenne) voire insatisfaisantes dans les essais de Pailhe (58% d'efficacité moyenne) et de Bioul (51% d'efficacité moyenne).

Parmi les traitements effectués lors de la première application, le SIGMA MAXX (0.9 L/ha) présentait une efficacité moyenne (3 essais) insatisfaisante de 62%. Il fut toutefois possible d'améliorer légèrement l'efficacité de ce produit en lui ajoutant du CAPRI (+2%), de l'AXIAL (+4%) ou en portant la dose employée à 1.5 L/ha (+8%).

Considérant uniquement l'essai de Cour-sur-Heure, le SIGMA MAXX (0.9 L/ha) montrait une efficacité de 82%. Il était possible d'en améliorer l'efficacité en augmentant la dose (88%, +6%) ou en lui ajoutant un partenaire comme le CTU500SC (87%, +5%), l'AXIAL (87%, +5%) ou le CAPRI (94%, +12%). Dans cet essai, le CAPRI (64%) et l'AXIAL (41%) appliqués seuls restaient insuffisants.

Lors de la seconde application, le SIGMA MAXX (0.9 L/ha) montrait une efficacité moyenne (3 essais) inférieure (58%, -4%) à l'efficacité observée suite à la première application. Porter la dose à 1.5 L/ha permettait d'améliorer le résultat (65%, +7%).

Considérant uniquement l'essai de Cour-sur-Heure, le SIGMA MAXX (0.9 L/ha) montrait une efficacité inférieure (66%, -14%) à l'efficacité observée suite à la première application. Il était possible d'en améliorer l'efficacité en augmentant la dose ou en lui ajoutant un partenaire, mais sans atteindre l'efficacité obtenue suite à la première application (82%).

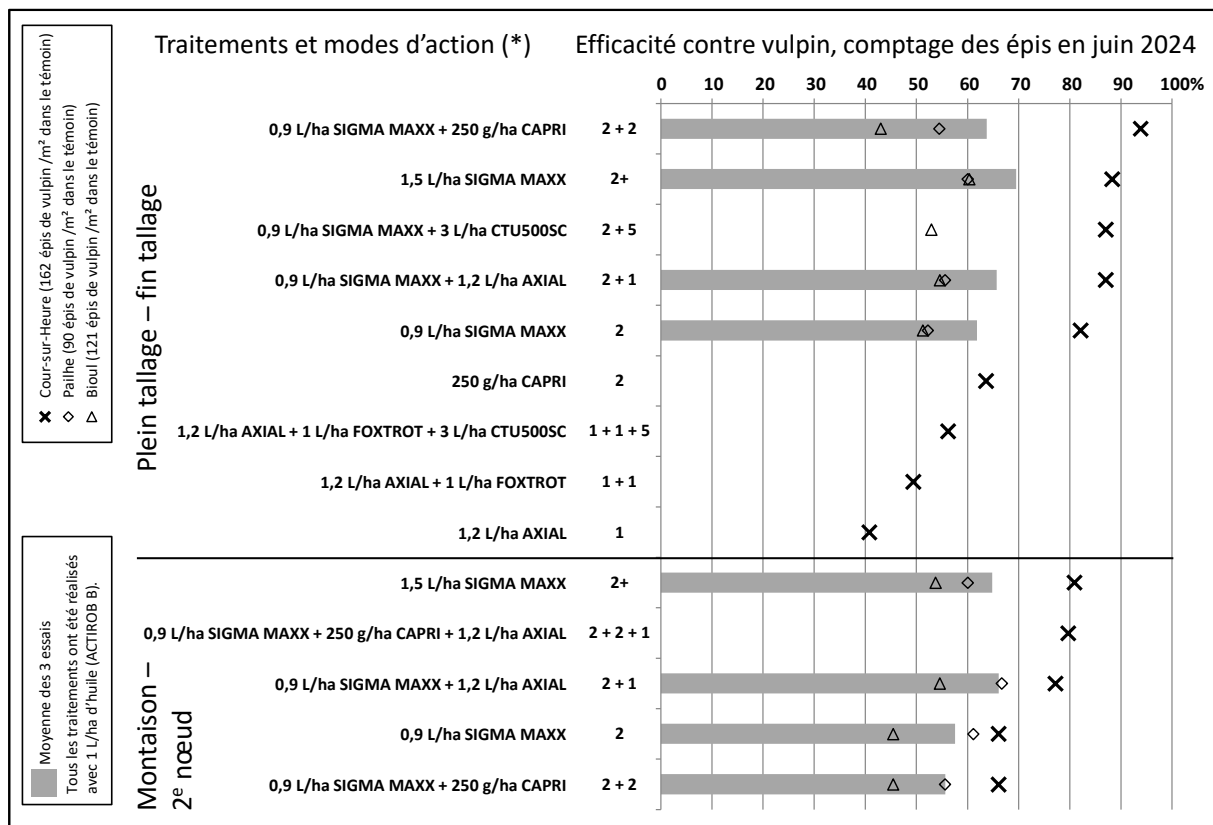


Figure 3 – Efficacité (%) calculée selon la formule : $[1 - (\text{nbre épis obs. dans traitement} / \text{nbre épis obs. témoin})] \times 100$. (*) Classification du Herbicide Resistance Action Committee (HRAC), plus d'informations sur <https://www.hracglobal.com/>

Discussion - conclusions

- Les résultats obtenus dans les 3 essais furent plutôt mitigés. Les infestations étaient certes modérées (de 28 à 43 vulpins par mètres carrés) mais les vulpins étaient fort développés au moment de l'application (fin tallage lors de la première application ou dernière feuille lors de la seconde application). Adapter le traitement (dose ou partenaire) au stade atteint par la graminée adventice reste primordial. Il importe donc, une fois le traitement décidé, de ne pas reporter l'application.
- L'essai de Cour-sur-Heure démontre une fois de plus que le SIGMA MAXX reste le meilleur produit antigraminées à pénétration foliaire : le CAPRI et l'AXIAL appliqués seuls lui étaient inférieurs. L'AXIAL, même en mélange avec d'autres partenaires (FOXTROT et CTU500SC), restait moins efficace.
- L'essai de Cour-sur-Heure, plus contrasté en termes de résultats, indique à nouveau qu'il est possible d'améliorer l'efficacité du SIGMA MAXX (0.9 L/ha), ou de son équivalent en *mesosulfuron*, en augmentant la dose (maximum 1.5 L/ha) ou en lui ajoutant un partenaire (AXIAL, CAPRI ou les deux).
- Contrairement à ce qui est observé dans les essais depuis 2 ans, postposer le traitement s'est révélé pénalisant. Il n'est donc pas conseillé d'attendre si les conditions sont bonnes (température supérieure à 5°C, humidité relative supérieure à 60% et sol humide).
- Pour lutter durablement contre les graminées, l'efficacité finale, c'est-à-dire l'efficacité obtenue après la mise en œuvre de leviers agronomiques et la lutte en culture (chimique ou mécanique), doit être aussi complète que possible. Depuis quelques années, l'application de 0.9 L/ha de SIGMA MAXX (ou son équivalent en *mesosulfuron*) devrait constituer le traitement minimal dans les parcelles nécessitant une application printanière d'antigraminées.
- Le SIGMA MAXX à 0.9 L/ha est généralement efficace contre des vulpins sensibles ayant atteint, au maximum, le stade mi tallage (BBCH 25). Elle doit être revue à la hausse si les vulpins sont plus développés, ce qui est fréquemment le cas pour des semis précoces non désherbés à l'automne.
- Si la présence de vulpins difficiles ou résistants est pressentie et si ceux-ci n'ont pas été présensibilisés par un traitement automnal à base de *flufenacet*, la dose minimale recommandée de SIGMA MAXX (0.9 L/ha) risque de ne pas être suffisante. Il est dès lors conseillé de renforcer le traitement en augmentant la dose ou en ajoutant un partenaire foliaire.
- Actuellement, la tendance est de désherber les céréales, escourgeon comme froment, avant l'hiver. Cela offre plusieurs avantages, comme l'élimination précoce de la compétition exercée par les adventices sur la culture, l'allègement du temps de travail en sortie d'hiver et l'assurance d'une certaine efficacité. L'efficacité de ce type de traitements n'est toutefois pas garantie et leur mise en œuvre ne dispense pas d'aller vérifier le résultat en sortie d'hiver.

1.3.2 Lutte contre les dicotylées en froment d'hiver

Au printemps 2024, un essai visant à étudier divers traitements antidicotylées a été implanté à Vezin (entre Namur et Andenne). Le protocole prévoyait une seule application au stade fin tallage (BBCH 29). L'application n'a cependant pu être réalisée qu'au stade premier nœud (BBCH 31).

Le Tableau 3 reprend les différentes adventices et leur stade de développement au moment de l'application. Le Tableau 4 détaille la composition des produits utilisés. Enfin, la Figure 4 présente les résultats des cotations visuelles effectuées 4 et 6 semaines après l'application.

Tableau 3 – Dates d'application et flore présente.

Essai	Application		Flore présente lors de l'application	
	Date	Stade culture	Espèce	Densité (pl/m ²) ; stade
Vezin	18/04/2024	BBCH 31	Coquelicot Véronique à f. de l.	22 – BBCH 16-18 6 – BBCH 18

Tableau 4 – Composition des produits utilisés.

Produit	Formulat.	Composition
ACTIROB B (huile)	EC	812 g/L huile colza estérifiée
ALLIE	SG	20% metsulfuron
ARCHIPEL STAR	WG	4,5% mesosulfuron + 4,5% iodosulfuron + 3,75% thiencarbazone + 13,5% safener
BIATHLON DUO	WG	71,4% tritosulfuron + 5,4% florasulam
CAPRI	WG	7,5% pyroxsulam + 7,5% safener
CAPRI DUO	WG	7,08% pyroxsulam + 1,42% florasulam + 7,08% safener
GORDIUM STAR	WG	3,3% iodosulfuron + 2,5% thiencarbazone + 15% safener
HUSSAR ULTRA	OD	100 g/L iodosulfuron + 300 g/L safener
OMNERA LQM	OD	135 g/L fluroxypyr + 30 g/L thifensulfuron + 5 g/L metsulfuron
PRIMUS	SC	50 g/L florasulam
REXADE TRIO	WG	24% pyroxsulam + 10% florasulam + 10% halauxifen + 21% safener
SIGMA MAXX	OD	10 g/L mesosulfuron + 2 g/L iodosulfuron + 30 g/L safener
TREZAC	EC	30 g/L halauxifen + 25 g/L aminopyralide + 30 g/L safener
ZYPAR	OD	6 g/L halauxifen + 5 g/L florasulam + 6 g/L safener

Résultats (Figure 4)

Quatre semaines après l'application, la plupart des traitements présentaient une efficacité intéressante (entre 73 et 83%) contre le coquelicot (22 plantes par mètre carré). Le SIGMA MAXX (70%), le GORDIUM STAR (68%) et le CAPRI (18%) étaient statistiquement en retrait.

Deux semaines plus tard, le PRIMUS (78%), le SIGMA MAXX (70%) et le CAPRI (20%) montraient des efficacités insatisfaisantes voire largement insuffisantes. Le ZYPAR restait en retrait (88%). Les autres traitements se révélaient proches de la perfection voire parfaits (entre 97 et 100%).

Contre la véronique à feuille de lierre (6 plantes par mètre carré), les meilleurs produits montraient, quatre semaines après l'application, des efficacités comprises entre 83 et 68%. Le ZYPAR (5%) était logiquement inefficace tandis que les produits suivants étaient moyennement efficaces (entre 33 et 58%) : PRIMUS, BIATHLON DUO, TREZAC et SIGMA MAXX.

II.1 Céréales d'hiver – Adventices

Ces résultats étaient globalement confirmés deux semaines plus tard. REXADE TRIO, OMNERA LQM, ALLIE, ARCHIPEL STAR, HUSSAR ULTRA, CAPRI DUO, BIATHLON DUO et GORDIUM STAR présentaient des efficacités élevées et similaires comprises entre 88 et 100%. Les autres traitements ne dépassaient pas 80% d'efficacité.

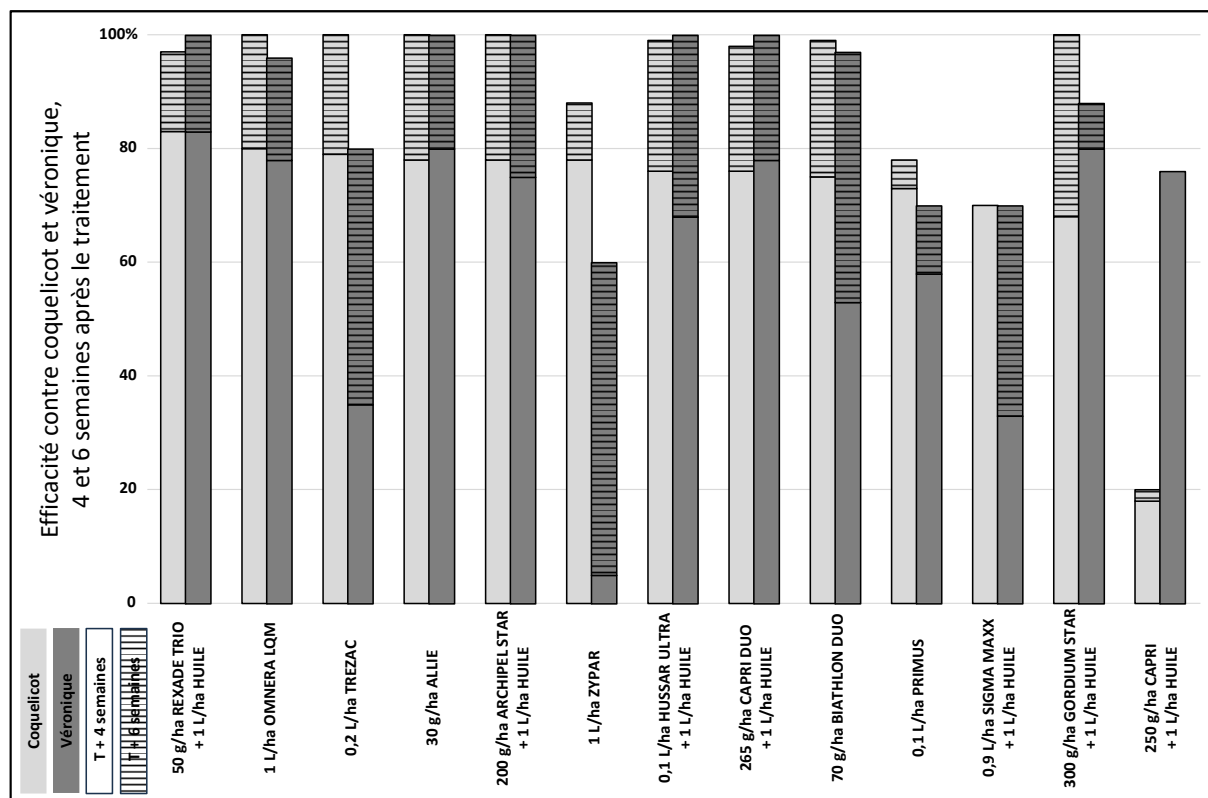


Figure 4 – Résultats des observations visuelles (efficacité en %) effectuées 4 et 6 semaines après l'application des traitements.

Discussion - conclusions

Même si le niveau d'efficacité peut varier en fonction des conditions d'application ou du stade atteint par les adventices au moment du traitement, chaque substance active possède un spectre d'action qui lui est propre. Identifier les espèces présentes sur la parcelle permet de choisir le(s) bon(s) produit(s).

Les produits mis sur le marché combinent souvent plusieurs substances actives. Ces combinaisons permettent évidemment d'élargir le spectre d'activité ou de renforcer l'action herbicide d'une substance active plus faible contre telle ou telle adventice.

Dans cet essai par exemple, le *florasulam* utilisé seul (PRIMUS) est moyen contre coquelicot. Son efficacité s'en trouve nettement améliorée lorsqu'il est associé au *tritosulfuron* (BIATHLON DUO), à l'*halauxifen* (ZYPAR), au *pyroxsulam* (CAPRI DUO) ou aux deux dernières substances citées (REXADE TRIO). Le *pyroxsulam* seul (CAPRI) et l'*iodosulfuron* à faible dose (SIGMA MAXX) ne sont pas suffisants.

1.4 Nouveautés

F. Henriët

PICO SOLO

Le PICO SOLO contient exclusivement du *picolinafen*. Ce dernier n'est pas un inconnu car il est déjà disponible en céréales dans les produits PONTOS et QUIRINUS. Dans ces produits, il est associé au *flufenacet*. Comme le *diflufenican* et le *beflubutamide*, le *picolinafen* est un herbicide de la famille chimique des Phenyl-ethers capable d'inhiber la Phytoene DeSaturase (PDSi – mode d'action 12), une enzyme impliquée dans la biosynthèse des caroténoïdes. Le *picolinafen* pénètre dans la plante par les feuilles ou les racines et est ensuite véhiculé par systémie ascendante. Principalement antidicotylédones, il est particulièrement efficace contre la violette, le lamier, les véroniques, le mouron, le myosotis, ... Il conviendra d'appliquer le *picolinafen* sur des adventices peu développées (maximum 4 à 6 feuilles).

Le PICO SOLO est un granulé à disperser dans l'eau (WG) contenant 75% de *picolinafen*. Autorisé en céréales d'hiver (froment, orge, épeautre, seigle et triticale), il peut être utilisé de la pré-émergence (BBCH 00), c'est-à-dire dès l'automne, au stade fin tallage (BBCH 29), mais à raison d'une seule application par culture et à la dose maximale de 133 g/ha.

XERTON

Grâce à la mise sur le marché du XERTON, il est désormais possible d'appliquer de l'*ethofumesate* en céréales. Bien connu des betteraviers (TRAMAT), l'*ethofumesate* est un herbicide inhibiteur de la synthèse des acides gras (mode d'action 15). Le XERTON, lorsqu'il est mélangé avec un produit de postémergence précoce, améliore le contrôle des graminées adventices comme le jouet du vent, le pâturin annuel et le vulpin. Il est également efficace contre certaines dicotylédones telles que les véroniques et le lamier pourpre. Appliqué avant le stade 2 feuilles (BBCH 12), il risque cependant de manquer de sélectivité.

Le XERTON est une suspension concentrée (SC) contenant 417 g/L d'*ethofumesate*. Autorisé uniquement en froment d'hiver, il peut être utilisé du stade 2 feuilles (BBCH 12) au stade 3 talles (BBCH 23), à raison d'une seule application par culture et à la dose maximale de 0,6 L/ha (250 g/ha d'*ethofumesate*). Attention, la quantité maximale d'*ethofumesate* qu'il est possible d'appliquer pendant une période de trois ans est de 1 kg/ha. Cela pourrait se révéler limitant dans des rotations incluant la culture de betteraves.

ALTIVATE

L'ALTIVATE est un granulé à disperser dans l'eau (WG) contenant 6% de *mesosulfuron* et 12% de safener. C'est la première fois que le *mesosulfuron* est formulé sans être associé à une autre substance active. Autorisé en céréales d'hiver, ALTIVATE peut être utilisé au printemps, du stade début tallage (BBCH 20) au stade deuxième nœud (BBCH 32), à raison d'une seule application par culture, en mélange avec une huile de colza estérifiée et à la dose maximale de 150 g/ha (seigle et triticale) ou 250 g/ha (froment).

1.5 Recommandations pratiques

F. Henriët

1.5.1 Les grands principes

- **En escourgeon et orge d'hiver : désherber avant l'hiver**

Semés fin septembre - début octobre, les escourgeons et les orges d'hiver commencent à taller fin octobre - début novembre. C'est durant l'automne qu'il faut intervenir car c'est à ce moment que la majorité des mauvaises herbes va également germer et croître.

Jeunes et peu développées, les adventices sont éliminées facilement et économiquement en automne. En revanche, au printemps, les mauvaises herbes ayant passé l'hiver sont trop développées et la culture, en général dense et vigoureuse, perturbe la lutte (effet parapluie). Des rattrapages printaniers sont néanmoins possibles et quelque fois nécessaires.

- **En froment d'hiver, éviter les interventions avant l'hiver sauf si...**

Semés plus tard que les orges, les froments d'hiver, dans la plupart des situations, ne demandent pas d'intervention herbicide avant le printemps, parce que :

- avant l'hiver, le développement des adventices est faible ou modéré ;
- grâce à la gamme d'herbicides agréés aujourd'hui, il est possible d'assurer le désherbage après l'hiver, même dans des situations difficiles ;
- les applications d'herbicides à l'automne ne suffisent presque jamais et doivent de toute façon être suivies d'un rattrapage printanier ;
- les dérivés de l'urée (*chlortoluron*) se dégradent assez rapidement. Appliqués avant l'hiver, leur concentration dans le sol est trop faible pour permettre d'éviter les levées de mauvaises herbes au retour des beaux jours.

Le désherbage du froment AVANT l'hiver EST justifié en présence d'adventices résistantes (Voir point 1.5.5 « Quid de la résistance ? ») ou en cas de développement précoce et important. Cela peut arriver notamment :

- lors d'un semis précoce suivi d'un automne doux et prolongé ;
- en cas d'échec ou d'absence de désherbage dans la culture précédente ;
- lorsqu'il n'y a pas eu de labour avant le semis.

Un désherbage automnal est presque toujours suivi par un complément au printemps. Le cas échéant, le désherbage est raisonné en programme.

- **En épeautre, seigle, triticale et blé dur**

Le désherbage de ces céréales peut se raisonner comme dans le cas du froment. Il est cependant possible que certains produits homologués en froment ne le soient pas dans ces cultures. Il faut donc vérifier systématiquement les autorisations (cfr pages jaunes de ce Livre Blanc Céréales).

- **Connaître la flore adventice de chaque parcelle**

Contrairement aux insectes ou aux agents pathogènes, les mauvaises herbes ne se déplacent pas. Chaque parcelle présente donc une flore adventice propre et il est très utile de connaître sa composition (espèces en présence et niveaux d'infestation) pour déterminer les choix de désherbage de façon pertinente et rentable. Pourquoi, par exemple, faudrait-il utiliser des antigraminées coûteux si la parcelle est exempte de graminées ?

Il est également très utile d'avoir en tête quelques notions de base à propos de la biologie et de la nuisibilité des adventices. En effet, chaque espèce présente des caractéristiques propres telles que la ou les périodes de levée, les conditions de germination, la profondeur optimale pour stimuler la levée, la durée de vie de la semence dans le sol, ... La nuisibilité des adventices vis-à-vis de la culture est, elle-aussi, spécifique de l'espèce. La nuisibilité primaire directe correspond à la perte de rendement due à la compétition pour l'eau et les nutriments. Elle dépend de l'intensité de l'infestation. La nuisibilité primaire indirecte est plus difficilement quantifiable et peut être la conséquence de problèmes mécaniques occasionnés lors de la récolte, d'un défaut de qualité de la récolte (humidité, impuretés, ...). La nuisibilité secondaire est, quant à elle, liée à la production de semences adventices restant dans la parcelle et susceptibles de poser des problèmes par la suite.

- **Exploiter l'apport des techniques culturales**

Diverses techniques, ancestrales ou modernes, contribuent à la gestion des adventices.

La rotation

La présence dans un assolement d'une culture de printemps modifie et perturbe le cycle de développement des adventices nuisibles aux céréales d'hiver et les empêche de s'adapter à un système de culture trop répétitif. Contrairement à la monoculture, la rotation permet également de faire varier les modes d'action des herbicides utilisés.

La gestion de l'interculture

L'interculture est une occasion privilégiée pour lutter contre les adventices et préparer l'installation de la culture suivante sur des parcelles bien propres. En effet, des déchaumages soignés permettent d'épuiser une partie du stock semencier et d'éviter la prolifération des repousses. Par ailleurs, des herbicides totaux peuvent y être utilisés afin de détruire des plantes vivaces telles que le chiendent ou le chardon, difficiles à combattre lorsque les cultures sont en place. Enfin, l'interculture peut également être exploitée pour favoriser, par un travail du sol adéquat, la dégradation des résidus de pesticides pouvant poser problème pour la culture suivante (sulfonilurées en colza).

Le régime de travail du sol

Le régime de travail du sol influence l'évolution de la flore adventice. En assurant un enfouissement profond des semences d'adventices, le labour réduit considérablement la viabilité du stock de semences. A titre d'exemple, il détruirait de l'ordre de 75 % des semences de vulpin et 50 % des semences de ray-grass. L'adoption de techniques sans labour induit des modifications progressives de la flore. Par ailleurs, ces techniques modifient aussi l'activité des

herbicides racinaires. En Belgique, les assolements sont assez variés et les difficultés de désherbage inhérentes aux TCS (techniques culturales simplifiées) sont plutôt rares. Il reste cependant nécessaire d'être attentif en début de culture, car la concurrence des adventices ou des repousses se marque plus rapidement qu'en régime de labour. En non-labour permanent, un désherbage raté peut entraîner des conséquences importantes dans les cultures suivantes, portant quelquefois sur plusieurs rotations. C'est pourquoi, il est conseillé de labourer au moins une fois sur la rotation, ou bien une fois tous les 3 ou 4 ans là où les assolements ne sont pas réguliers.

La date de semis

Le décalage de la date de semis permet de réduire la pression en adventices, notamment en graminées, dont la période de germination préférentielle est ainsi esquivée. Des essais menés à Gembloux ont montré que reporter la date de semis d'une quinzaine de jours réduisait les émergences de graminées d'environ 40%. En outre, les adventices se développant dans des semis tardifs montrent une croissance et un potentiel reproducteur moins importants. Malheureusement, reporter le semis n'est parfois pas sans conséquences sur l'implantation (en conditions automnales difficiles) de la culture et sa productivité.

1.5.2 Les traitements automnaux

Les traitements de préémergence doivent être raisonnés sur base de l'historique de la parcelle. Il est en effet difficile de choisir de façon pertinente un traitement sans connaître les adventices en présence. Adapté à la parcelle, ce type de traitement donne souvent satisfaction.

Depuis la mise sur le marché d'une nouvelle formulation (AVADEX FACTOR), le **triallate** ne nécessite plus d'être incorporé et peut maintenant être appliqué en préémergence. Cette vieille molécule, essentiellement active contre les graminées, peut compléter efficacement un traitement à base de *flufenacet*.

Le **chlortoluron** est un herbicide racinaire dont le comportement est fortement influencé par la pluviosité (trop de pluie induit un manque de sélectivité) et le type de sol (une teneur en matière organique élevée provoque une baisse d'efficacité). Sa persistance d'action est faible car il disparaît rapidement pendant la période hivernale. Il est très sélectif des céréales (excepté aux stades 1 à 3 feuilles, BBCH 11-13) et efficace contre les graminées annuelles peu développées dont le vulpin et les dicotylées classiques comme le mouron des oiseaux et la camomille. En froment d'hiver, le *chlortoluron* ne peut cependant être utilisé que sur des variétés tolérantes.

La **pendimethaline**, l'**isoxaben**, le **diflufenican**, le **beflubutamide** ou le **picolinafen** complètent idéalement le *chlortoluron* en élargissant son spectre antidicotylées aux VVL (mais pas au gaillet gratteron) et en renforçant son activité sur les graminées. Au contraire de l'*isoxaben*, la *pendimethaline*, le *diflufenican* et le *beflubutamide* sont peu efficaces contre la camomille. Ces herbicides doivent être appliqués quand les adventices sont encore relativement peu développées (maximum 2 feuilles, BBCH 12).

Le **flufenacet**, actif contre les graminées et quelques dicotylées, doit être appliqué très tôt, sur des adventices de petite taille ou non encore germées. Il peut dès lors être pulvérisé en préémergence ou juste après la levée de la culture. Disponible seul dans plusieurs spécialités commerciales, le *flufenacet* est associé au *diflufenican* (dans le LIBERATOR et d'autres produits), à la *pendimethaline* (dans le MALIBU) ou au **picolinafen** (dans le PONTOS et le

QUIRINUS) afin d'obtenir un spectre plus complet. Les camomilles et les gaillets peuvent toutefois échapper à ce type de traitement. Un manque d'efficacité peut être observé en cas de semis grossier et motteux.

En orge, la lutte contre les graminées développées, repose uniquement sur deux antigraminées spécifiques applicables dès le stade 3 feuilles (BBCH 13) : le **pinoxaden** (dans l'AXIAL et l'AXEO) et, dans une moindre mesure, le **fenoxaprop** (le FOXTROT) car les possibilités de rattrapage printanier sont plus que limitées (pas de sulfonilurée antigraminées en orge !). En froment, ces traitements ne sont pas recommandés.

1.5.3 Les traitements printaniers

Une fois l'hiver terminé, les conditions climatiques redeviennent propices au développement de la culture mais aussi à celui des mauvaises herbes en favorisant leur développement ou en provoquant de nouvelles germinations. Le céréalier devra vérifier l'efficacité des éventuels traitements effectués à l'automne (escourgeons et froments semés précocement) et, le cas échéant, réaliser un traitement de rattrapage adapté. Il devra également choisir un traitement pour la majorité des froments, non pulvérisés à l'automne.

Encore une fois, la sélection du traitement doit être raisonnée pour chaque parcelle en fonction de la flore adventice rencontrée. **Les espèces présentes déterminent les substances actives à utiliser alors que le niveau d'infestation et le stade de développement modulent les doses à appliquer.**

Il est indispensable que la céréale ait atteint un stade de développement suffisant pour éviter tout effet phytotoxique. Cela suppose qu'elle ait bien supporté l'hiver, sans déchaussement et qu'elle soit en bon état sanitaire. Le froment doit avoir atteint le stade début tallage (BBCH 21) : la première talle doit être visible !

- **Lutte contre les graminées en escourgeon et orge d'hiver**

Lorsqu'un rattrapage contre les graminées est nécessaire, le désherbage sera basé sur le **pinoxaden** de l'AXIAL (ou AXEO) ou le **fenoxaprop** (dans le FOXTROT). En effet, ces substances actives sont des antigraminées spécifiques, efficaces notamment contre le vulpin et le jouet de vent.

• Lutte contre les graminées en épeautre, froment, seigle et triticale

Les céréales sont des graminées au même titre que le vulpin, le jouet du vent, la folle avoine, le ray-grass, le chiendent, ... Logiquement, il est malaisé d'épargner les plantes cultivées et de détruire les mauvaises herbes quand les unes et les autres sont botaniquement proches. C'est pourquoi, la lutte contre les graminées reste le problème majeur du désherbage des céréales. Les antigaminées de dernière génération sont d'ailleurs presque systématiquement associés à un phytoprotecteur (ou safener). Ces produits permettent à la céréale de métaboliser l'herbicide qui, sans cela, pourrait s'avérer phytotoxique.

Il existe principalement 6 substances actives efficaces utilisables au printemps contre les graminées: le *chlortoluron*, la *propoxycarbazone*, le *mesosulfuron*, le *fenoxaprop*, le *pinoxaden* et le *pyroxulam*. Le Tableau 5 en décrit les principales caractéristiques. Ces molécules présentent un spectre antigaminées qui leur est propre (consulter les pages jaunes de ce Livre Blanc Céréales). Le *chlortoluron* présente une efficacité intrinsèque vis-à-vis de certaines dicotylées et peut en outre être associé à une substance active antidicotylées en vue d'élargir le spectre, alors que le *mesosulfuron* est presque toujours associé à une autre molécule dans les produits commerciaux disponibles.

Si la flore adventice le nécessite, il faut veiller à compléter ces traitements avec un antidicotylées approprié (Voir point suivant : « Lutte contre les dicotylées »).

Comment choisir entre ces produits ?

Il faut tenir compte avant tout du stade de développement des graminées adventices. Si toutes les substances actives sont efficaces sur des vulpins faiblement développés, un manque d'efficacité du *chlortoluron* et de la *propoxycarbazone* est à craindre sur des vulpins plus imposants.

Le ***chlortoluron*** est actif contre les graminées et les dicotylées classiques. Il présente aussi une activité secondaire sur d'autres adventices au stade cotylédonnaire. De ce fait, il permet d'éliminer une bonne part des adventices les plus gênantes. Il doit être appliqué sur une culture ayant atteint le stade tallage (BBCH 25) et sur des mauvaises herbes peu développées. Il devra être complété ou corrigé ultérieurement, en fonction des espèces d'adventices rencontrées et de leur développement. Si des graminées trop développées pour le *chlortoluron* sont présentes, il est possible de l'associer à un antigaminées spécifique (*fenoxaprop* ou *pinoxaden*, par exemple) ou à un herbicide principalement antidicotylées mais ayant une action complémentaire sur les graminées (*pendimethaline*, *diflufenican*, ...). Pour élargir le spectre au dicotylées, les molécules ne manquent pas : hormones, sulfonilurées ou bien PPOIs.

La ***propoxycarbazone***, disponible dans l'ATTRIBUT, est efficace uniquement contre les graminées et les crucifères (capselle, sené, moutarde, tabouret des champs, repousses de colza,...). Elle est particulièrement active sur le chiendent et les bromes. Du fait de son mode de pénétration principalement racinaire, elle peut agir tant en pré- qu'en postémergence des graminées. Toutefois, en postémergence (max. BBCH 25), la pénétration dans les adventices sera souvent meilleure et, avec elle, l'efficacité. Il sera éventuellement nécessaire de compléter ou de corriger ce traitement ultérieurement en présence de dicotylées. La *propoxycarbazone* est également disponible en association avec le *mesosulfuron* (Voir ci-dessous,) une substance active essentiellement antigaminées, dans le SIGMA FLEX.

Tableau 5 – Les substances actives efficaces sur les graminées utilisables au printemps.

Substance active	Mode d'action ⁽¹⁾	Voie de pénétration	Stade culture (BBCH)	Stade vulpin (BBCH)	Produits	Dose maximale
<i>chlortoluron</i>	5	racinaire	25-29 21-29	00-13	Plusieurs produits TRINITY ⁽²⁾	3 à 5 L/ha ⁽¹⁴⁾ 2 L/ha
<i>propoxycarbazone</i>	2	plus racinaire que foliaire	21-31	00-21	ATTRIBUT SIGMA FLEX ⁽³⁾	60 g/ha 330 g/ha
<i>mesosulfuron</i>	2	plus foliaire que racinaire	20-32 21-32 21-32 13-32 21-29 21-32 21-29 21-31 21-31 21-31 21-32 21-31 21-32	00-30	ALTIVATE ⁽¹⁰⁾ ARCHIPEL STAR ⁽⁴⁾ DALTRICE ⁽⁷⁾ INCELO ⁽⁵⁾ KALENKO ⁽⁶⁾ OBELISK ⁽⁷⁾ OTHELLO ⁽⁶⁾ SIGMA FLEX ⁽⁸⁾ SIGMA MAXX ⁽⁷⁾ SIGMA PLUS ⁽⁹⁾ SIGMA STAR ⁽⁴⁾ SIGMA SUPRA ⁽⁹⁾ ZEPPPOS ⁽⁷⁾	250 g/ha ⁽¹⁵⁾ 200 g/ha 500 g/ha ⁽¹⁶⁾ 330 g/ha 1 L/ha 500 g/ha ⁽¹⁶⁾ 2 L/ha 330 g/ha 1,5 L/ha 500 g/ha 330 g/ha 500 g/ha 500 g/ha ⁽¹⁶⁾
<i>fenoxaprop</i>	1	foliaire	13-31	12-29	FOXTROT ⁽¹⁰⁾	1 L/ha
<i>pinoxaden</i>	1	foliaire	13-31	11-29	AXIAL ou AXEO ⁽¹⁰⁾	0,9-1,2 L/ha
<i>pyroxsulam</i>	2	foliaire	21-31 21-31 21-31 12-32 21-31 12-32 12-32 21-32	11-29	BROADWAY ⁽¹¹⁾ CAPRI ⁽¹⁰⁾ CAPRI DUO ⁽¹¹⁾ CAPRI FORTE ⁽¹³⁾ CAPRI TWIN ⁽¹¹⁾ MANHATTAN ⁽¹²⁾ MANHATTAN FORTE ⁽¹³⁾ REXADE TRIO ⁽¹³⁾	220 g/ha 250 g/ha 265 g/ha 100 g/ha 220 g/ha 75 g/ha 100 g/ha 50 g/ha ⁽¹⁷⁾

ATTENTION: ajouter 1 L/ha d'huile lors de l'emploi de produits à base de *mesosulfuron*, de *clodinafop*, de *fenoxaprop*, de *pinoxaden* ou de *pyroxsulam*.

⁽¹⁾ Classification du HRAC (Herbicide Resistance Action Committee): <https://www.hracglobal.com/>

⁽²⁾ en association avec la *pendimethaline* et le *diflufenican* ⁽³⁾ en association avec le *mesosulfuron* et un safener

⁽⁴⁾ en association avec l'*iodosulfuron*, la *thiencarbazone* et un safener

⁽⁵⁾ en association avec la *thiencarbazone* et un safener

⁽⁶⁾ en association avec l'*iodosulfuron*, le *diflufenican* et un safener

⁽⁷⁾ en association avec l'*iodosulfuron* et un safener

⁽⁸⁾ en association avec la *propoxycarbazone* et un safener

⁽⁹⁾ en association avec l'*iodosulfuron*, l'*amidosulfuron* et un safener ⁽¹⁰⁾ en association avec un safener

⁽¹¹⁾ en association avec le *florasulam* et un safener

⁽¹²⁾ en association avec l'*halauxifen* et un safener

⁽¹³⁾ en association avec le *florasulam*, l'*halauxifen* et un safener ⁽¹⁴⁾ en fonction du type de sol

⁽¹⁵⁾ 150 g/ha en seigle et en triticales

⁽¹⁶⁾ 300 g/ha en céréales de printemps

⁽¹⁷⁾ 40 g/ha en froment de printemps

À l'heure actuelle, le ***mesosulfuron*** est l'antigraminée procurant l'efficacité la plus intéressante, même sur des vulpins difficiles. Il est disponible seul uniquement dans l'ALTIVATE. Dans le SIGMA FLEX, il est associé à la *propoxycarbazone*, ce qui renforce son efficacité contre graminées. Comme il est peu efficace sur les dicotylées, il est associé à l'*iodosulfuron* dans le SIGMA MAXX, le ZEPPPOS, l'OBELISK et le DALTRICE, ce qui élargit le spectre aux dicotylées classiques et renforce l'efficacité contre jouet du vent. L'OTHELLO et le KALENKO combinent, selon des ratios différents, le *mesosulfuron*, l'*iodosulfuron* et le *diflufenican*, ce qui permet d'étendre le spectre antidicotylées aux VVL. D'autres produits

arrivés récemment sur le marché complètent la gamme. Le SIGMA PLUS (= SIGMA SUPRA), en plus du *mesosulfuron* et de l'*iodosulfuron*, renferme de l'*amidosulfuron*, très efficace contre le gaillet. Grâce à l'intégration de la *thiencarbazone* dans le SIGMA STAR et l'ARCHIPEL STAR, le spectre antidi cotylées s'étend, notamment aux VVL. Tous ces produits incluant du *mesosulfuron* devront être pulvérisés en mélange avec 1 L/ha de produit à base d'huile de colza estérifiée. Le *mesosulfuron* doit être appliqué sur une culture ayant atteint le stade tallage (BBCH 21) et, en dépit de sa composante racinaire, sur des adventices déjà levées.

Le **fenoxaprop** et le **pinoxaden** sont efficaces uniquement sur les graminées. Ils sont toujours associés à un phytoprotecteur qui aide la culture à détoxifier l'herbicide. Ils sont capables de détruire des vulpins ayant atteint le stade fin tallage (BBCH 29). En raison de leur mode de pénétration exclusivement foliaire, il ne faut les appliquer qu'en postémurgence des adventices. En présence de dicotylées dans la parcelle, ce type de traitement devra obligatoirement être complété ou corrigé ultérieurement. Attention, le mélange de ces produits avec certains antidi cotylées peut, par antagonisme, entraîner une baisse d'efficacité sur graminées.

Le **pyroxsulam** du CAPRI présente une efficacité contre vulpin et jouet du vent comparable à celle du *mesosulfuron*. Il contrôle en outre les véroniques, les pensées et d'autres dicotylées mais il est moins flexible. Son mode de pénétration est essentiellement foliaire. Il lui faudra donc attendre la présence des adventices pour être efficace. Toujours à pulvériser avec une huile, il peut être appliqué dès le stade début tallage (BBCH 21). Il sera nécessaire de le compléter par un antidi cotylées adapté en présence de camomille ou de gaillet. Dans certains produits comme le CAPRI TWIN, le BROADWAY et le CAPRI DUO, le *florasulam*, est intégré directement, ce qui élargit le spectre aux camomilles et au gaillet, notamment. De même, dans le MANHATTAN, l'*halauxifen* est intégré directement, ce qui élargit le spectre du produit au coquelicot, aux lamiers, au fumeterre, ... Le REXADE TRIO et le MANHATTAN FORTE combinent le *pyroxsulam*, le *florasulam* et l'*halauxifen*. Attention, certains de ces produits ne contiennent pas assez de *pyroxsulam* à leur dose maximale d'emploi, ce qui les empêchera d'exercer un contrôle suffisant des graminées.

• Lutte contre les dicotylées

En général, les produits antidi cotylées sont utilisables tant en escourgeon qu'en froment d'hiver. De petites différences quant à leur usage peuvent cependant exister. Il conviendra toujours de se référer à l'étiquette des produits et aux pages jaunes de ce Livre Blanc Céréales pour s'assurer de les utiliser correctement et en toute sécurité.

Au printemps, les produits antidi cotylées s'utilisent, soit mélangés à un antigraminées pour compléter le spectre de celui-ci, soit seuls s'il n'y a pas de graminées dans la parcelle. De nombreux produits associant deux, voire trois substances actives sont disponibles sur le marché et permettent de faire face à des flores très variées.

Le choix de l'herbicide antidi cotylées doit avant tout tenir compte des adventices présentes (Tableau 6) et de leur stade de développement. En cas de mélange avec un antigraminées, il importe de s'assurer de l'absence d'effet antagoniste. Des produits sont antagonistes quand le mélange des deux réduit l'efficacité d'au moins un des partenaires par rapport à son utilisation seul. Il peut également être intéressant de combiner (association ou mélange) des substances actives efficaces sur la flore en place, avec d'autres assurant une persistance d'action suffisante pour prévenir de nouvelles germinations.

Tous les mélanges n'ont pas été testés. L'inocuité d'un mélange est reconnue si celui-ci est mentionné sur l'étiquette d'un des produits le composant. En effet, l'étiquette détaille les mélanges expérimentés et recommandés par le fabricant. Si des mélanges sont proposés par d'autres voies de communication, ils seront appliqués sous la responsabilité de l'utilisateur. En cas de doute, mieux vaut éviter le mélange, quitte à multiplier les passages.

Tableau 6 – Substances actives efficaces contre les dicotylées rencontrées le plus fréquemment. Elles sont tantôt disponibles seules, tantôt associées.

Adventice	Type de produits	Mode d'action ⁽¹⁾	Substances actives efficaces (liste non exhaustive)
Gaillet	Hormones	4	<i>dichlorprop-p, fluoxypyr, mecoprop-p</i>
	ALSI ⁽²⁾	2	<i>amidosulfuron, florasulam, tritosulfuron</i>
	PPOI ⁽³⁾	14	<i>carfentrazone</i>
Mouron des oiseaux	Hormones	4	<i>dichlorprop-p, fluoxypyr, mecoprop-p</i>
	ALSI ⁽²⁾	2	<i>iodosulfuron, florasulam, metsulfuron</i>
	PDSI ⁽⁴⁾	12	<i>diflufenican, beflubutamide, picolinafen</i>
Camomille	ALSI ⁽²⁾	2	<i>iodosulfuron, florasulam, metsulfuron</i>
Véroniques et violettes (pensées)	ALSI ⁽²⁾	2	<i>thiencarbazone</i>
	PDSI ⁽⁴⁾	12	<i>diflufenican, beflubutamide, picolinafen</i>
	PPOI ⁽³⁾	14	<i>bifenox, carfentrazone</i>
Lamiers	Hormones	4	<i>halauxifen</i>
	PDSI ⁽⁴⁾	12	<i>diflufenican, beflubutamide, picolinafen</i>
	PPOI ⁽³⁾	14	<i>bifenox, carfentrazone</i>
	ALSI ⁽²⁾	2	<i>metsulfuron, thiencarbazone</i>
Coquelicot	Hormones	4	<i>halauxifen, 2,4-D, aminopyralid</i>
	ALSI ⁽²⁾	2	<i>florasulam, metsulfuron</i>

ATTENTION: toutes les substances actives ne sont pas agréées dans toutes les céréales (se référer aux pages jaunes).

⁽¹⁾ Classification du HRAC (Herbicide Resistance Action Committee): <https://www.hracglobal.com/>

⁽²⁾ Inhibiteurs de l'AcetoLactate Synthase

⁽³⁾ Inhibiteurs de la ProtoPorphyrinogène Oxidase

⁽⁴⁾ Inhibiteurs de la synthèse des caroténoïdes à la Phytoène DeSaturase

1.5.4 Réussir son désherbage, c'est aussi...

- **Semer sur une parcelle propre :** cette précaution évite tout repiquage précoce de mauvaises herbes.
- **Désherber avant de fertiliser :** il est en effet inutile de « nourrir » des adventices que l'on souhaite éliminer...
- **Traiter lorsque les adventices annuelles sont jeunes :** elles sont d'autant plus sensibles, ce qui permet souvent des économies par la réduction des doses.
- **Adapter le traitement en cas de fortes densités de mauvaises herbes :** utiliser la dose maximale agréée ou raisonner « en programme » en incluant un passage à l'automne et un autre en sortie d'hiver.
- **Alterner les produits de modes d'actions différents :** dans la culture comme au fil des rotations, pour éviter l'apparition de résistances.

- **Ne pas réduire exagérément les doses** au risque de devoir multiplier les interventions.
- **Prendre garde aux cultures suivantes** : certains herbicides persistent longtemps dans le sol et ne sont pas forcément sélectifs de la culture suivante. Consulter l'étiquette des produits.
- **Rester prudent lors de mélanges d'herbicides et d'autres types de produits** : les mélanges de produits sont courants, mais peuvent réserver des surprises. Les mélanges avec de l'azote liquide sont à proscrire. A cause de risque d'incompatibilité physico-chimique, il est déconseillé d'associer dans une même bouillie des émulsions (EC, EW) avec des formulations solides de type WG, WP ou SG. Enfin, il faut considérer que tout produit ajouté à une bouillie herbicide comporte le risque d'accroître la pénétration de l'herbicide dans les plantes et de provoquer de la phytotoxicité. Consulter l'étiquette des produits pour connaître les mélanges expérimentés et recommandés.
- **Être attentif aux conditions d'applications** : certains types de produits requièrent des conditions d'applications particulières :
 - l'efficacité des produits racinaires est influencée par la teneur en eau (mobilité du produit) et en matière organique des sols : un taux d'humus élevé [3-4 %] séquestre le produit ;
 - des températures élevées (> 14-15 °C) sont nécessaires pour les hormones et les antidicotylées de contact ;
 - les sulfonylurées et les antigraminées foliaires (FOPs et DEN) demandent un temps "poussant" et un niveau d'hygrométrie suffisant (> 60-70 %). Eviter également les températures extrêmes et les périodes à brusques changements de température (gel nocturne par exemple).

Si de bonnes conditions ne sont pas rencontrées, il est conseillé de différer le traitement.

1.5.5 Quid de la résistance ?

La résistance des adventices aux herbicides est un phénomène qui, malheureusement, prend de l'ampleur. Dans le monde, plus de 200 espèces d'adventices et tous les modes d'action herbicides sont concernés (source: <https://www.weedscience.org/Home>). Actuellement, en Europe, environ 90 % des cas de résistances sont attribués à 3 modes d'action : les FOPs et les DIMs (mode d'action 1), les sulfonylurées (mode d'action 2), les triazines et les urées (mode d'action 5). Cela concerne majoritairement les graminées adventices. En Belgique, le vulpin et le jouet du vent sont les mauvaises herbes susceptibles de poser le plus de problèmes aux céréaliers. Dans les paragraphes qui suivent, il ne sera question que des graminées résistantes.

• **En quoi consiste la résistance ?**

La résistance est définie comme la capacité naturelle et héritable qu'ont certains individus issus d'une population déterminée de survivre à un traitement herbicide létal pour les autres individus de la population. La résistance est une caractéristique génétique que certains individus possèdent naturellement. Les traitements herbicides ne "créent" donc pas la résistance, mais ils la révèlent en sélectionnant, parmi une population donnée, les individus qui leur survivent, ces derniers trouvant alors un avantage certain pour assurer leur multiplication. Il existe quelque

part dans le monde au moins une plante résistante à chaque herbicide, ancien ou à venir ! De la même façon, certaines variétés de froment sont tolérantes au *chlortoluron* alors que d'autres ne le sont pas.

Les mécanismes de résistance correspondent à la méthode par laquelle une plante résistante inhibe l'effet de l'herbicide. Il en existe trois principaux :

- la résistance par mutation de cible : l'herbicide ne reconnaît plus sa cible car celle-ci a changé de structure. Cela se traduit généralement par une résistance totale et la possibilité élevée de résistance croisée envers d'autres herbicides du même mode d'action. Pour le vulpin, ce type de mécanisme affecte le mode d'action 1 (les FOPs, les DIMs et le DEN) et le mode d'action 2 (les Sulfonylurées et les Triazolopyrimidines) ;
- la résistance métabolique : une plante résistante dégrade l'herbicide plus vite qu'une plante sensible. Cela se traduit par une résistance partielle (à des degrés divers), en fonction de la dégradation plus ou moins rapide de l'herbicide par la plante. Ce type de mécanisme peut concerner plusieurs modes d'action car c'est la structure de la molécule herbicide qui est en cause. Pour le vulpin, cela concerne le mode d'action 5 (les urées substituées, le mode d'action 1 (les FOPs, les DIMs et le DEN) et le mode d'action 2 (les Sulfonylurées et les Triazolopyrimidines) ;
- la résistance par séquestration : l'herbicide est transféré d'une partie sensible de la plante vers une partie plus tolérante. C'est le mécanisme le moins répandu.

La résistance croisée est définie comme la résistance à un herbicide, induite par la pression sélective exercée par un autre produit (généralement de même mode d'action). Lorsque plusieurs mécanismes de résistance sont rencontrés dans la même plante, il s'agit alors de résistance multiple.

Contrairement aux champignons pathogènes, les mauvaises herbes ont un cycle de vie très long et se déplacent plus lentement. Cela explique que la résistance évolue plus lentement et qu'elle reste géographiquement plus confinée.

Un désherbage raté ne signifie pas forcément qu'il y ait résistance...

Vers la fin du mois de juin, des épis de graminées (vulpin, jouet du vent, chiendent) dépassant les froments peuvent apparaître dans les champs. Avant de parler de résistance, il importe d'éliminer d'autres hypothèses. Certains mélanges peuvent être antagonistes (modes d'action des herbicides, incompatibilité physico-chimique des formulations, absence de mouillant, ...). De même, les conditions climatiques influencent l'activité de certains produits. Après avoir écarté ces éventualités, la question de la résistance peut enfin être posée. Dans tous les cas, seul un test en conditions contrôlées déterminera de façon formelle le caractère résistant ou non d'une population de graminées.

• Prévenir l'apparition de résistances

Le mot d'ordre pour prévenir l'apparition de la résistance est **diversité**. Il est en effet important de faire varier tout ce qui peut l'être afin d'éviter de sélectionner des adventices capables de résister dans un système de culture trop répétitif.

Quelques conseils :

- dans la mesure du possible, proscrire la monoculture et promouvoir l'introduction d'une culture de printemps dans la rotation permettant de "casser" le cycle de multiplication des adventices des céréales d'hiver ;
- ne pas négliger certaines pratiques culturales : décalage de la date de semis, labour, intervention à l'interculture, faux semis ou déchaumages ;
- alterner les modes d'action herbicides dans la culture et dans la rotation. En céréales, il existe 11 modes d'action pour lutter contre les dicotylées et 4 pour lutter contre les graminées (1, 2, 5 et 15 [flufenacet]) ;
- limiter l'application d'un mode d'action donné à un passage par an, même si ce mode d'action vise à la fois les dicotylées et les graminées ;
- ne pas mélanger deux produits de modes d'action différents et préférer les appliquer en séquence (applications séparées dans le temps) ;
- éviter les doses trop faibles.

• Gérer la résistance

Si malgré toutes les précautions prises, des adventices résistantes (le vulpin essentiellement) apparaissent, il importe de suivre les mesures qui suivent :

- adopter sans plus tarder les conseils mentionnés ci-dessus ;
- privilégier les programmes de traitement. La pulvérisation d'un produit racinaire à l'automne permet de présensibiliser le vulpin avant l'application d'un produit foliaire efficace au printemps ;
- appliquer la dose maximale agréée, dans tous les cas ;
- ne pas pulvériser des produits de modes d'action différents en même temps mais séparer leur application.

2. La fertilisation azotée

N. Vannoppen¹, G. Wain¹, B. Godin², C. Vandenberghe³, O. Mahieu⁴, J. Pierreux⁵, P.-Y. Werrie², V. Reuter²,
L-M. Blondiau⁴, C. Collin⁶, A. Vilret⁷ et B. Dumont⁵

2.1	Bilan de la saison culturale 2023-2024.....	40
2.2	La fertilisation azotée en froment d'hiver.....	42
2.2.1	Résultats des expérimentations en 2024.....	42
2.2.2	Relation entre force boulangère et rendement à l'hectare	56
2.2.3	Les éléments à considérer pour une recommandation pratique....	61
2.2.4	La détermination pratique de la fertilisation azotée	64
2.2.5	Fertilisation du froment d'hiver avec des matières organiques....	68
2.3	La fertilisation azotée en escourgeon.....	74
2.3.1	Résultats des expérimentations en 2024	74
2.3.2	Analyses des reliquats pour la campagne 2025	80
2.3.3	Conseil de fertilisation pour la saison culturale 2025.....	81
2.4	La fertilisation azotée de l'association du froment d'hiver et du pois protéagineux d'hiver.....	84
2.4.1	Etat de l'association en sortie d'hiver.....	84
2.4.2	La fumure conseillée pour la saison 2024-2025.....	84

¹ CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionné par SPW – ARNE

² CRA-W – Département Connaissance et Valorisation des Produits – Unité Valorisation des Produits, de la Biomasse et du Bois

³ ULiège – Gx-ABT – Axe Echanges Eau-Sol-Plante – GRENeRA (membre de la Structure PROTECT'eau)

⁴ C.A.R.A.H. asbl. Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province du Hainaut

⁵ ULiège – Gx-ABT – Axe Plant Science – Phytotechnie

⁶ Requasud – Laboratoire de la Province de Liège

⁷ O.P.A. – Office Provincial Agricole – Province de Namur

2.1 Bilan de la saison culturale 2023-2024

Semis et automne 2023 – La saison des céréales d'hiver a débuté dans des conditions idéales sous des températures anormalement douces, de fin septembre à mi-octobre, pour les semis d'escourgeon. Après une levée sans encombre, les jeunes plantules ont bénéficié de cet automne chaud et humide, propice à une croissance selon un rythme soutenu. En revanche, la période de semis au-delà de la mi-octobre a été particulièrement longue, perturbée par les fortes pluies survenues à partir du 18 octobre. Quelques jours d'accalmie fin novembre et mi-décembre ont permis des semis tardifs dans des conditions généralement difficiles. Lorsqu'elles n'étaient pas sous eaux, des levées hétérogènes et des phénomènes de battance ont souvent été observés dans les parcelles.

Hiver 2023-2024 – La saison se poursuit et fait toujours face aux précipitations et aux températures douces. Si les premiers mois de l'hiver correspondent normalement à une période de repos végétatif, les céréales bien aidées par ces conditions climatiques exceptionnelles ont émis de nombreuses talles et produit une biomasse aérienne importante. En janvier, une alternance de jours froids et de redoux a été enregistrée. Les jeunes emblavures ont fait face à ces gelées dans des sols gorgés en eau sous une faible couverture neigeuse, les exposant ainsi aux risques de gel. Le mois de février a été particulièrement doux et, encore une fois, humide, provoquant des asphyxies racinaires dans certains champs. La différence de développement entre les semis précoces et les plus tardifs était particulièrement marquée à la sortie de l'hiver.

Cette croissance presque ininterrompue et les précipitations abondantes de cet hiver ont forcément eu une incidence significative sur la quantité d'azote minéral présente en sortie d'hiver dans le profil de sol des emblavures de céréales. Les analyses de sol effectuées à cette période ont montré que l'azote n'était plus présent en quantités importantes dans les parcelles d'escourgeon (22 kg N/ha sur 90 cm) et de froment (35 kg N/ha sur 90 cm). De plus, elles ont révélé une répartition inégale de l'azote entre les horizons. Les précipitations ont favorisé la migration de l'azote vers le fond du profil et ont contribué à enrichir le dernier horizon. Ces reliquats azotés présentaient une grande variabilité entre parcelles, en fonction du précédent cultural. Une fois de plus, ces situations soulignent l'importance d'ajuster en cours de saison la fertilisation de référence préconisée par le Livre Blanc de février, via les observations de terrain et nos campagnes d'avertissements. Les premières applications d'engrais en escourgeon ont pu avoir lieu à partir de fin février entre les précipitations. Les terres emblavées avec du froment d'hiver ont généralement reçu leur première fraction dans le courant du mois de mars.

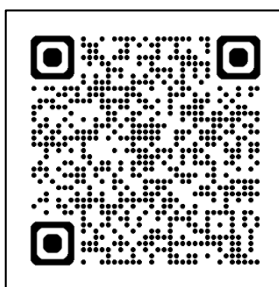
Printemps 2024 – Le début du printemps a été chaud et humide, mais surtout marqué par un manque d'ensoleillement persistant, aggravant les retards de croissance des semis tardifs et renforçant l'hétérogénéité entre les stades de développement. En avril, les écarts de températures diurnes et nocturnes ont impacté la fertilité des épis des céréales qui présentaient des stades de développement trop avancés pour la saison. Le mois de mai a été humide, sombre et relativement chaud, affectant la floraison et le remplissage des grains.

Bien que ces pluies aient souvent rendu difficile l'accès aux terres, la mise à disposition de l'azote pour les céréales auraient dû être facilitée. La première et seconde fraction semblaient avoir été bien valorisées par les peuplements. Les champs d'escourgeon et de froment ne semblaient pas présenter des symptômes de carences et montraient des biomasses importantes. Néanmoins, les précipitations anormalement excessives de l'année 2023-2024, ont saturé les sols en eau entraînant une diminution de la concentration en oxygène dans ceux-ci. En complément de l'anoxie observée directement pour les plantes, ces conditions anaérobiques

peuvent entraîner des pertes d'azote par le phénomène de dénitrification (certains micro-organismes transforment le nitrate (NO_3^-) en nitrite (NO_2^-) puis libèrent des gaz à effet de serre (N_2O)). Ce phénomène, couplé à d'autres facteurs observés durant cette saison, a pu provoquer des carences en azote dans les parcelles.

Fin de cycle et récolte – Le mois de juin, frais et pluvieux, a ralenti la croissance et limité les excès d'avancement, limitant ainsi les phénomènes de verse. La récolte des escourgeons, entre fin juin et mi-juillet, a montré des rendements inférieurs aux autres années, bien que la qualité des grains soit restée correcte. Le froment, récolté à partir de fin juillet, a également affiché des rendements très bas avec des grains présentant une bonne qualité panifiable et une teneur en protéines moyenne. Néanmoins, l'agencement des grains (poids à l'hectolitre) était particulièrement mauvais.

Pour plus d'informations sur la qualité des froments d'hiver de la récolte 2024, scannez le QR code suivant :



Chapitre 5 – Livre Blanc septembre 2024 : Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver de la récolte 2024.

2.2 La fertilisation azotée en froment d'hiver

2.2.1 Résultats des expérimentations en 2024

Les résultats des essais sont présentés ci-dessous ; deux d'entre eux ont été implantés dans la région de Gembloux (Lonzée) par le Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux (CePiCOP) en collaboration avec la Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège. Un troisième essai a également été mis en place par ces deux institutions à Ciney dans le Condroz sur une parcelle de l'Ecole d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC). Enfin, le quatrième essai a été réalisé par le CARAH à Ath dans le Hainaut.

Pour l'interprétation des résultats, il convient de rappeler quelques définitions importantes :

- le **rendement phytotechnique** est défini comme le rendement brut, exprimé en quintaux à l'hectare (q/ha) selon un taux d'humidité corrigé à 15%, récolté sur la parcelle ;
- le **rendement économique** représente le rendement phytotechnique duquel on déduit l'équivalent en poids de grain (q/ha), correspondant au coût de la quantité totale d'engrais azoté appliquée.

Dans une démarche économique pour l'agriculteur, mais également plus respectueuse de l'environnement, ce sont les résultats exprimés en termes de rendement économique qu'il faut retenir.

Le prix de vente retenu pour le froment d'hiver en 2024 est de 190 €/t et le prix moyen de la tonne d'azote (ammonitrate 27 %) a été fixé à 310 €. Les rendements économiques qui sont repris dans ce chapitre sont donc exprimés selon le rapport 6, à savoir qu'1 kilogramme d'azote correspond à 6 kilogrammes de froment (1 kg N = 6 kg de froment). Pour rappel, ce même rapport était de 8.5 dans le Livre Blanc de février 2023 et de 6.5 en février 2024.

• **Itinéraire cultural des essais « fumure azotée »**

Les itinéraires techniques des essais « fumure » sont détaillés dans le Tableau 1. Chaque essai a été mené suivant un itinéraire technique propre aux conditions régionales. Les deux essais de Lonzée ont des itinéraires relativement proches mais légèrement différents des essais à Ath et à Ciney. Les interventions culturales ont été réalisées aux moments les plus adéquats.

L'itinéraire technique des deux essais menés à Lonzée est caractérisé par un même précédent cultural (pomme de terre) et un suivi phytotechnique identique (désherbage, raccourcisseur et fongicide). La pression en maladie étant plus importante cette année, il a été décidé d'appliquer un programme fongicide comprenant un premier traitement au stade 2 nœuds (BBCH 32) et un second traitement au moment de l'épiaison (BBCH 55). Un seul désherbage a été réalisé à la sortie de l'hiver afin de limiter la prolifération des adventices. Le premier traitement, durant l'automne, permettant de cibler les graminées et les dicotylées à des stades juvéniles, n'a pas pu être réalisé cette année. Ces essais se distinguent par les variétés employées et par l'application de fumures spécifiques (ce point sera abordé ultérieurement). Les parcelles du premier essai ont été semées avec du Chevalier. Pour le deuxième essai, cinq variétés reconnues pour leur bonne aptitude à la panification ont été utilisées. Sur ce site, le reliquat azoté mesuré en sortie d'hiver sur une profondeur de 90 cm, était de 29 kg N_{min}/ha.

Un troisième essai a été semé avec la variété Chevignon à Ciney, après un précédent maïs. Un désherbage a été réalisé à la sortie de l'hiver. Un régulateur et deux traitements fongicides ont été appliqués durant la montaison afin de protéger la culture et limiter les risques de verse. Un insecticide a également été pulvérisé au moment de la floraison (BBCH 65) pour lutter contre les pucerons de l'épi. Sur ce site, le reliquat azoté mesuré en sortie d'hiver sur une profondeur de 60 cm était de 11 kg N_{min}/ha.

Le quatrième essai a été semé à Ath avec la variété fourragère LG Skyscraper, après un précédent maïs. Un premier désherbage a été réalisé au mois de novembre suivi d'un second traitement herbicide effectué au début du printemps. Deux régulateurs et trois traitements fongicides ont été appliqués durant la montaison lors de cette année à forte pression en maladies. Sur ce site, le reliquat azoté mesuré en sortie d'hiver sur une profondeur de 90 cm, était de 21 kg N_{min}/ha.

Les protocoles et les résultats de ces quatre essais sont présentés dans les points suivants.

Tableau 1 – Conduite culturale des essais sur la fumure azotée menés en 2024 à Lonzée (CePiCOP – Gx-ABT, ULiège), à Ciney (CePiCOP – Gx-ABT – EPASC) et à Ath (CARAH).

Interventions	Lonzée				Ciney		Ath	
	Caractéristiques	Valeur/ Date	Caractéristiques	Valeur/ Date	Caractéristiques	Valeur/ Date	Caractéristiques	Valeur/ Date
Choix variétal	Chevignon (Q2)	-	5 variétés (Q1/ Q1A)	-	Chevignon (Q2)	-	LG Skyscraper (Q4B)	-
Semis	250 grains/m ²	18-oct	250 grains/m ²	18-oct	300 grains/m ²	24-nov	350 grains/m ²	17-oct
Précédent	Pomme de terre	-	Pomme de terre	-	Maïs	-	Maïs	-
Reliquat azoté en sortie d'hiver (kgN/ha)	P : 0-30 cm	6	P : 0-30 cm	6	P : 0-30 cm	4	P : 0-30 cm	7
	P : 30-60 cm	8	P : 30-60 cm	8	P : 30-60 cm	7	P : 30-60 cm	6
	P : 60-90 cm	15	P : 60-90 cm	15	P : 60-90 cm	-	P : 60-90 cm	8
	Total N minéral	29	Total N minéral	29	Total N minéral	11	Total N minéral	21
Apport de fumure	T	19-mars	T	19-mars	T	22-mars	T	07-mars
	TR	02-avr	TR	-	TR	04-avr	TR	25-mars
	R	10-avr	R	10-avr	R	15-avr	R	03-avr
	2N	-	2N	18-avr	2N	-	2N	-
	DF	08-mai	DF	08-mai	DF	16-mai	DF	13-mai
	E	-	E	22-mai	E	-	E	-
Désherbage	Sigma Star (330 g/ha) + Biathlon duo (70 g/ha) + Végétop (1 l/ha)	21-mars	Sigma Star (330 g/ha) + Biathlon duo (70 g/ha) + Végétop (1 l/ha)	21-mars	Sigma Star (280 g/ha) + Actirob (1 l/ha)	20-mars	Herold (0,6 l/ha) + AZ 500 (0,15 l/ha) Finy (20 g/ha) + Starane Forte (0,1 l/ha) + Primus (75 cc/ha)	24-nov 26-mars
Régulateur	CCC 750 (1 l/ha)	12-avr	CCC 750 (1 l/ha)	12-avr	Stabilan 750 (0,75 l/ha) + Médax Max (300 g/ha)	09-mai	Cycocel 75 (1 l/ha) Cycifix (1 l/ha) + Moxa (0,9 l/ha)	26-mars 08-avr
Fongicide	Simvéris (0,6 l/ha) + Aquino (1,2 l/ha) + Stavento (1,5 l/ha)	22-avr	Simvéris (0,6 l/ha) + Aquino (1,2 l/ha) + Stavento (1,5 l/ha)	22-avr	Simvéris (1 l/ha) + Lenvyor (1 l/ha)	09-mai	Librax (1,5 l/ha) + Stavento (1,5 l/ha) Aquino (1,25 l/ha) + Protendo (0,3 l/ha) + Vélogy Era (0,6 l/ha) + Tébucur (0,3 l/ha)	23-avr 13-mai
	Velogy Era (1 l/ha)	27-mai	Velogy Era (1 l/ha)	27-mai	Keynote (1,5 l/ha)	28-mai	Kestrel (1 l/ha)	29-mai
Insecticide	-	-	-	-	Sparviero (50 ml/ha)	28-mai	-	-
Récolte	-	25-juil	-	29-juil	-	08-août	-	20-juil

Q1A : Froment panifiable premium améliorant belge ; Q1 : Froment panifiable premium belge ; Q2 : Froment panifiable supérieur belge ; Q4B : Froment basique belge biscuitier

P : profondeur ; T : tallage ; TR : Tallage-Redressement ; R : Redressement ; 2N : Deuxième nœud ; DF : Dernière feuille ; E : Epiaison

• Analyse des résultats de l'essai « fumure » mené à Ath en 2024 (CARAH)

Les résultats de l'essai mené par le CARAH sur la fertilisation azotée du froment d'hiver sont repris dans le Tableau 2. Le premier objet de ce protocole est le témoin. Il ne reçoit aucun apport d'azote minéral. Les objets 2 à 4 et 6 à 10 comportent des fumures en trois fractions. L'objet 6 reprend la fumure liée aux recommandations du CARAH. L'objet 7 se différencie de l'objet 6 par un apport d'engrais azotés sous forme de sulfonitrate (26 N/31S) lors de la première

II.2 Céréales d'hiver – Fertilisation azotée – Froment d'hiver

fraction, au moment du tallage. Enfin, les objets 5 et 8 correspondent aux fumures de référence en deux ou trois fractions proposées par le Livre Blanc de février 2024.

Tableau 2 – Résultats de l'essai « fumure » à Ath (CARAH) en 2024. Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), le poids à l'hectolitre P/HL (kg/hl), la teneur en protéines (%) et l'indice de Zélény (ml).

N° Objet	T	TR	Red	DF	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	Prot. [%MS]	Zeleny [ml]
1	-	-	-	-	0	54,0	54,0	76,1	8,9	11
2	40	-	30	40	110	81,7	75,1	76,1	9,9	12
3	45	-	40	45	130	84,5	76,6	76,6	10,5	12
4	50	-	50	50	150	88,0	79,0	76,8	10,6	12
5	-	95	-	75	170	88,6	78,3	76,4	11,3	15
6	60	-	60	60	180	88,6	77,8	76,8	10,9	13
7	60**	-	60	60	180	88,8	77,9	76,2	11,2	13
8	60	-	60	65	185	89,4	78,3	76,0	11,3	14
9	80	-	60	70	210	91,8	79,1	76,8	11,3	13
10	90	-	60	80	230	89,8	75,9	76,3	11,4	14

Pour chaque paramètre, les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via R). Pour les rendements phytotechniques et économiques, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum économique. T : tallage; TR : Tallage-Redressement; Red : Redressement; DF : Dernière feuille.

** Avec du Sulfonitrate 26N/31S

Rendements phytotechniques et économiques

Le rendement phytotechnique maximal, soit 92 q/ha, est obtenu avec une fumure totale de 210 kg N/ha apportée en trois fractions (80-60-70). Mis à part le témoin et les objets 2 et 3, les autres objets testés dans cet essai présentent des niveaux de production statistiquement équivalents au rendement maximal.

Concernant le rendement économique, tous les objets testés, hormis le témoin, ont permis d'obtenir des rendements économiques statistiquement équivalents à l'optimum. Cet optimum est atteint par les objets 9 et 4 avec 79 q/ha. Ces objets correspondent à une fumure en trois fractions, respectivement répartie comme suit (80-60-70) et (50-50-50). Les fumures 6 et 7 recommandées par le CARAH, ainsi que les fumures recommandées par le Livre Blanc de février 2024 (objets 5 et 8), sont également proches de cet optimum. D'après ces résultats, une dose totale supérieure à 210 kg N/ha et inférieure à 130 kg N/ha semblent moins pertinentes sur le plan économique.

Poids à l'hectolitre (P/HL)

Il n'existe pas de différences statistiques significatives entre les modalités de l'essai. Par conséquent, il semble que la fumure ait eu peu d'influence sur ce paramètre. De manière générale, et assez étonnamment, les poids à l'hectolitre mesurés cette année sur cet essai sont supérieurs aux normes minimales de réception (> 75 kg/hl).

Teneur en protéines

L'objet 10 présente la teneur en protéines (11,4 %) la plus élevée. Ce taux de protéines est dû à la fertilisation azotée conséquente appliquée sur cet objet. Pour cet essai, la teneur en protéines moyenne est de 10,7 % et est conforme à ce qu'on peut attendre d'une variété biscuitière (Q4B) comme LG Skyscraper.

Les **fumures de référence en deux et trois fractions** (objets 5 et 8), recommandées par le Livre Blanc de février 2024, ont permis d'être proche du maximum phytotechnique et économique. Lors de cette saison culturale particulière, une fertilisation de 210 kg N/ha en 3 fractions (objet 9) a permis d'atteindre le maximum phytotechnique et économique.

- **Analyse des résultats des essais « fumure » sur une variété fourragère (Chevignon) menés à Lonzée et Ciney en 2024 (CePiCOP – Gx-ABT, ULiège - EPASC)**

a. Résultats en région Limoneuse (Lonzée)

La seconde analyse est réalisée sur l'essai « fumure » implanté à Lonzée, après un précédent pomme de terre. Le Tableau 3 reprend le protocole mis en œuvre et les résultats pour différents paramètres mesurés sur cet essai.

Trente modalités « fumure » ont été testées sur la variété Chevignon, implantée en micro-parcelles. Cette variété de froment d'hiver est, depuis plusieurs années, la plus cultivée en Wallonie. Elle peut être utilisée pour l'alimentation humaine (variété Q2 – Panifiable belge supérieur) mais est surtout valorisée comme fourrage. Les modalités « fumure » varient à la fois sur la dose totale d'azote appliquée et sur le fractionnement des apports.

Le premier objet de ce protocole est le témoin. Il ne reçoit aucun apport d'azote minéral. Les objets 2 à 22 constituent le protocole factoriel avec des apports de 60, 90 et 120 kg N/ha, hormis l'objet 5. Les objets 23 et 24 correspondent à la fumure de référence en trois fractions recommandées par le Livre Blanc de février 2024. Pour l'objet 24, cette fumure de référence a été adaptée selon l'état de la culture et la situation de la parcelle en tenant compte des facteurs de correction. Les objets 25 et 26 reprennent la fumure de référence en deux apports proposés par le Livre Blanc en 2024. La fumure appliquée sur l'objet 26 a également été adaptée sur base des mêmes paramètres que l'objet 24.

L'objet 27 correspond à un schéma de fertilisation dans lequel la dernière fraction est réduite de 30 unités. Cette modalité permet d'évaluer l'effet sur le rendement et sur la qualité, d'une diminution de la dose d'azote au moment du dernier apport. Les objets 28 et 29 sont à mettre en relation avec l'objet 24. Ces deux modalités permettent d'évaluer l'intérêt d'augmenter la première fraction par rapport à la fumure de référence. Enfin, l'objet 30 est une fumure caractérisée par des apports importants en sortie d'hiver, lors de la première et de la deuxième fraction.

Rendements phytotechniques et économiques

Le rendement phytotechnique maximal s'élève à 84 q/ha (Tableau 3). Il est obtenu avec une fumure totale de 240 kg N/ha (objet 20) apportée en deux fractions, au tallage et à la dernière feuille. La plupart des fumures, en deux ou trois fractions, comprises entre 150 et 240 kg N/ha, même parfois de 120 kg N/ha, affichent des niveaux de production statistiquement équivalents à ce maximum phytotechnique. Ces fumures sont mises en évidence dans les cellules grisées dans la colonne « Rdt Phyto [q/ha] » du Tableau 3. A noter que les fumures recommandées par le Livre Blanc (objets 23 à 26) permettent également d'atteindre un rendement équivalent au maximum phytotechnique. Toutefois, les niveaux de production atteints cette année sur cet essai sont relativement bas. En effet, la variété Chevignon a présenté un rendement phytotechnique moyen de 74,2 q/ha, contre 116,8 q/ha en 2023.

II.2 Céréales d'hiver – Fertilisation azotée – Froment d'hiver

Tableau 3 – Résultats de l'essai « fumure » réalisé à Lonzée sur la variété fourragère Chevalon. Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), le poids à l'hectolitre P/HL (kg/hl), le poids de 1000 grains PMG (g), le nombre d'épis/m² (épis/m²), la teneur en protéines (% MS), l'indice de Zélény (ml), la force boulangère W (10⁻⁴ J) et la valeur du rapport de la force boulangère sur le taux de protéines W/P.

N° Objet	T	TR	Red	DF	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	PMG [g]	Nbre épis [épis/m ²]	Prot. [% MS]	Zélény* [ml]	W* [10 ⁻⁴ J]	W/P*
1	-	-	-	-	0	49,4	49,4	72,1	37,7	285	9,2	25	101	11,0
2	-	-	-	60	60	59,7	56,0	69,3	32,4	308	11,2	34	179	16,0
3	-	-	60	-	60	63,8	60,2	70,9	35,2	355	10,1	29	146	14,5
4	60	-	-	-	60	71,2	67,6	73,1	39,1	383	9,4	27	124	13,3
5	40	-	60	85	185	78,4	67,3	70,9	35,5	380	12,8	52	244	19,1
6	60	-	-	60	120	75,8	68,6	71,6	35,0	388	11,3	37	204	18,0
7	60	-	60	-	120	77,6	70,4	72,6	37,9	427	10,7	33	171	15,9
8	60	-	60	60	180	82,5	71,6	71,8	36,9	392	12,4	50	210	16,9
9	-	-	-	90	90	62,0	56,6	67,7	30,8	315	12,7	44	280	22,1
10	-	-	90	-	90	66,6	61,2	70,1	33,9	333	11,2	36	200	17,9
11	90	-	-	-	90	73,6	68,2	72,0	37,3	405	9,7	28	122	12,5
12	-	-	90	90	180	66,4	55,5	68,0	31,4	404	13,6	59	297	21,8
13	90	-	-	90	180	80,0	69,2	71,4	35,0	385	12,4	48	261	21,0
14	90	-	90	-	180	80,8	70,0	71,9	35,3	416	12,4	47	254	20,5
15	90	-	90	90	270	81,0	64,7	70,8	33,7	411	13,6	58	308	22,7
16	-	-	-	120	120	60,0	52,7	68,2	31,3	325	12,9	50	264	20,4
17	-	-	120	-	120	67,5	60,2	68,6	33,8	388	12,4	44	266	21,4
18	120	-	-	-	120	77,4	70,1	72,4	36,6	411	10,5	31	178	16,9
19	-	-	120	120	240	67,9	53,4	67,9	31,9	378	14,3	63	283	19,8
20	120	-	-	120	240	84,3	69,8	71,7	35,1	387	13,1	56	276	21,0
21	120	-	120	-	240	81,2	66,6	71,0	34,1	414	13,4	58	262	19,6
22	120	-	120	120	360	80,5	58,8	70,1	33,0	423	14,2	63	321	22,6
23	60	-	60	65	185	80,6	69,4	71,7	34,7	378	12,5	46	245	19,6
24	60	-	50	55	165	82,6	72,6	72,3	35,9	418	12,0	44	219	18,3
25	-	95	-	75	170	78,4	68,1	70,4	34,7	393	12,7	53	241	19,0
26	-	85	-	65	150	74,8	65,8	71,1	35,4	391	11,9	43	240	20,1
27	60	-	60	30	150	79,7	70,6	72,0	35,3	397	11,5	38	200	17,4
28	80	-	50	55	185	81,0	69,8	71,0	34,8	393	12,4	48	220	17,8
29	70	-	50	55	175	80,4	69,8	71,5	35,7	396	12,2	46	221	18,1
30	80	-	60	55	195	81,9	70,1	71,6	35,0	406	12,5	47	240	19,2
Moyenne de l'essai						74,2	64,8	70,9	34,8	383	12,0	45	226	18,5

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via R). Pour les rendements phytotechniques et économiques, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum. T : tallage; TR : Tallage-Redressement; Red : Redressement; DF : Dernière feuille. *Données mesurées sur un échantillon composite issu des 4 répétitions.

Le rendement économique optimal s'élève à 73 q/ha et est atteint avec la fumure de référence en trois fractions recommandées par le Livre Blanc, en tenant compte des facteurs correctifs (objet 24). Néanmoins, cette modalité présente une teneur en protéines plus faible (-0.5%) que l'objet 23. Les autres schémas de fertilisation conseillés en 2024, en 2 ou 3 fractions (objets 23, 25 et 26), sont également proches de cet optimum. D'un point de vue économique, ces recommandations restent donc pertinentes dans le contexte actuel. Des rendements économiques statistiquement équivalents sont aussi obtenus avec des fumures totales plus élevées et plus faibles.

D'après la courbe de réponse reprise sur la Figure 1, l'optimum économique pour la saison 2023-2024 semble se situer dans une fenêtre comprise entre 150 et 195 kg N/ha. Dans le contexte actuel, le coût de ces fumures n'excède pas les 12 q/ha.

L'expérience prouve encore une fois qu'une fumure excessive, au-delà de 240 kg N/ha, est mal valorisée. Cette sur-fertilisation ne permet pas de dé plafonner les rendements et de compenser les frais liés à l'utilisation d'engrais minéraux. Son intérêt sur le plan économique est donc nul puisqu'elle ne génère aucun gain supplémentaire. Cette affirmation se vérifie à nouveau en examinant la courbe de réponse reprise ci-dessous.

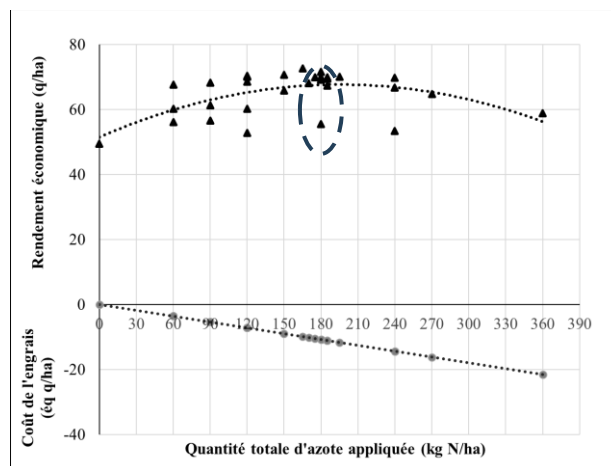


Figure 1 – Évolution du rendement économique [q/ha] et du coût de l'engrais [équivalent q/ha] en fonction de la dose de fertilisant appliquée dans le cadre de l'essai fumure sur la variété Chevignon mené à Lonzée.

Enfin, cette figure met également en avant l'influence du fractionnement sur le rendement qui se traduit par une certaine variabilité des résultats pour une même dose totale de fertilisant (ovale pointillé sur la figure).

Poids de mille grains et poids à l'hectolitre

Les poids de mille grains (PMG) et les poids à l'hectolitre (P/HL) mesurés sur cet essai ont été affectés par les mauvaises conditions de l'année culturale 2023-2024. Néanmoins, très peu de dégâts liés à des problèmes de verse sont à déplorer sur les parcelles de cet essai.

À cause de ce contexte climatique défavorable, les poids de mille grains sont assez faibles, avec une valeur moyenne de 34,8 g contre 45,4 g en 2023. Avec un PMG de 39,1 g, l'objet 4 (60-0-0) est la modalité qui affiche la valeur la plus élevée pour ce paramètre mais suivant un potentiel de rendement faible. D'autres modalités avec des apports compris entre 0 et 180 kg N/ha se démarquent également en affichant des poids de mille grains statistiquement supérieurs aux objets pour lesquels les apports sont plus conséquents ou fractionnés différemment. Mis à part l'objet 8, les modalités reprenant le conseil Livre Blanc, ou d'autres schémas de fertilisation proches de la pratique, ont toutes un PMG significativement inférieur au maximum.

Le poids à l'hectolitre (P/HL) est également mauvais au regard de l'année écoulée. Sur cet essai, tous les objets ont présenté des P/HL inférieurs aux normes minimales de réception pour ce paramètre, avec une valeur moyenne égale à 70,9 kg/hl. La fertilisation azotée n'a pas permis de compenser les faibles P/HL obtenus cette année.

Teneur en protéines et force boulangère

Pour cet essai conduit avec du **Chevignon**, la teneur en protéines moyenne est égale à 12,0 % et est conforme à la tendance observée cette année. Sans surprise, l'objet 22 présente une des teneurs en protéines les plus hautes (14,2 %), juste devant l'objet 19. Ce taux de protéines élevé est dû à la fertilisation azotée excessive appliquée sur cet objet (360 kg N/ha). Les autres modalités ont des teneurs en protéines statistiquement inférieures. Néanmoins, il est important

de remarquer que les fumures en trois fractions avec une dose totale égale ou supérieure à 180 kg N/ha permettent d'obtenir des teneurs en protéines supérieures à 11,5%, minimum requis pour une valorisation en meunerie (seuil strict pour une variété Q2). Il est ainsi possible d'atteindre ce seuil en appliquant la fumure de référence en deux (95-75) ou trois fractions (60-60-65), recommandées par le Livre Blanc de février 2024, sur une variété Q2 comme **Chevignon**. Cette année, certaines modalités de fumure inférieures à 150 kg N/ha ont également atteint le minimum de protéines requis, principalement en raison des faibles rendements obtenus.

Les analyses effectuées sur les grains démontrent que la fertilisation a également une influence sur la force boulangère (W). La valeur de ce paramètre fluctue en fonction du fractionnement et de la quantité d'azote. Les modalités avec une fumure comprise entre 150 et 195 kg N/ha affichent systématiquement une force boulangère supérieure à 170, seuil minimum pour utiliser les grains d'une variété Q2 pour faire de la baguette. Toutefois, une fumure de minimum 170 kg N/ha sera requise pour obtenir un W de minimum 200, seuil strict pour la composition d'un mélange meunier (pain de mie).

Nombres d'épis/m²

Un nombre d'épis/m² élevé est généralement lié à des fertilisations azotées importantes. Pour ce paramètre, l'objet 22 (120-120-120) présente une des valeurs les plus élevées de cet essai avec 423 épis/m². L'analyse des résultats ne met en évidence que très peu de différences significatives entre les différents objets testés sur l'essai. Il semble néanmoins que les modalités ayant reçu une dose d'azote élevée au tallage présentent un nombre plus élevé d'épis/m². À l'inverse, les objets ne recevant qu'un seul apport d'azote à la dernière feuille affichent des valeurs plus faibles pour ce paramètre. La densité d'épis recherchée est comprise entre 400 et 500 épis/m² afin d'éviter les phénomènes de concurrence, de développer pleinement le potentiel de rendement et de qualité technologique. Dans une orientation alimentaire, le fractionnement de la fumure azotée ne sera pas orienté vers la production d'un nombre excessif d'épis. Une diminution de l'apport au tallage sera alors recommandée. On notera que le nombre d'épis/m² est donc plutôt bas cette année avec une moyenne de 383 épis/m², conséquence probable de l'excès en eau durant la croissance et le développement du froment. En effet, ce paramètre est influencé par la disponibilité en azote mais également impacté par les conditions climatiques observées durant la montaison.

Dans cet essai, **les fumures de référence en trois fractions**, avec ou sans les facteurs correctifs, qui avaient été conseillées lors du Livre Blanc de février 2024⁸, **ont permis d'atteindre des rendements phytotechniques et économiques optimum**. Les fumures de référence en deux fractions ont également permis de s'approcher de l'optimum. Ces fumures correspondent à une **fertilisation azotée raisonnée** qui permet d'optimiser **la production et la rentabilité de la culture**, tout en minimisant les risques pour l'environnement. **A condition d'opter pour une variété Q2**, la fumure de référence en trois fractions semble également être appropriée pour poursuivre un objectif qualité. En appliquant cette fumure, il est possible d'obtenir une teneur en protéines et une force boulangère supérieures aux minimum requis pour une valorisation de ce type de variété en meunerie.

⁸ Pour rappel, le Livre Blanc 2024 préconisait une fumure de référence en trois fractions : (60 N au tallage – 60 N au redressement – 65 N à la dernière feuille). Fumure de référence en deux fractions : (95 N au tallage-redressement – 75 N à la dernière feuille).

b. Résultats en Condroz (Ciney)

Depuis trois ans, le CePiCOP et la Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech ont mis en place, en partenariat avec l'EPASC, un essai sur la fertilisation azotée du froment d'hiver en Condroz. L'objectif de cette démarche est relativement simple puisqu'il s'agit de vérifier si les fumures de référence recommandées chaque année à l'occasion du Livre Blanc de février sont également adaptées au contexte pédoclimatique du Condroz. Pour ce faire, l'essai mis en place sur une parcelle de la ferme de l'EPASC est semblable à celui implanté à Lonzée, dont les résultats ont été détaillés précédemment. La variété utilisée (Chevignon), le design expérimental et la plupart des modalités « fumure » testées sont communes aux deux sites.

Néanmoins, quelques modalités ont été adaptées en tenant compte des spécificités du Condroz où les sols sont plus superficiels et se réchauffent moins vite qu'en région limoneuse. Le protocole de cet essai reprend, bien entendu, les fumures de référence en 2 et 3 fractions recommandées par le Livre Blanc de février 2024 (objets 23 et 25), ainsi que les fumures après intégration des facteurs correctifs (24 et 26).

L'objet 2 correspond à un plan de fertilisation dans lequel la dernière fraction est réduite de 30 unités. Pour cette modalité, la logique poursuivie est la même que pour l'essai à Lonzée, c'est-à-dire évaluer l'effet sur le rendement et sur la qualité, d'une diminution de la fertilisation au moment du dernier apport. Cet objet peut être comparé aux modalités 7, 8 et 23 qui se différencient uniquement par la quantité d'azote appliquée à la dernière feuille.

Les objets 29 et 30 se démarquent des autres modalités par des apports plus importants au tallage, pratique courante dans le Condroz. Ils peuvent être comparés à l'objet 7 afin d'évaluer l'intérêt d'augmenter la dose épandue lors de la première fraction. Enfin, les objets 28, 27, 30 et 24 peuvent également être regroupés pour caractériser l'intérêt d'augmenter la fraction intermédiaire appliquée au moment du redressement.

Rendements phytotechniques et économiques

Les niveaux de production atteints sur cet essai sont globalement supérieurs à ceux observés sur le même essai à Lonzée, hormis pour le témoin sans azote (Tableaux 3 et 4). Le constat inverse avait été fait l'année passée, en s'appuyant sur le contexte pédoclimatique des deux régions et leur potentiel de rendement respectif. Néanmoins, pour cette année particulièrement humide, l'essai implanté à Ciney a mieux valorisé la fertilisation et a profité des capacités de drainage du sol limono-caillouteux de la parcelle. De plus, la date de semis plus tardive à Ciney a moins impacté le rendement que le semis précoce de Lonzée. Les rendements phytotechniques de cet essai sont toutefois plus bas qu'en 2023 avec une moyenne de 78,4 q/ha pour 2024, contre 98,6 q/ha l'année précédente.

L'objet 22 est la modalité qui a permis d'atteindre le rendement le plus élevé avec 94 q/ha. Cet objet correspond à une fumure excessive de 360 kg N/ha, répartie en trois fractions de 120 kg N/ha. Les modalités de référence 23, en 3 fractions, et 26, en 2 fractions corrigées, ont permis d'obtenir des niveaux de production proches de celui atteint par l'objet 22. La plupart des fumures en trois fractions comprises entre 175 et 270 kg N/ha affichent des rendements équivalents à ce maximum phytotechnique.

Enfin, même si l'analyse statistique ne met en avant aucune différence significative, des apports d'azote plus conséquents au tallage semblent générer un léger gain au niveau du rendement phytotechnique (objet 23, 29 et 30). Pour garantir ce potentiel de rendement, il est également important de ne pas trop réduire la seconde fraction au moment du redressement.

II.2 Céréales d'hiver – Fertilisation azotée – Froment d'hiver

Tableau 4 – Résultats de l'essai fumure réalisé à Ciney sur la variété fourragère Chevignon. Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), le poids à l'hectolitre PHL (kg/hl), le poids de 1000 grains PMG (g), le nombre d'épis/m² (épis/m²), la teneur en protéines (% MS), l'indice de Zélény (ml) et la valeur du rapport de l'indice de Zélény sur le taux de protéines Z/P.

N° Objet	T	TR	Red	DF	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	PMG [g]	Nbre épis [épis/m ²]	Prot. [% MS]	Zeleny* [ml]	Z/P*
1	-	-	-	-	0	38,4	38,4	65,8	34,5	327	9,9	26	2,6
2	60		60	30	150	82,3	73,2	70,0	38,8	366	10,6	28	2,6
3	-	-	60	-	60	62,2	58,6	67,0	36,1	357	9,3	25	2,7
4	60	-	-	-	60	64,6	61,0	68,2	37,5	381	8,9	23	2,6
5	-	-	60	60	120	74,2	66,9	68,1	36,3	363	10,7	30	2,8
6	60	-	-	60	120	76,6	69,4	68,3	36,5	329	10,1	28	2,8
7	60	-	60	55	175	83,4	72,8	69,3	38,7	418	10,9	31	2,8
8	60	-	60	60	180	86,8	75,9	69,8	39,4	397	11,2	31	2,8
9	-	-	-	90	90	56,4	51,0	65,9	32,1	422	11,9	35	2,9
10	-	-	90	-	90	71,6	66,2	67,3	37,7	342	9,7	27	2,8
11	90	-	-	-	90	71,6	66,1	68,2	39,2	377	9,1	24	2,6
12	-	-	90	90	180	81,0	70,1	68,0	36,2	374	12,2	29	2,4
13	90	-	-	90	180	84,5	73,6	69,5	38,4	390	11,6	32	2,8
14	90	-	90	-	180	86,0	75,2	70,8	41,0	411	11,1	30	2,7
15	90	-	90	90	270	91,0	74,7	71,0	39,8	387	12,5	30	2,4
16	-	-	-	120	120	55,8	48,5	65,1	31,7	514	12,9	38	2,9
17	-	-	120	-	120	74,6	67,4	68,1	36,9	376	10,8	32	3,0
18	120	-	-	-	120	76,7	69,5	69,5	40,7	349	9,9	26	2,6
19	-	-	120	120	240	81,6	67,1	68,1	37,2	427	13,0	35	2,7
20	120	-	-	120	240	88,1	73,6	70,3	39,6	359	12,3	31	2,5
21	120	-	120	-	240	85,2	70,7	71,7	40,4	368	12,3	30	2,4
22	120	-	120	120	360	93,9	72,2	71,0	38,8	418	12,7	31	2,4
23	60	-	60	65	185	86,4	75,2	70,3	37,3	391	11,5	31	2,7
24	80	-	70	55	205	82,6	70,2	70,6	39,7	391	11,8	29	2,5
25	-	95	-	75	170	82,8	72,5	69,4	36,7	423	11,6	32	2,8
26	-	105	-	95	200	85,8	73,7	69,6	37,7	372	11,9	33	2,8
27	80	-	50	55	185	82,5	71,4	70,4	40,4	365	11,5	30	2,6
28	80	-	40	55	175	87,6	77,0	70,1	39,7	372	11,1	29	2,6
29	70	-	60	55	185	88,1	76,9	70,3	40,0	397	11,2	31	2,8
30	80	-	60	55	195	88,6	76,8	70,6	39,2	418	11,4	32	2,8
Moyenne de l'essai						78,4	68,5	69,1	37,9	386	11,2	30	2,7

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via R). Pour les rendements phytotechniques et économiques, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum économique. T : tallage; TR : Tallage-Redressement; R : Redressement; DF : Dernière feuille. *Données mesurées sur un échantillon composite issu des 4 répétitions.

Le rendement économique optimal sur cet essai s'élève à 77 q/ha et est atteint avec une fumure totale de 175 kg N/ha (objet 28). Cet objet correspond à une fumure en trois fractions où l'apport au tallage a été augmenté au détriment de la fraction « redressement » qui s'est vue diminuer. Des rendements économiques statistiquement équivalents sont aussi obtenus avec des fumures totales comprises entre 150 et 270 kg N/ha. Néanmoins, les fumures comprises entre 180 et 200 kg N/ha sont les plus proches de l'optimum économique. Les fertilisations excessives au-dessus de 240 kg N/ha ne sont nullement pertinentes d'un point de vue économique et environnemental, comme le montre la courbe de réponse (Figure 2).

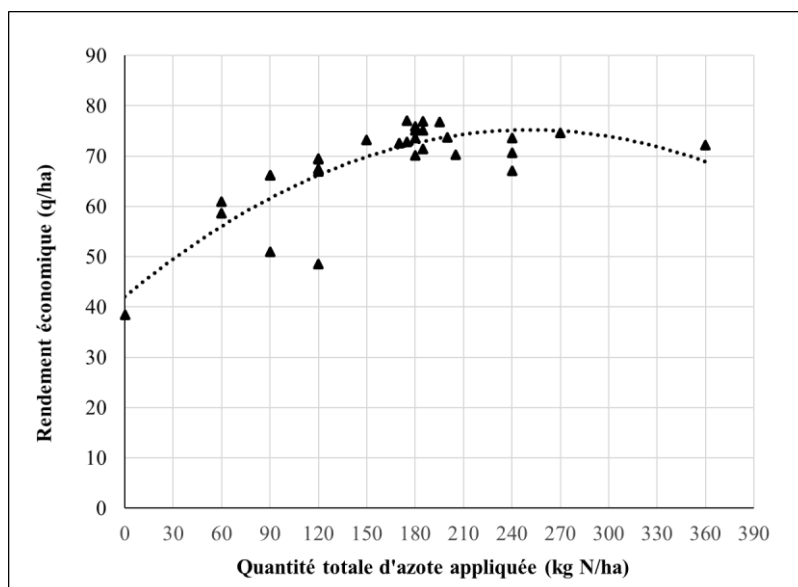


Figure 2 – Évolution du rendement économique [q/ha] en fonction de la dose de fertilisant appliquée dans le cadre de l'essai fumure sur la variété Chevignon mené à Ciney.

Teneur en protéines et indice de sédimentation Zélény

Les teneurs en protéines mesurées sur cet essai sont assez faibles, avec une valeur moyenne de 11,2 %. Toutefois, les fumures de références en deux ou trois fractions, avec ou sans les facteurs correctifs (objets 23 à 26), ont permis d'atteindre des teneurs en protéines supérieures ou égales à 11,5 %, seuil strict pour une utilisation en meunerie d'une variété Q2. En comparant les objets 7, 8 et 23, la fraction apportée à la dernière feuille montre encore une fois son importance pour maintenir une teneur en protéines suffisante. L'indice de sédimentation Zélény est également plus faible à Ciney qu'à Lonzée et peut donner approximativement un repère concernant la force boulangère (pas mesurée dans cet essai). En effet, un indice de 30 ml correspond plus ou moins à un W de 175 alors qu'un indice de 35 ml équivaut à un W d'environ 225.

Nombres d'épis/m²

Le nombre d'épis/m² est globalement similaire à celui mesuré en région limoneuse, avec une moyenne de 386 épis/m². L'objet 16 (0-0-120) possède étonnamment la valeur maximale pour ce paramètre. Habituellement, les modalités ayant reçu une dose d'azote élevée au tallage présentent un nombre plus élevé d'épis/m². À l'inverse, les objets ne recevant qu'un seul apport d'azote à la dernière feuille affichent des valeurs plutôt faibles pour ce paramètre.

L'expérience menée à Ciney démontre qu'il est important d'adapter correctement sa fumure en fonction du contexte pédoclimatique pour exploiter pleinement le potentiel de production du froment. Les résultats collectés sur cet essai semblent indiquer que l'optimum technico-économique peut être atteint grâce à une fumure comprise entre 180 et 200 kg N/ha.

Par conséquent, les **fumures de référence en 2 et 3 fractions, respectivement avec et sans facteurs correctifs**, recommandées par le Livre Blanc de février 2024, **semblent être appropriées pour atteindre cet objectif**. L'expérience devra être réitérée dans les prochaines années afin de consolider ces conclusions.

• Analyse des résultats de l'essai « fumure » sur des variétés panifiables mené à Lonzée en 2024 (CePiCOP – Gx-ABT, ULiège)

Le protocole de cet essai comprend six modalités « fumure » appliquées sur 5 variétés de froment d'hiver caractérisées pour leur aptitude à la panification. Les différents blés utilisés dans cette expérimentation font partie de la catégorie Q1 – froments d'hiver panifiables belges premium. Enfin, au sein de cette même catégorie, il existe une distinction entre les froments améliorants Q1A comme **Montalbano**, **Christoph** et **Moschus** ; et les autres Q1 comme **Cubitus** et **KWS Emerick**.

Concernant la fumure, les modalités diffèrent à la fois au niveau du fractionnement et de la dose d'azote totale. La première modalité « fumure » sans aucun apport d'azote minéral constitue le témoin. La deuxième modalité permet d'évaluer la réponse des différentes variétés à un faible niveau d'azote. La troisième modalité correspond à la fumure de référence en trois fractions reprise dans le Livre Blanc de février 2024. La quatrième modalité est quant à elle la fumure de référence en quatre fractions recommandées pour les variétés panifiables, avec un apport au stade deux nœuds. La cinquième modalité reprend un schéma de fertilisation en quatre fractions avec un apport plus important au tallage et est à comparer à l'objet 4. Enfin, la sixième modalité est une variante de la troisième avec l'application supplémentaire d'une dernière fraction de 40 kg N/ha à l'épiaison, dont l'objectif est de vérifier l'éventuel intérêt d'un apport tardif à l'épiaison afin d'augmenter la teneur en protéines du grain.

Basés sur des résultats d'essais antérieurs, l'objectif de ce type de schéma est d'atteindre un compromis entre rendement, teneur et qualité des protéines.

Rendements phytotechniques et économiques

En période de récolte, il est vivement recommandé de donner la priorité aux parcelles emblavées avec des variétés panifiables. Moissonner ce type de froment dans de bonnes conditions et à maturité permet de préserver la qualité du grain.

Les résultats de cet essai démontrent en partie que le potentiel de production des variétés améliorantes ou de force (Q1A) est généralement inférieur à celui des autres blés, comme **Cubitus**. En effet, cette variété Q1 affiche des niveaux de production largement supérieurs à ceux atteints par les variétés de blé élite améliorant (Q1A) comme **Christoph**, **Montalbano** ou **Moschus**.

Par conséquent, pour ne pas biaiser l'interprétation des résultats au vu de leur différence de comportement, il a été décidé de faire l'analyse statistique par variété, pour le rendement phytotechnique et économique ainsi que pour la teneur en protéines. Les rendements relatifs repris dans le Tableau 5 pour les blés de force sont calculés par rapport à leur niveau de production moyen (70,3 q/ha). La même logique est appliquée pour obtenir les niveaux de production relatifs des deux autres variétés (moyenne de 78,2 q/ha).

Tableau 5 – Résultats de l'essai fumure réalisé à Lonzée sur les cinq variétés panifiables. Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), les rendements phytotechniques et économiques relatifs (%), la teneur en protéines (% MS), l'indice de Zélény (ml), la force boulangère W (10⁻⁴J) et la valeur du rapport de la force boulangère sur le taux de protéines W/P.

	N° Objet	Variété	T	Red	2N	DF	E	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	Rdt Phyto Relatif (%)	Rdt Eco Relatif (%)	Prot. [% MS]	Zel* [ml]	W* [10 ⁻⁴ J]	W/P*
Q1A-froments d'hiver panifiables belges premium améliorants	1	Montalbano	-	-	-	-	-	0	50,2	50,2	71,4	82,6	<u>11,2</u>	33	202	18,0
	2	Montalbano	40	40	-	45	-	125	72,6	65,0	103,3	107,0	14,0	60	347	24,7
	3	Montalbano	60	60	-	65	-	185	75,1	63,9	106,8	105,1	15,3	66	364	23,7
	4	Montalbano	40	60	40	45	-	185	74,4	63,2	105,8	103,9	15,5	67	378	24,4
	5	Montalbano	80	60	40	45	-	225	76,3	62,7	108,5	103,2	16,0	69	376	23,5
	6	Montalbano	60	60	-	65	40	225	72,7	59,1	103,3	97,2	16,3	69	378	23,2
	7	Christoph	-	-	-	-	-	0	40,9	40,9	58,1	67,3	<u>11,3</u>	37	206	18,2
	8	Christoph	40	40	-	45	-	125	62,5	55,0	89,0	90,5	13,6	67	321	23,7
	9	Christoph	60	60	-	65	-	185	67,6	56,4	96,1	92,8	15,2	70	323	21,3
	10	Christoph	40	60	40	45	-	185	65,4	54,3	93,1	89,3	15,3	70	335	22,0
	11	Christoph	80	60	40	45	-	225	67,2	53,6	95,6	88,2	15,7	70	395	25,2
	12	Christoph	60	60	-	65	40	225	68,7	55,1	97,7	90,6	15,6	70	410	26,4
	13	Moschus	-	-	-	-	-	0	52,5	52,5	74,6	86,3	<u>10,4</u>	33	<u>162</u>	15,7
	14	Moschus	40	40	-	45	-	125	81,8	74,2	116,3	122,1	12,3	57	254	20,6
	15	Moschus	60	60	-	65	-	185	85,0	73,8	120,9	121,4	13,1	62	276	21,1
	16	Moschus	40	60	40	45	-	185	82,8	71,6	117,7	117,8	12,9	61	315	24,5
	17	Moschus	80	60	40	45	-	225	84,0	70,4	119,5	115,9	13,5	64	304	22,5
	18	Moschus	60	60	-	65	40	225	86,1	72,5	122,4	119,2	13,8	64	324	23,5
	Moyenne pour les variétés Q1A								70,3	60,8			13,9	60,5	315	22,3
Q1-froments d'hiver panifiables belges premium	19	Cubitus	-	-	-	-	-	0	51,8	51,8	66,3	75,5	<u>9,8</u>	28	<u>100</u>	10,2
	20	Cubitus	40	40	-	45	-	125	87,5	80,0	111,9	116,4	11,6	40	203	17,5
	21	Cubitus	60	60	-	65	-	185	92,3	81,1	118,0	118,1	13,0	50	286	22,0
	22	Cubitus	40	60	40	45	-	185	90,8	79,6	116,1	115,9	12,8	50	239	18,7
	23	Cubitus	80	60	40	45	-	225	90,0	76,4	115,1	111,3	13,9	61	292	21,1
	24	Cubitus	60	60	-	65	40	225	88,3	74,7	112,9	108,7	13,7	59	303	22,2
	25	KWS Emerick	-	-	-	-	-	0	55,1	55,1	70,5	80,2	<u>10,5</u>	31	<u>162</u>	15,5
	26	KWS Emerick	40	40	-	45	-	125	75,2	67,7	96,2	98,5	12,6	47	236	18,8
	27	KWS Emerick	60	60	-	65	-	185	75,7	64,5	96,8	93,9	14,3	65	292	20,5
	28	KWS Emerick	40	60	40	45	-	185	76,4	65,2	97,7	94,9	14,2	62	249	17,5
	29	KWS Emerick	80	60	40	45	-	225	77,9	64,3	99,7	93,7	14,8	64	358	24,1
	30	KWS Emerick	60	60	-	65	40	225	77,3	63,7	98,9	92,8	14,5	65	348	24,0
	Moyenne pour les variétés Q1								78,2	68,7			13,0	51,8	256	19,3

Pour une variété et un paramètre donnés, les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale mesurée pour ce paramètre et cette variété (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via R). Pour les critères technologiques, les valeurs inférieures aux normes requises pour une valorisation en meunerie sont reprises en italique et soulignées. T : tallage ; Red : Redressement ; 2N : Deuxième nœud ; DF : Dernière feuille ; E : Epiaison. Les rendements phytotechniques et économiques relatifs sont calculés par rapport à la moyenne des rendements phytotechniques et économiques par catégorie de variétés Q1A et Q1.* Données mesurées sur un échantillon composite issu des 4 répétitions.

Dans cette expérimentation, le rendement phytotechnique maximal s'élève à 92 q/ha. Il a été obtenu en appliquant une fumure totale de 185 kg N/ha (objet 21), apportée en trois fractions (60-60-65), sur la variété **Cubitus**. Pour cette même variété, les rendements obtenus avec des fumures comprises entre 185 et 225 kg N/ha sont statistiquement équivalents à ce maximum. Pour les autres variétés, les fumures allant de 125 à 225 kg N/ha ont permis d'être proches de leur maximum phytotechnique.

La variété **KWS Emerick**, qui montre un potentiel de rendement plus bas, a présenté un rendement maximal (78 q/ha) lors d'un fractionnement en 4 apports, dont un au stade deux nœuds (80-60-40-45), pour un total de 225 kg N/ha. La variété Q1A **Montalbano** a également atteint son rendement maximal (76 q/ha) avec ce schéma de fertilisation. Pour les autres variétés élites améliorantes (Q1A), **Moschus** et **Christoph** ont affiché leur niveau de production le plus élevé avec respectivement 86 q/ha et 69 q/ha, lors d'une fertilisation en 4 apports dont un à l'épiaison (60-60-65-40).

En général, le rendement économique obtenu avec un apport de 80 kg N/ha au tallage est inférieur à celui obtenu avec le même fractionnement en diminuant cette première fraction à 40 kg N/ha. Pour **Cubitus**, le rendement économique optimal (81 q/ha) est atteint avec la fumure de référence en trois fractions recommandées par le Livre Blanc (60-60-65). Des rendements économiques statistiquement équivalents sont également obtenus lorsque des doses d'azote totales comprises entre 125 et 185 kg N/ha sont appliquées sur cette variété. Cette fumure de référence reste donc pertinente sur le plan économique pour des variétés panifiables premium (Q1). Pour la variété **KWS Emerick**, des fumures allant de 125 à 225 kg N/ha sont statistiquement équivalentes pour le rendement économique.

Cette affirmation se vérifie également pour les variétés améliorantes. Les fumures comprises entre 125 et 225 kg N/ha ont également permis de se rapprocher de leur optimum économique. Le rendement économique obtenu par **Christoph** est inférieur au maximum économique des deux autres variétés. Les performances économiques de cette variété peuvent notamment s'expliquer par son faible niveau de production de cette année qui n'a pas permis de compenser correctement le coût des engrais. Par contre, sa qualité panifiable est supérieure à celle de **Moschus**.

A la lumière de ces résultats, il est important de rappeler que la culture de variétés élites améliorantes (Q1A) nécessite d'opter au préalable pour un contrat qui rémunère correctement la qualité.

Teneur en protéines

Les teneurs en protéines de ces variétés panifiables, qui valorisent bien l'azote, sont logiquement supérieures à celles observées dans les essais réalisés avec du **Chevignon** (variété Q2 – panifiable belge supérieur). En effet, les teneurs en protéines moyennes obtenues dans cet essai sont de 13,9 % pour les variétés Q1A et de 13% pour les Q1.

Pour chaque variété, les teneurs en protéines les plus élevées sont obtenues sur les objets caractérisés par une fertilisation de 225 kg N/ha (avec un apport supplémentaire au stade deux nœuds ou un dernier à l'épiaison). Dans cet essai, une dose totale d'azote égale ou supérieure à 125 kg N/ha a presque toujours permis d'atteindre (sauf **Cubitus**) des teneurs en protéines supérieures à 12,0 %, minimum requis pour une valorisation en meunerie (seuil strict pour une variété Q1A et Q1).

Au niveau de l'itinéraire technique, le choix variétal est un levier aussi important que la fumure, pour atteindre les normes requises pour une utilisation en meunerie. Des différences significatives existent entre les variétés testées. La variété **Montalbano** présente une teneur en protéines (14,7 %) statistiquement supérieure aux quatre autres variétés. La suite du classement est composée de **Christoph** (14,4 %) puis de **KWS Emerick** (13,4 %) qui font respectivement partie du second et troisième groupe statistique. Enfin, **Moschus** (12,6 %) et **Cubitus** (12,5 %) ferment la marche. Les teneurs en protéines plus faibles de **Moschus** peuvent s'expliquer par son rendement plus élevé obtenu cette année. À l'inverse, le potentiel de rendement plus faible de la variété **KWS Emerick** a favorisé sa teneur en protéines.

Enfin, l'apport d'une quatrième fraction au moment de l'épiaison est une pratique qui permettrait d'augmenter la teneur en protéines. En effet, après analyse des résultats depuis 2022, cette fraction à l'épiaison a montré un effet très hautement significatif pour la teneur en protéines mais non significatif sur le rendement et la force boulangère. Cette pratique n'est donc pas recommandée en froment panifiable.

Force boulangère (W) et rapport force boulangère sur protéines (W/P)

Si la force boulangère est un paramètre dépendant de la variété, il semble également être influencé par la fertilisation azotée. En effet, ce critère technologique semble répondre positivement à une augmentation de la dose d'azote jusqu'à 185 kg N/ha. Au-delà de ce seuil, la tendance est moins claire selon les variétés. Un dernier apport de 40 kg N/ha peut dans la plupart des cas avoir un effet positif sur la force boulangère, mais la plus-value de cette quatrième fraction sur ce paramètre n'est pas systématique. En parallèle, le schéma de fertilisation semble également influencer les résultats de l'alvéographie.

Si pour une valorisation en alimentation humaine, il est important d'avoir une teneur en protéines élevée, ces protéines doivent également être de bonne qualité panifiable. Le rapport W/P peut être utilisé pour évaluer cette qualité. Pour ce paramètre, les résultats montrent des différences entre les variétés et entre les modalités de fumure pour une même variété. En effet, les trois variétés Q1A affichent un W/P supérieur à celui de **Cubitus**.

Mis à part les témoins sans apport d'azote, la plupart des objets testés sur cet essai présente une qualité panifiable élevée. Avec une fumure adaptée, des variétés comme **Montalbano** ou **Christoph** dépassent même le seuil de 350 en W pour être reconnu comme un blé de force. Tandis que **Moschus** est un peu plus en retrait cette année sur les différents critères technologiques par rapport à ces deux variétés. Enfin, **Cubitus** et **KWS Emerick** sont des variétés « compromis » qui permettent d'atteindre un équilibre intéressant entre quantité et qualité.

Au niveau de l'itinéraire cultural, **le choix variétal et la fertilisation azotée** sont les principaux leviers à disposition de l'agriculteur pour atteindre les normes requises pour une valorisation de son froment en meunerie et limiter les risques de déclassement. D'après les résultats de cet essai, **la fumure de référence** recommandée dans le Livre Blanc de février 2024 permet de se rapprocher de **l'optimum phytotechnique et économique**, tout en obtenant des **teneurs en protéines** suffisantes. Toutefois, si l'objectif poursuivi est de produire un blé de force ($W \geq 350 \text{ } 10^{-4} \text{ J}$), en optant pour une variété de froment panifiable premium améliorant (Q1A), l'utilisation d'une fumure plus conséquente, en **4 fractions**, peut être plus appropriée pour certaines variétés. Enfin, l'application d'un dernier apport au moment de l'épiaison a généralement un effet positif sur la teneur en protéines du grain mais pas en termes de rendement et de force boulangère. Cette pratique n'est donc pas recommandée pour garantir une bonne qualité de la protéine.

Une analyse plus approfondie de l'influence de la fertilisation et du choix variétal sur la teneur et la qualité de la protéine, pour les différents essais, est reprise dans la section suivante de ce chapitre.

2.2.2 Relation entre force boulangère et rendement à l'hectare

- **Variété panifiable supérieure Q2 (Chevignon) sur 5 années de récolte (2020 à 2024) en région limoneuse**

La Figure 3 représente la relation de la teneur en protéines et la force boulangère (« W » de l'alvéographe) avec le rendement à l'hectare d'une variété panifiable supérieure Q2 (**Chevignon**) sur 5 années de récolte (20-21-22-23-24) avec différents niveaux et fractionnements de fumure azotée, menées à Lonzée.

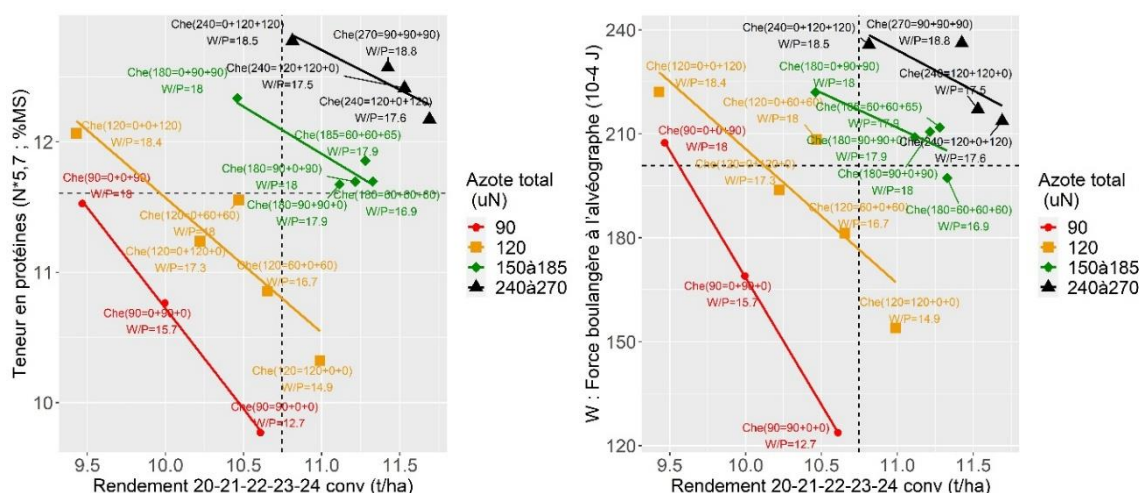


Figure 3 – Relation de la teneur en protéines (gauche) et la force boulangère (droite) avec le rendement à l'hectare d'une variété panifiable supérieure Q2 (Chevignon) sur 5 années de récolte (20-21-22-23-24) avec différents niveaux et fractionnements de fumure azotée, menées à Lonzée. W/P (force boulangère du gluten « W » divisée par « P » teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique panifiable de la protéine).

Une relation inverse est observée entre la teneur en protéines et le rendement au sein de chaque fumure azotée totale équivalente (90, 120, 180 à 185 et 240 à 270uN) pour une variété de qualité panifiable Q2. Le fractionnement de l'azote pour une même fumure azotée totale conditionne significativement la force boulangère (15 à 80*10⁻⁴ J), la teneur en protéines (0,5 à 1,5 %MS) et le rendement à l'hectare (0,5 à 1,5 t/ha). Pour augmenter la force boulangère et la teneur en protéines pour un même rendement, il faut augmenter la fumure azotée totale car les droites de relation rendement avec la force boulangère et la teneur en protéines sont parallèles.

Les fumures azotées totales 240-270uN par rapport à 180uN sont efficaces en termes de teneur en protéines mais pas en termes de force boulangère qui plafonne.

La qualité panifiable de la protéine (W/P) pour une même fumure azotée totale dépend de son fractionnement. Les fumures azotées permettant d'obtenir les forces boulangères les plus élevées sont celles où l'azote est plutôt apporté en fin de cycle de croissance (cibler au moins 60uN en dernière feuille) qu'au début de croissance (cibler au maximum 40uN au tallage).

Une fumure azotée de 185uN en 3 fractions (tallage 40uN+redressement 80uN+dernière feuille 65uN) est recommandée pour des variétés panifiables supérieures Q2 à orientation alimentaire. Elle donne un résultat optimum en termes de combinaison de rendement, force boulangère et teneur en protéines pour cette valorisation.

- Variétés panifiables améliorantes Q1A, premium Q1 et supérieure Q2 sur 3 années de récolte (22-23-24) en région limoneuse

Les Figures 5 à 7 représentent la relation du rendement à l'hectare et de la qualité technologique des protéines de variétés panifiables améliorantes Q1A (**Arminius ; Christoph ; Moschus**), premium Q1 (**Cubitus ; KWS Emerick**) et supérieure Q2 (**Chevignon**) sur 3 années de récolte (22-23-24) avec l'augmentation de la fumure azotée totale (0 à 225 uN), à Lonzée.

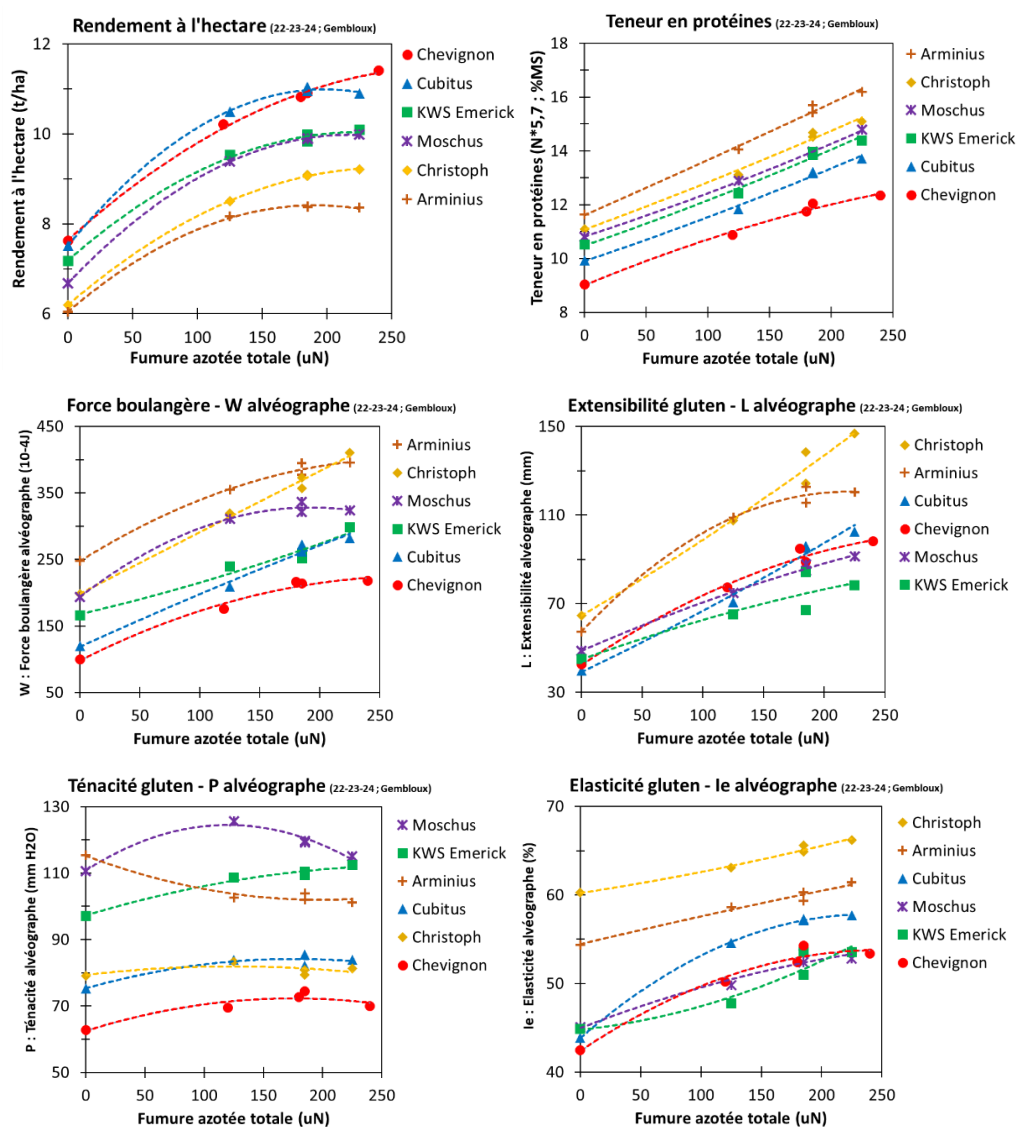


Figure 5 – Relation du rendement à l'hectare et de la qualité technologique des protéines de variétés panifiables améliorantes Q1A (Arminius ; Christoph ; Moschus), premium Q1 (Cubitus ; KWS Emerick) et supérieure Q2 (Chevignon) sur 3 années de récolte (22-23-24) avec l'augmentation de la fumure azotée totale (0 à 225uN) à Lonzée.

L'augmentation de la fumure azotée totale permet d'augmenter linéairement la teneur en protéines et l'extensibilité du gluten. Cependant, cette augmentation n'est pas linéaire pour le rendement à l'hectare (qui plafonne vers 225uN). Elle n'est pas toujours linéaire pour la force boulangère et l'élasticité du gluten. La ténacité du gluten est relativement constante.

L'augmentation de la teneur en protéines avec la fumure azotée totale est plus grande pour les variétés les plus panifiables (Q1A et Q1) que Q2. La gamme de teneur en protéines dépend avant tout de la variété.

Il faut bien distinguer la quantité de protéines et sa force boulangère qui peuvent être plus ou moins reliées entre elles en fonction de la variété. Les variétés **Arminius**, **Christoph**, **Cubitus** et **KWS Emerick** ont une force boulangère qui augmente avec la teneur en protéines (et la fumure azotée totale) mais nettement moins pour les variétés **Chevignon** et **Moschus**. La force boulangère dépend avant tout de la qualité panifiable des protéines de la variété.

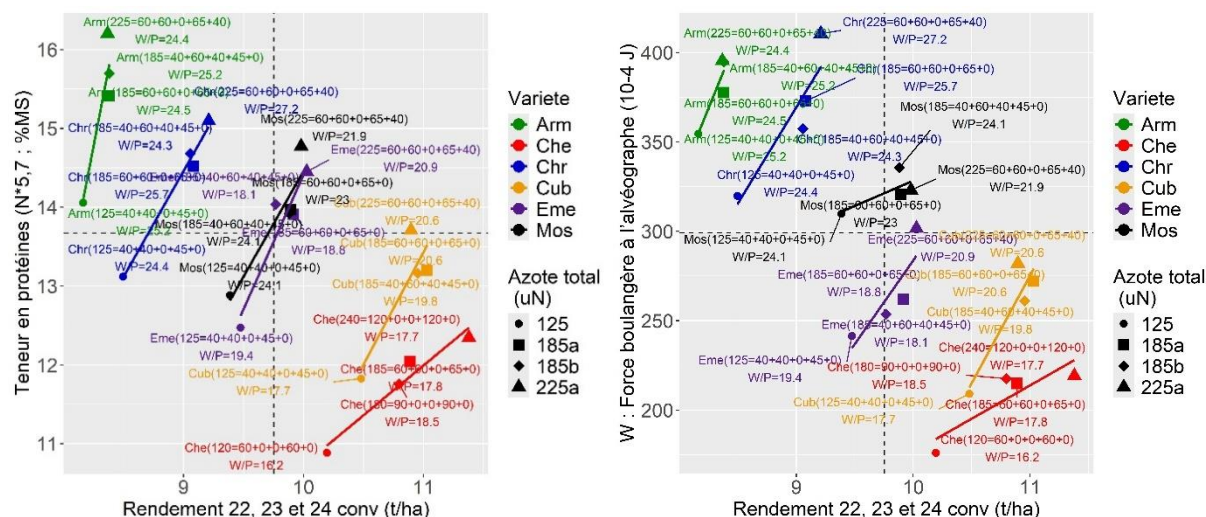


Figure 6 – Relation de la teneur en protéines (gauche) et la force boulangère du gluten (droite) avec le rendement à l'hectare de variétés panifiables améliorantes Q1A (Arm : Arminius ; Chr : Christoph ; Mos : Moschus), premium Q1 (Cub : Cubitus ; Eme : KWS Emerick) et supérieure Q2 (Che : Chevignon) sur 3 années de récolte (22-23-24) avec l'augmentation de la fumure azotée totale (125 à 225uN), menées à Lonzée.

W/P (force boulangère du gluten « W » divisée par « P » teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique panifiable de la protéine).

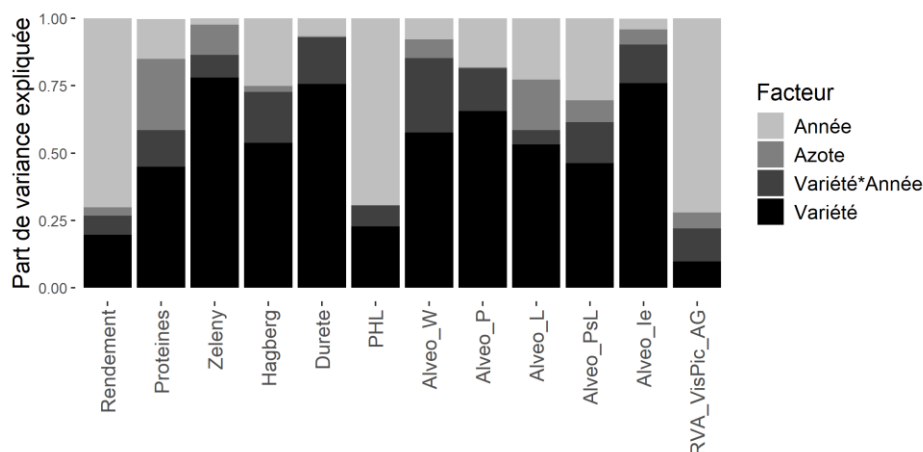


Figure 7 – Proportion de la variance expliquée par l'effet variété, fumure azotée totale et année sur le rendement à l'hectare et la qualité technologique. Variétés : panifiables améliorantes Q1A (Christoph ; Moschus), premium Q1 (Cubitus) et supérieure Q2 (Chevignon). Fumure azotée totale : 125 à 225uN menée à Gembloux. Année de récolte : 2022 à 2024.

La Figure 7 illustre que, pour des variétés panifiables de qualité Q1A à Q2 et une fumure azotée totale de 125 à 225uN, le rendement à l'hectare, le poids à l'hectolitre et la viscosité de l'amidon (RVA_VisPic_AG) dépendent essentiellement de l'effet année. Les autres paramètres dont la qualité panifiable de la protéine s'explique principalement par l'effet variété. La fumure azotée totale n'a un impact significatif que sur la teneur en protéines mais pas sa qualité technologique, à l'exception de l'extensibilité du gluten (L de l'alvéographe). Notons, la proportion de variance importante pour l'interaction entre l'effet variété et année pour certains paramètres, dont la force boulangère (W). Cela signifie que certaines variétés (notamment **Christoph**) ont une qualité technologique moins robuste d'une année à l'autre.

Les fumures azotées permettant d'obtenir les forces boulangères les plus élevées sont celles où l'azote est plutôt apporté en fin de cycle de croissance (cibler au moins 60uN en dernière feuille) qu'au début (cibler au maximum 40uN au tallage) (résultats d'essai de 2020 à 2024). Une fraction supplémentaire à l'épiaison de 40uN n'apporte généralement pas de gain substantiel en termes de rendement à l'hectare ainsi que de force boulangère malgré le gain en teneur en protéines (résultats d'essai de 2020 à 2024).

Une fumure azotée de 220uN en 4 fractions (tallage 40uN+redressement 80uN+2^{ème} nœud 40uN+dernière feuille 60uN) est recommandée pour les variétés panifiables améliorantes Q1A et premium Q1. Elle donne un résultat optimum en termes de combinaison de rendement, force boulangère et teneur en protéines pour cette valorisation (résultats d'essai de 2016 à 2024). La fraction 2^{ème} nœud est à adapter en fonction de son objectif de fumure azotée totale.

2.2.3 Les éléments à considérer pour une recommandation pratique

• Les objectifs de la recommandation

Le raisonnement de la fumure selon la méthode du « Livre Blanc Céréales » a pour objectif principal de s'approcher le plus près possible de l'optimum économique (rendement phytotechnique duquel est soustrait le coût lié à la fertilisation).

Le raisonnement de la fumure est intégré dans un mode de conduite de la culture où la densité de semis est modérée et où les interventions visant à protéger la culture de la verse et des maladies cryptogamiques sont raisonnées elles aussi en fonction de leur rentabilité.

Les recommandations de fractionnement visent à :

- ❖ minimiser le risque de mauvais rendements ;
- ❖ optimiser la rentabilité (rendement économique) ;
- ❖ réduire le risque de verse ;
- ❖ minimiser le risque de développement des maladies ;
- ❖ satisfaire aux normes technologiques.

Les fumures azotées préconisées permettent également de limiter au maximum les déperditions d'azote nuisibles à l'environnement en :

- ❖ réduisant au minimum le reliquat d'azote après culture et en les limitant dans les horizons supérieurs du profil ;
- ❖ épuisant le reliquat azoté de la culture précédente ;
- ❖ limitant les pertes par voie gazeuse.

Une fertilisation azotée raisonnée permet d'optimiser la production et la rentabilité de la culture, tout en minimisant les risques de pertes culturales (maladie, verse) et environnementales (émission de N₂O, lixiviation de NO₃).

Les conditions climatiques lors de l'automne et de l'hiver 2024-2025

Après un mois d'août relativement chaud et moins pluvieux, une première depuis un certain temps, les températures ne sont pas descendues. En effet, d'après les relevés provenant de la station IRM d'Ernage (Tableau 6), les températures sont restées mois après mois, nettement supérieures aux normales mensuelles, mis à part pour le mois de novembre. L'automne 2024, comme en 2023, est donc caractérisé par des températures douces pour la saison. Une période plus froide a ensuite été enregistrée aux alentours de mi-janvier 2025.

Du côté des précipitations, le mois d'août laissait penser à une accalmie après ces nombreux mois de pluie. Malheureusement, les mois de septembre et octobre n'ont pas délogé à la règle de cette année, avec un excès de précipitations par rapport aux normales climatiques. Les deux derniers mois de l'année ont laissé place à quelques périodes d'accalmies, permettant les derniers semis de céréales.

II.2 Céréales d'hiver – Fertilisation azotée – Froment d'hiver

Tableau 6 – Température moyenne de l'air sous abri et cumul pluviométrique mensuel enregistrés d'août à décembre 2024 (Station IRM d'Ernage - Gembloux).

	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne de l'air (°C)					
Observées	19,4	15,3	12,4	6,8	4,6
Normales	17,8	14,5	10,7	6,5	3,6
Précipitations (mm)					
Observées	59,7	90,9	75,1	64,3	77,3
Normales	84,7	57,9	62,9	64,8	86,8

La situation moyenne du profil en azote minéral du sol au 3 février 2025

Pas moins de 94 parcelles de froment d'hiver ont été échantillonnées, entre le 20 janvier et le 3 février 2025, par le CARAH, le CRA-W (Unité Fertilité des sols et Protection des eaux), Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège (GRENeRA et l'Unité de Phytotechnie) et par le CePiCOP. Comme chaque année, ces prélèvements ont été réalisés dans les différentes régions agricoles de Wallonie sur des parcelles présentant des situations culturales contrastées, notamment au niveau des précédents culturaux. Cette diversité et le nombre de prélèvements réalisés ont pour objectif d'être le plus représentatif possible de la réalité du terrain. L'échantillonnage de ces profils a été réalisé sur 90 cm de profondeur.

Tableau 7 – Comparaison au cours des 10 dernières années des réserves en azote minéral du sol (kg N_{min}/ha) – CRA-W, le CARAH, GRENeRA et l'unité de Phytotechnie tempérée de Gembloux Agro-Bio Tech et le CePiCOP.

	Année	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
	Nombre de situations	94	77	130	142	89	101	179	138	148	163
Profondeur (cm)	0-30	11	10	11	12	15	14	12	9	22	9
	30-60	14	11	15	18	23	20	30	11	34	12
	60-90	14	14	23	21	31	25	43	18	24	17
	Total	39	35	50	50	68	59	85	39	79	39

Le Tableau 7 révèle que le profil moyen en sortie d'hiver de cette année est relativement faible par rapport aux années précédentes. Mis à part l'année passée, une situation comparable n'avait plus été observée depuis 2018. D'après les données récoltées jusqu'au 3 février 2025, le niveau d'azote présent dans le sol sur une profondeur de 90 cm est en moyenne de 39 kg N_{min}/ha. Ce qui est largement inférieur à la teneur moyenne en azote minéral de ces dix dernières années (54 kg N_{min}/ha).

Les précipitations de ces derniers mois (Tableau 6) ont eu une incidence importante sur le stock d'azote minéral encore présent dans le sol à cette période. Ces faibles quantités sont distribuées uniformément entre les trois horizons. La couche supérieure (0-30 cm) contient 11 kg N_{min}/ha, soit un peu plus de 28 % de l'azote présent dans le profil azoté (90 cm de profondeur). Les deux autres horizons contiennent tous deux à peine plus d'azote avec une moyenne de 14 kg N_{min}/ha. Les pluies de l'automne et de l'hiver, en s'infiltrant, ont favorisé la migration de l'azote au-delà de 90 cm de profondeur et ont ainsi contribué à appauvrir le profil.

Tableau 8 – Profils azotés moyens (en kg N_{min} /ha) observés en janvier 2025 sur 90 cm de profondeur pour des parcelles de froment d'hiver situées en Wallonie en fonction du précédent cultural.

	Précédent	Betterave	P.d.Terre	Colza	Légumineuse	Maïs	Lin	Chicorée	Moyenne
	Nb situation	23	19	12	8	20	5	7	94
Profondeur	0-30 cm	11	11	13	11	11	10	8	11
	30-60 cm	10	18	21	14	13	11	8	14
	60-90 cm	10	22	21	20	12	12	5	14
Total	0-90 cm	31	51	55	45	36	33	21	39
	Max	53	98	78	68	74	68	28	
	Min	13	25	26	16	15	11	9	

Comme chaque année, des disparités existent également entre les différents précédents culturaux (Tableau 8). Cette année, les profils les plus riches sont observés lorsque le froment suit une pomme de terre ou un colza, avec des reliquats moyens de 51 et 55 kg N_{min} /ha. Pour un précédent légumineuse, les reliquats mesurés en janvier 2025 sont particulièrement faibles comparativement aux années antérieures. D'autres précédents comme la betterave, le lin ou le maïs offrent des reliquats assez faibles avec une teneur moyenne comprise entre 31 et 36 kg N_{min} /ha. Enfin, pour un précédent comme la chicorée, la quantité d'azote minéral présente dans le sol est en moyenne de 21 kg N_{min} /ha.

Il est important de remarquer que pour un même précédent, il existe une forte variabilité entre les différents profils. Cette variabilité illustre les contextes pédoclimatiques variés rencontrés en Wallonie mais également les différences de pratiques en matière de fertilisation. De fortes variabilités intra-parcellaire peuvent également être observées en suite d'accidents culturaux localisés.

Etat des cultures en sortie hiver

Dans les semis de la plateforme expérimentale de Lonzée, à la date du 04 février 2025, les stades de développement du froment observés dans les essais « dates de semis » sont :

- ❖ semis de mi-octobre : début tallage ;
- ❖ semis de mi-novembre : 2 feuilles ;
- ❖ semis de mi-décembre : 1 feuille ;

L'état des emblavements est variable selon la date de semis et les conditions d'implantation. Si les parcelles implantées à la mi-octobre sont pour la plupart en bon état, la situation semble plus contrastée pour les semis tardifs réalisés en novembre et décembre.

Si vous pressentez que votre situation s'écarte d'un contexte moyen, il est conseillé de réaliser des profils azotés dans vos parcelles afin d'adapter au mieux la fertilisation azotée de vos cultures.

2.2.4 La détermination pratique de la fertilisation azotée

- **Les fumures de référence pour la saison 2024-2025**

- a. **Les fumures de référence conseillées pour les variétés Q2, Q3 et Q4**

La fumure de référence pour 2025 est basée sur les résultats d'une analyse pluriannuelle des essais « fumure », ainsi que sur base des observations de ce début de saison décrites précédemment. Il est également important de rappeler que ces fumures de référence sont recommandées pour la conduite des variétés de froment panifiable belge supérieur (Q2), des variétés de froment à autres usages non fourrager (Q3) et pour les variétés de froment basique belge (Q4) destinées à l'alimentation animale.

Cette année, le stock d'azote minéral présent dans le sol est relativement faible. La fraction de tallage est donc, pour ces raisons, maintenue à 60 kg N/ha. Les fractions de redressement et de dernière feuille sont fixées par rapport à une année normale pour une dose totale de 185 kg N/ha.

La fumure en deux fractions sera réservée uniquement aux situations les plus favorables. Une fumure totale de 170 kg N/ha est conseillée pour ce cas précis. La dernière fraction a été réduite depuis 2022 afin de garantir une bonne valorisation de cet azote, mais aussi pour éviter tout excès de fertilisation en fin de cycle.

Les deux fumures de référence proposées en 2025 sont :

En trois fractions :

Pour une situation normale

Fraction du tallage (1^{ère} fraction) :	60 N
Fraction du redressement (2^{ème} fraction) :	60 N
Fraction de la dernière feuille (3^{ème} fraction) :	65 N

En deux fractions :

Réservée aux situations les plus favorables

Fraction intermédiaire « T-R »	95 N
Fraction de la dernière feuille	75 N

Pour rappel, ces fumures de référence **doivent toujours être adaptées** en fonction du contexte de la parcelle et de l'état de la culture. Avant chaque apport, il est impératif d'ajuster les doses préconisées par la fumure de référence en tenant compte des **différents facteurs correctifs**.

Sur base des résultats d'essais menés dans le Condroz depuis 2022, la fumure de référence en trois fractions peut notamment être adaptée comme suit :

Fumure en trois fractions, adaptée pour le Condroz :

Fraction du tallage (1^{ère} fraction) :	80 N
Fraction du redressement (2^{ème} fraction) :	50 N
Fraction de la dernière feuille (3^{ème} fraction) :	55 N

Le conseil pourra évoluer en cours de saison en fonction des conditions de développement et de croissance des cultures.

Restez attentifs aux communiqués du CePiCOP durant la saison.

Dans un contexte où le prix des engrais azotés est volatil, il est plus que probable qu'un excès de fertilisation génère d'importants surcoûts. Raisonner sa fumure est une démarche nécessaire afin de garantir des rendements économiques satisfaisants.

b. Les fumures de référence conseillées pour les variétés Q1 et Q1A

Les fumures de référence reprises dans cette section sont uniquement destinées à la conduite des variétés de froment panifiable belge premium (Q1), catégorie qui reprend également les variétés de froment élites améliorantes (Q1A). Basé sur des résultats d'essais, l'objectif de ce type de schéma est d'atteindre un compromis entre rendement, teneur et qualité des protéines.

Cette fumure de référence est spécialement recommandée pour ces variétés de froment qui ont pour principal débouché la valorisation en meunerie et en boulangerie.

En trois fractions :

Fraction du tallage (1^{ère} fraction) :	40 N
Fraction du redressement (2^{ème} fraction) :	80 N
Fraction de la dernière feuille (3^{ème} fraction) :	65 N

Si l'objectif poursuivi est de produire un blé de force ($W \geq 350 \cdot 10^{-4} \text{ J}$), en optant pour une variété de froment Q1A, cette fumure de référence peut être augmentée et adaptée selon un schéma en 4 fractions. Plutôt que d'apporter 185 kg N/ha en trois fractions, une fumure de 220 kg N/ha sera privilégiée, avec une troisième fraction de 40 kg N/ha au stade 2^{ème} nœud, et en diminuant légèrement l'apport à la dernière feuille. Cette fumure donne un résultat optimal en termes de combinaison de rendement, force boulangère et teneur en protéines pour cette valorisation (résultats d'essai de 2016 à 2024). La fraction au 2^{ème} nœud est à adapter en fonction de son objectif de fumure azotée totale.

En quatre fractions :

Fraction du tallage (1^{ère} fraction) :	40 N
Fraction du redressement (2^{ème} fraction) :	80 N
Fraction du 2^{ème} nœud (3^{ème} fraction) :	40 N
Fraction de la dernière feuille (4^{ème} fraction) :	60 N

Il est important de rappeler que la culture de variétés élites améliorantes (Q1A) nécessite d'opter au préalable pour un contrat qui rémunère correctement la qualité.

• Calcul de la fertilisation selon la méthode Livre Blanc Céréales

Quel que soit le fractionnement choisi, chaque apport devra être raisonné sur base des principes suivants :

- ❖ Chaque parcelle doit être considérée individuellement ; les conditions culturales varient souvent entre parcelles (passé cultural, évolution de la culture, impact de l'environnement avoisinant) ;
- ❖ La dose de chaque fraction est déterminée juste avant l'application. La fumure totale d'azote ne doit jamais être définie à la sortie de l'hiver mais résulte, au moment du dernier apport, de l'addition des fractions définies les unes après les autres.

Ces deux principes, via des correctifs appliqués aux doses de référence, permettent de prendre en compte les variabilités de fourniture d'azote par le sol et l'évolution en cours de saison de la culture (potentiel de rendement, enracinement, maladies, stress ou accident éventuel).

La formule générale pour le calcul des doses à appliquer reste donc toujours d'application :

$\text{Dose à appliquer} = \text{Dose de référence} + N.TER + N.ORGAN + N.PREC + N.ETAT$ $+ \text{éventuellement } N.CORR$
--

Vous trouverez en suivant le lien suivant différents outils pour vous aider à calculer la dose à appliquer sur vos parcelles.

<https://livre-blanc-cereales.be/thematiques/fumures/froment/determination-pratique-froment/>

• Détermination de N.PREC, fonction du précédent

Dans le Tableau 9 sont repris les précédents culturaux les plus courants et les valeurs du correctif N. PREC en fonction de ceux-ci. Ces valeurs ont été validées en fonction des reliquats azotés mesurés en janvier 2025 dans 94 situations.

Ces valeurs de N.PREC sont valables dans le cas où le précédent a présenté un rendement normal, compte tenu des fumures apportées. Dans le cas où le rendement de la culture précédente aurait été trop faible par rapport à la fumure azotée qui lui avait été apportée, il y a lieu de réduire les valeurs de N.PREC pour tenir compte du reliquat vraisemblablement plus important laissé par la culture précédente. Il convient toutefois de faire une analyse de la teneur en azote minéral du sol pour ajuster au mieux la fumure azotée.

Avec un précédent « légumes », et de manière générale pour les situations non reprises dans le tableau, la très grande variabilité observée dans les disponibilités en azote après ce type de précédent, due aux modalités très variées de culture, fertilisation et récolte, ne permet pas de définir des termes correctifs pertinents. Il est donc préférable dans ce cas de réaliser une analyse de la teneur en azote minéral du sol pour bénéficier d'un conseil judicieux.

Tableau 9 – Valeur du correctif N.PREC selon le précédent cultural et le schéma de fractionnement.

Précédent cultural	N.PREC selon:				
	3 fractions			2 fractions	
	T	R	DF	TR	DF
Betteraves	0	0	0	0	0
Chicorées	+10	0	0	0	0
Pois protéagineux, pois de	0	-20	-10	-20	-10
Colza	0	0	0	0	0
Lin	0	0	0	0	0
Pomme de terre	0	-10	-10	-10	-10
Maïs ensilage	0	0	0	Non recommandé	
Maïs grain	+15	+15	0	Non recommandé	
Pailles enfouies sans azote	+10	+10	0	Non recommandé	
Légumes (épinard, choux, carottes)	(Analyser et consulter)			(Analyser et consulter)	

• Calcul de la fumure

La fumure de la parcelle est constituée de deux ou trois fractions dont les différents termes peuvent être rassemblés puis sommés dans le tableau suivant.

Parcelle 1

FUMURE	DOSE REF.		N. TER	N. ORGA	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
	3 fractions	2 fractions						
Tallage	60	-						
Intermédiaire T-R		95						
Redressement	60	-						
Dernière feuille	65	75						

(1) Lorsque le total ainsi calculé est négatif, sa valeur est ramenée à 0 ; lorsque ce total vaut moins de 10 N, sa valeur est reportée sur la fraction suivante.

2.2.5 Fertilisation du froment d'hiver avec des matières organiques

Pour les céréales cultivées avec une approche conventionnelle, la fumure organique a depuis longtemps été remplacée par les engrais minéraux. Ces derniers sont facilement épandables et offrent à leurs utilisateurs une certaine souplesse d'utilisation ainsi qu'une meilleure maîtrise des quantités et du moment de mise à disposition de l'azote pour la nutrition des plantes. En effet, leurs modes d'action rapides permettent de coller au plus près des besoins de la plante. Poussés par la conjoncture économique, de plus en plus d'agriculteurs cherchent des alternatives aux engrais minéraux pour fertiliser leurs cultures. Cette tendance se traduit par un regain d'intérêt pour certains fertilisants organiques, ainsi que par l'émergence sur le marché de nouveaux produits destinés à la nutrition des plantes. Si certaines matières organiques reviennent au goût du jour (e.g. compost), et que d'autres émergent (e.g. digestat), leur intégration au sein de l'itinéraire technique suscite de nombreuses questions et nécessitera probablement quelques aménagements.

Afin de répondre à ces différentes questions, le Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux (CePiCOP), en collaboration avec la Faculté de Gembloux Agro Bio-Tech ULiège, mène depuis quatre ans des essais à Lonzée sur la fertilisation du froment d'hiver avec différentes matières organiques, reprises dans le Tableau 10. Leur composition, leur teneur en azote totale, ainsi que les pourcentages d'azote organique et minéral (sous forme ammoniacale) sont présentés.

Tableau 10 – Les matières organiques testées dans l'essai de 2021 à 2024 et leur composition.

Matière organique fertilisante	Fournisseur	Composition	Teneur en N totale (%m.s.)	N orga (%)	N-NH ₄ ⁺ (%)
Compost solide	Agricompost	Compost de déchets verts enrichis en éléments minéraux provenant de végétaux	3,0	8	92
Fraction liquide de compost	Agricompost	Jus de compostage d'engrais organiques	2,9	< 1	99
Digestat	Biogaz du Haut-Geer	Digestat liquide	0,4	78	22
Fiente	Particulier	Fumier de poulets de chairs (déjection + paille)	2,4	71	29
Purin d'ortie	Agripur	Extrait de plantes d'ortie	-	-	-

L'objectif de cette expérimentation est double : déterminer le **positionnement** et la **dose** de ces matières organiques à appliquer dans l'itinéraire technique, en substitution partielle ou totale de l'azote minéral, ainsi que d'évaluer leur **pouvoir fertilisant** et leur **efficacité**.

a. Matières organiques testées en substitution ou en complément d'une fumure classique

Dans cet essai, des produits comme du compost, du digestat ou encore des fientes de poulets sont testés en substitution partielle ou complète de l'azote minéral. Les fientes de poulets ont été testées pour la première fois en 2023-2024. D'autres produits, comme du purin d'ortie, sont utilisés en complément d'une fertilisation classique ou réduite. Afin d'évaluer leur efficacité, les modalités intégrant ces produits sont comparées à une fumure minérale (en trois fractions) de 180 kg N/ha (60-60-60 kg N/ha), comparable à la fumure de référence recommandée par le Livre Blanc. L'essai comprend également un objet témoin qui ne reçoit aucune fertilisation.

Dans le protocole repris au Tableau 11, l'épandage de ces matières a lieu soit au tallage, soit au tallage et au redressement. L'existence de ces deux modalités pour chaque matière testée permet d'évaluer des schémas de fertilisation avec différents positionnements. Pour ces différentes matières organiques, les quantités appliquées lors de chaque fraction sont calculées pour correspondre à une dose équivalente d'azote de 60 kg N/ha ou de 120 kg N/ha, en fonction

des modalités testées. Concernant le purin d'ortie, il est apporté en complément, au redressement et à la dernière feuille, d'une fertilisation réduite à 150 kg N/ha ou d'une fertilisation classique.

Tableau 11 – Protocole reprenant les différentes matières organiques testées à Gembloux entre 2021 et 2024. Ces matières sont soit apportées uniquement au moment du tallage, soit au tallage et au redressement.

		Applications						
Objet	Modalité	T		Red		DF		Dose totale (kg N/ha)
		N 27%	MO	N 27%	MO	N 27%	MO	
1	Témoin sans azote	-	-	-	-	-	-	0
2	Fumure Livre Blanc	60	-	60	-	60	-	180
3	Compost solide	-	≈ 60	60	-	60	-	180
4	Fraction liquide de compost	-	≈ 60	60	-	60	-	180
5	Digestat	-	≈ 60	60	-	60	-	180
6	Fiente	-	≈ 60	60	-	60	-	180
7	Compost solide	-	≈ 60	-	≈ 60	60	-	180
8	Fraction liquide de compost	-	≈ 60	-	≈ 60	60	-	180
9	Digestat	-	≈ 60	-	≈ 60	60	-	180
10	Fiente	-	≈ 60	-	≈ 60	60	-	180
11	Digestat	-	≈ 120	-	≈ 60	-	-	180
12	Fiente	-	≈ 120	-	≈ 60	-	-	180
13	Purin d'ortie	60	-	60	50 l/ha	30	50 l/ha	150
14	Purin d'ortie	60	-	60	50 l/ha	60	50 l/ha	180

T : tallage; Red : Redressement; DF : Dernière feuille. N27%: application d'ammonitrate et MO: application de matière organique.

Aucun apport n'est réalisé en dernière fraction car l'application de ce type de matière organique, au-delà du redressement, est généralement compliquée et peut endommager le peuplement. Par ailleurs, si ces apports sont trop tardifs, la minéralisation de l'azote organique, contenu dans ces matières recyclées, risque de ne pas coïncider avec les besoins de la culture.

Comme d'autres fumures organiques, ces matières recyclées contiennent une part d'azote minéral directement disponible pour la plante mais aussi une part d'azote organique (Tableau 10). Cette fraction doit donc être minéralisée avant de pouvoir être assimilée par la culture. Or, ce processus de minéralisation nécessite une certaine humidité et des températures suffisantes. Par conséquent, l'efficacité de ces matières organiques est fortement influencée par les conditions climatiques observées en sortie d'hiver et au printemps.

b. Contexte climatique de l'expérimentation

L'analyse des résultats présentés dans cette section doit donc se faire en tenant compte du contexte climatique dans lequel chaque année d'expérimentation s'est déroulée. Pour rappel, la période d'expérimentation s'étale de 2021 à 2024, quatre années avec des printemps plutôt contrastés sur le plan climatique (Figure 8).

Après un hiver proche de la normale, l'année 2021 est caractérisée par un printemps relativement froid avec des mois de mars et avril plutôt déficitaires en précipitations. Les pluies plus fréquentes durant le mois de mai et surtout du mois de juin ont largement rattrapé le déficit des deux mois précédents au niveau de la pluviométrie.

L'année 2022 offre un printemps sec et chaud. La sécheresse va durablement s'installer dans nos régions de début mars jusqu'à mi-mai. Le retour de précipitations plus importantes durant la dernière décennie de mai et au début du mois de juin a limité les effets délétères liés au déficit hydrique notamment au moment du remplissage du grain.

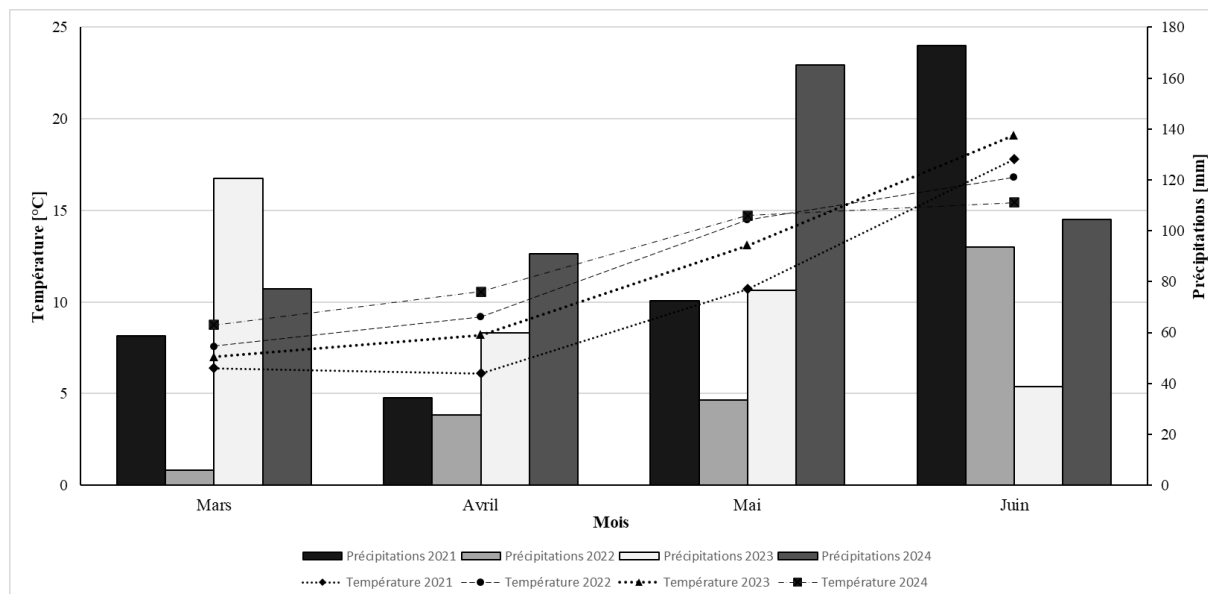


Figure 8 – Températures moyennes et cumuls pluviométriques mensuels observés durant chaque printemps entre 2021 et 2024 – Station IRM d'Ernage (Agromet).

La situation en 2023 est à l'inverse de celle observée en 2022, avec un printemps plutôt humide. En effet, de la mi-mars à la mi-mai, le pays est régulièrement traversé par des précipitations abondantes. Cette période agitée précède la seule période plus sèche observée en 2023, durant laquelle il ne va pas pleuvoir à Gembloux pendant près d'un mois, entre la mi-mai et la mi-juin.

L'année 2024 restera une année particulière avec des records enregistrés de précipitations et de températures, dépassant toutes les normes climatiques. Le printemps très humide et chaud reflète bien ces conditions météo. Seul le mois de juin était légèrement plus frais, ce qui a freiné le développement excessif des cultures et la minéralisation des matières organiques.

c. Impact sur le rendement

Le Tableau 12 reprend les rendements relatifs (%) pour chaque objet testé sur cet essai. Ces rendements ont été calculés à partir du rendement moyen de l'essai pour chaque année et sont repris dans ce tableau. Ces résultats permettent de tirer plusieurs enseignements.

Tout d'abord, les niveaux de production en 2021 sont largement inférieurs à ceux observés en 2022 et 2023. Cette différence s'explique avant tout par la variété utilisée. La première année, la variété Mentor, présentant un potentiel de rendement largement inférieur à Chevignon, avait été utilisée. Depuis, l'essai se conduit avec la variété Chevignon. Néanmoins, cette variété a montré un faible potentiel de rendement en 2024, principalement dû aux conditions climatiques.

De plus, l'efficacité de ces matières recyclées est variable d'une année à l'autre. Par exemple, en 2023, l'épandage de ces différentes matières organiques, en première fraction, a permis d'atteindre un rendement équivalent, voire supérieur, à celui obtenu avec une fumure classique. Les températures plutôt douces et les précipitations abondantes observées peu de temps après le premier apport ont probablement facilité la mise à disposition de l'azote contenu dans ces matières. Néanmoins, malgré un contexte favorable à la minéralisation, un premier apport de matière organique au tallage suivi d'un second passage au redressement n'a pas systématiquement permis de sécuriser la production.

Tableau 12 – Rendements phytotechniques relatifs des différents objets testés sur l'essai de 2021 à 2024.

Objets	Modalités	Rendement phytotechnique relatif [%]				
		2021	2022	2023	2024	Moyenne
1	Témoin sans azote	86	81	78	64	77
2	Fumure Livre Blanc	99	105	103	114	105
3	Compost solide (T)	94	99	104	107	101
4	Fraction liquide de compost (T)	100	113	106	114	108
5	Digestat (T)	104	97	102	103	102
6	Fiente (T)*	-	-	-	96	96
7	Compost solide (T+R)	111	103	103	100	104
8	Fraction liquide de compost (T+R)	98	110	104	114	107
9	Digestat (T+R)	108	92	100	94	98
10	Fiente (T+R)*	-	-	-	89	89
11	Digestat (T120+R)*	-	-	-	90	90
12	Fiente (T120+R)*	-	-	-	92	92
13	Purin d'ortie (150N)*	-	-	-	109	109
14	Purin d'ortie (180N)*	-	-	-	114	114
Rendement moyen (q/ha)		86	117	118	71	100

(T) : application uniquement au tallage; (T+R) : application au tallage et au redressement. * 1 seule année d'essai. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale du rendement phytotechnique (q/ha) observée pour une même année (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via R).

À l'inverse, en 2022, les conditions climatiques du printemps, peu propices à la minéralisation, ont probablement freiné la mise à disposition d'une partie de l'azote contenue dans ces matières organiques. Le compost solide ou le digestat n'ont pas correctement travaillé et n'ont pas libéré suffisamment d'azote au moment où le froment en avait besoin. Le recours à ces matières organiques pour fertiliser les parcelles n'a donc pas permis d'atteindre un rendement statistiquement équivalent à celui obtenu avec la fumure de référence recommandée par le Livre Blanc.

Concernant l'année 2024, l'épandage à la première fraction de ces différentes matières organiques, hormis les fientes, a permis de s'approcher du rendement maximal obtenu avec une fumure classique. La fraction liquide de compost a également montré un potentiel intéressant lors d'un apport au tallage et au redressement, complété par un apport d'azote minéral à la dernière feuille. Les autres matières n'ont pas démontré leur intérêt lorsqu'elles étaient appliquées en deux fractions. Ces résultats s'expliquent par le pourcentage important d'azote sous forme ammoniacale, directement disponible pour la plante, présent dans la fraction liquide du compost. Au contraire, le digestat et les fientes sont majoritairement composés d'azote organique (Tableau 10). En effet, les conditions climatiques trop humides au printemps, et assez fraîches au mois de juin, n'ont pas favorisé le processus de minéralisation de la matière organique. Il est vrai que les micro-organismes ont besoin d'humidité pour la bonne réalisation de ce processus or, les excès de précipitations de cette année ont probablement entraîné une réduction de la concentration en oxygène dans les sols, réduisant la capacité des micro-organismes à transformer l'azote organique en azote minéral. Le froment n'a donc pas suffisamment bénéficié de cette minéralisation au bon moment.

Une étude, réalisée en 2024, dans le cadre d'un mémoire de fin d'études⁹ sur cet essai implanté à Lonzée, a démontré que le froment présentait une carence en azote tout au

⁹ Collart M., 2025. Etude du potentiel de substitution des matières organiques au regard de l'efficacité de la nutrition azotée du froment d'hiver (*Triticum aestivum* L.)

long de la période culturale pour les différentes modalités testées (compost solide, digestat et fientes). En effet, les pics de minéralisation ont été observés à partir de mi-juin jusqu'au mois d'août (un mois après la moisson). Le froment n'était donc plus en mesure de prélever de l'azote à cette période.

L'intégration de purin d'ortie dans un schéma de fertilisation classique semble également bénéfique pour assurer la productivité du froment, même si ce produit n'a pas permis d'augmenter significativement le rendement. Dans un schéma de fertilisation réduite à 150 kg N/ha, cette matière à base d'ortie a tout de même permis d'atteindre un rendement proche de la fumure de référence.

d. Impact sur la qualité

Tableau 13 – Teneur en protéines (%) pour les différents objets testés sur l'essai de 2021 à 2024.

Objets	Modalités	Teneur en protéines [%]			
		2021	2023	2024	Moyenne
1	Témoin sans azote	10,1	9,0	9,3	9,5
2	Fumure Livre Blanc	12,3	11,6	12,1	12,0
3	Compost solide (T)	12,0	11,3	12,2	11,8
4	Fraction liquide de compost (T)	12,6	12,2	12,8	12,5
5	Digestat (T)	12,0	11,0	11,8	11,6
6	Fiente (T)*	-	-	12,1	12,1
7	Compost solide (T+R)	11,7	11,0	11,7	11,5
8	Fraction liquide de compost (T+R)	12,8	12,4	12,7	12,6
9	Digestat (T+R)	11,9	10,7	11,3	11,3
10	Fiente (T+R)*	-	-	11,8	11,8
11	Digestat (T120+R)*	-	-	9,6	9,6
12	Fiente (T120+R)*	-	-	9,4	9,4
13	Purin d'ortie (150N)*	-	-	11,3	11,3
14	Purin d'ortie (180N)*	-	-	12,0	12,0
Moyenne annuelle		11,9	11,2	11,4	11,4

(T) : application uniquement au tallage; (T+R) : application au tallage et au redressement. * 1 seule année d'essai. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour une même année (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via R).

Des mesures ont également été effectuées sur la teneur en protéines afin d'évaluer l'impact d'une fertilisation combinant ces matières organiques et des engrais minéraux, sur ce critère technologique.

La teneur en protéines moyenne est globalement plus élevée en 2021 qu'en 2023. Les raisons de cet écart sont multiples : utilisation d'une variété présentant une meilleure aptitude à la panification (Mentor) et rendements beaucoup moins importants. Pour l'année 2024, les teneurs en protéines sont semblables à celles obtenues en 2021.

L'intégration de ces matières recyclées dans un schéma de fertilisation ne semble pas être pénalisant pour la protéine, mis à part pour les modalités où uniquement des matières organiques ont été apportées (objets 11 et 12). En effet, les différents objets ont permis d'atteindre des teneurs en protéines comparables à celles obtenues avec une fumure minérale classique. En outre, l'utilisation de compost liquide en une ou deux applications semble même avoir une influence positive sur la qualité du grain.

Utiliser du compost ou du digestat pour fertiliser le froment est possible, à condition de combiner l'utilisation de ces matières organiques avec une fertilisation minérale. D'après ces résultats, l'application de ces engrais organiques lors de la première fraction garantirait un certain niveau de production proche de celui obtenu avec une fumure exclusivement minérale. Néanmoins, l'efficacité de ces apports reste tributaire des conditions climatiques. Par conséquent, une première application de matière organique au tallage, suivie d'une seconde au redressement est une pratique qui peut présenter un risque. Si l'option est d'inclure davantage d'engrais organique dans son schéma de fertilisation, il convient de choisir une formulation adaptée pour minimiser ce risque. Dans ce cas, les formulations dépourvues de fraction solide, comme la fraction liquide de compost, semblent mieux convenir.

Même si l'essai ne permet pas d'y répondre, l'utilisation de ces matières organiques pose également d'autres questions. En effet, l'épandage de certaines matières recyclées nécessite du matériel spécifique. Ce type de fertilisation implique généralement d'épandre des volumes de matières organiques très importants, pour apporter les quantités d'azote requises. Enfin, les conditions climatiques durant les périodes d'épandage peuvent également rendre l'accès à certaines terres compliqué. Tous ces éléments devront être pris en considération avant d'opter pour l'utilisation de matières organiques.

2.3 La fertilisation azotée en escourgeon

2.3.1 Résultats des expérimentations en 2024

Les résultats d'essais sur la fumure azotée proviennent des plateformes de Lonzée (CePiCOP-Gx-ABT) et de Ath (CARAH). La première analyse a été réalisée à Ath. Les deux autres essais, l'un sur une variété lignée et l'autre sur une variété hybride, ont été réalisés à Lonzée.

Le Tableau 14 reprend les itinéraires techniques de ces trois essais.

Tableau 14– Itinéraires techniques des essais implantés à Ath et Lonzée en 2024.

Intervention	Ath		Lonzée			
	Caractéristique	Valeur/ Date	Caractéristique	Valeur/ Date	Caractéristique	Valeur/ Date
Choix variétal	KWS Orbit	-	Visuel	-	SY Bankook	-
Variété	Lignée		Lignée		Hybride	
Semis	275 grains/m ²	04-oct	225 grains/m ²	04-oct	175 grains/m ²	04-oct
Précédent	Froment		Pomme de terre		Pomme de terre	-
Profil azoté (kgN/ha)	profondeur 0-30 cm	6	profondeur 0-30 cm	6	profondeur 0-30 cm	6
	profondeur 30-60 cm	7	profondeur 30-60 cm	6	profondeur 30-60 cm	6
	profondeur 60-90 cm	6	profondeur 60-90 cm	7	profondeur 60-90 cm	7
	Total N minéral	19	Total N minéral	18	Total N minéral	18
Apport de fumure	Tallage (T)	15-mars	Tallage (T)	28-févr	Tallage (T)	28-févr
	Tallage-Redressement (TR)	25-mars	-		-	
	Redressement (R)	03-avr	Redressement (R)	25-mars (minérale) 26-mars (compost,...)	Redressement (R)	25-mars (minérale) 26-mars (compost,...)
	Dernière feuille (DF)	18-avr	Dernière feuille (DF)	18-avr 29-avr (Utrisha)	Dernière feuille (DF)	18-avr 29-avr (Utrisha)
Désherbage	Herold 0,6l/ha + AZ500 120cc/ha	18-oct	Axial 0,9l/ha + Biathlon Duo 70g/ha	10-avr	Herold 0,6l/ha	21-mars
	Allié 15g/ha +Primus 75cc/ha	19-avr				
Régulateur	Medax Top 1l/ha	02-avr	Medax Top 0,4l/ha	08-avr	Medax Top 0,4l/ha	08-avr
	Medax Max 0,5kg/ha	18-avr	Medax max 0,75kg/ha	30-avr	Medax max 0,75kg/ha	30-avr
Fongicide	Fandango Pro 1l/ha	06-avr	Simveris 1l/ha+ Comet New 0,5l/ha	08-avr	Simveris 1l/ha+ Comet New 0,5l/ha	08-avr
	Lenvior 1l/ha + Priaxor 1l/ha	22-avr	Ascra Xpro 1.2l/ha	30-avr	Ascra Xpro 1.2l/ha	30-avr
Insecticide	Kendo 50 cc/ha	17-oct	-	-	-	-
Récolte	08-juil		09-juil		09-juil	

• Rendements phytotechniques et économiques

Situation 2024 : Pour le calcul du rendement économique qui est présenté dans les tableaux suivants, le prix de vente retenu pour l'escourgeon est de **180 €/t** et le prix moyen de la tonne d'azote (ammonitrate 27%) est de **310 €**, avec une TVA appliquée de 6%.

Les rendements économiques repris dans cette section seront donc exprimés selon le rapport 6.4, à savoir qu'1 kilogramme d'azote correspond à 6.4 kilogrammes d'escourgeon.

• Analyse de l'essai fumure réalisé à Ath

Le Tableau 15 illustre les résultats de l'essai « fumure azotée » mené dans le Hainaut par le CARAH sur la variété KWS Orbit. Cet essai se caractérise par des rendements globalement faibles, liés aux conditions climatiques de l'année 2024, exceptionnellement marquée par des précipitations qui ont certainement influencé la valorisation des fractions azotées apportées. Néanmoins, les résultats de l'analyse statistique montrent certaines différences significatives entre modalités. Le schéma 8 (60-0-55-70 kg N/ha), le seul ayant reçu une dose de sulfonitrate lors du tallage, est celui qui obtient le rendement phytotechnique le plus élevé. Comme attendu,

seul le témoin non fertilisé ne permet pas de maximiser le rendement. Comme pour le froment, il est particulièrement important de ne pas regarder uniquement les rendements phytotechniques mais de prendre également en compte le **rendement économique**.

Grâce au calcul du rendement économique, on observe que le meilleur résultat est également obtenu avec la modalité 8, conseillée par le CARAH, soit un schéma de 185 kg N/ha en trois apports : **60-0-55-70 kg N/ha** et contenant du soufre (sulfonitrate 26N/31S) lors de la première fraction au tallage. Toutefois, tous les programmes, excepté le témoin non fertilisé, donnent des résultats de rendements économiques statistiquement similaires. Le conseil donné par le CARAH d'un programme en deux fractions de **0-80-0-80 kg N/ha** (modalité 6) ou d'un programme en trois fractions **60-0-55-70 kg N/ha** (modalité 7) sont parmi les schémas les plus performants au point de vue du rendement économique.

Tableau 15 – Résultats de l'essai « fumure azotée » réalisé en 2024 à Ath (CARAH) sur la variété KWS Orbit. Ce tableau renseigne les fumures appliquées en fonction des stades de la culture (kg N/ha), la fumure totale (kg N/ha), le rendement phytotechnique et économique (q/ha), le poids à l'hectolitre (kg/hl), le poids de mille grains PMG (g) et la teneur en protéines (% matière sèche).

KWS Orbit										
Objet	T 15-mars	TR 25-mars	R 03-avr	DF 18-avr	Total [Kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	PMG [g]	Teneur en protéines [% MS]
1	0	0	0	0	0	35	35	61,5	45,9	8,6
2	40	0	35	40	115	74	67	60,3	45,4	11,2
3	40	0	40	50	130	73	65	60,1	43,5	11,9
4	40	0	55	50	145	75	66	60,2	40,5	11,5
5	55	0	55	50	160	75	65	60,9	44,8	12,0
6	0	80	0	80	160	76	66	59,0	43,7	12,0
7	60	0	55	70	185	77	65	59,5	43,9	12,7
8	60**	0	55	70	185	82	70	58,7	41,4	12,3
9	70	0	60	70	200	74	61	59,7	44,4	12,5
10	70	0	60	85	215	77	63	59,9	43,6	12,2

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre. Pour les rendements, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum économique (plus la case est foncée, plus le rendement est élevé). Test statistique de Student Newman-Keuls $p < 0.05$. T: tallage; TR : tallage-redressement, R : Redressement; DF : Dernière feuille.

** Engrais contenant du soufre (sulfonitrate 31%S)

Au prix de vente de 180 € la tonne d'escourgeon (prix retenu pour 2024) et au prix d'achat actuel de 310 € la tonne d'ammonitrate 27 %, le **meilleur compromis** qui découle des résultats de cet essai est celui qui est atteint avec l'apport de **185 kg N/ha** (60-0-55-70), qui donne un rendement phytotechnique de 82 q/ha et un rendement économique de 70 q/ha.

Poids à l'hectolitre (P/HL) et poids de mille grains (PMG)

En 2024, le poids à l'hectolitre et le poids de mille grains ont été particulièrement bas. Comme dans l'essai du CARAH en 2023, les objets avec des schémas de fertilisation plus élevés ont majoritairement et statistiquement un poids à l'hectolitre plus faible que les autres modalités. L'objet 1, le témoin, est celui qui ressort avec le poids à l'hectolitre et le poids de mille grains les plus élevés. Néanmoins, toutes les modalités présentent un P/HL inférieur aux normes minimales de réception (63 kg/hl).

Teneur en protéines

Comme attendu, les schémas de fertilisation avec des fumures élevées (à partir de 160 kg N/ha) ont atteint des niveaux de teneurs en protéines supérieurs à ceux des schémas plus raisonnés.

Toutefois, le schéma 3 (130 kg de N) a également permis d'atteindre un niveau de protéines quasi similaire.

Apport de soufre

Afin d'évaluer la nécessité ou non d'apporter du soufre au tallage, l'ammonitrate 27 % a été remplacé par du sulfonitrate 26N/31S lors de l'apport de la première fraction de tallage dans l'objet 8. Comme vu ci-dessus, l'apport de soufre a permis d'obtenir le rendement phytotechnique et économique les plus élevés de l'essai. En effet, en comparaison avec l'objet 7 (même fractionnement mais sans ajout de soufre), les rendements phytotechniques et économiques ont augmenté de 5 quintaux chacun, ce qui est non négligeable.

Les besoins en soufre sont généralement modérés et les réserves présentes dans les sols sont habituellement suffisantes. Cependant, selon les conclusions des chercheurs français (d'après les résultats d'Arvalis), les pertes de soufre sous forme de sulfate sont étroitement liées au drainage hivernal, même davantage que celles du nitrate. Ainsi, vu les conditions climatiques de 2024, utiliser en 2025 une solution de sulfonitrate semble être une **option pertinente pour les parcelles présentant un risque élevé de carence en soufre**, notamment dans les sols superficiels filtrants, argilocalcaires superficiels, sols sableux ou limoneux caillouteux. Il est recommandé d'effectuer cet apport de soufre entre les stades de mi-tallage et de redressement. Les situations caractérisées par des apports organiques fréquents (tels que les effluents d'élevage) présentent un risque faible, de même que les sols profonds, les limons argileux et limons francs.

• Analyse des essais fumures réalisés à Lonzée (CePiCOP-GxABT)

Le fractionnement de la fumure azotée a de nouveau été étudié sur deux essais mis en place à Lonzée ; le premier a été réalisé avec la variété Visuel (variété lignée brassicole), le second avec la variété Bankook (variété hybride). Le choix de réaliser deux essais séparés pour les variétés lignées et hybrides découle du constat que les deux types de variétés ont des comportements différents par rapport aux divers schémas de fumure. De plus, cette année, certains objets ont reçu un ou plusieurs fractionnements de fumures alternatives comprenant du compost, du digestat ou encore de l'Utrisha® N / BlueN®. Le compost et le digestat sont les mêmes produits que ceux présentés précédemment dans la partie 2.2.5. Les modalités (13 à 20, Tableau 16 et 17) ayant reçu du compost, digestat ou Utrisha® N / BlueN® sont entourées par un cadre noir ! **Il est important de prendre en compte que ces modalités ont été testées pour la première fois dans cet essai !**

a. Analyse de l'essai fumure réalisé à Lonzée sur la variété lignée

Rendements phytotechniques et économiques

L'analyse statistique de l'essai 2024, présentée dans le Tableau 16, indique que le programme non fertilisé (objet 1), ainsi que ceux comprenant un apport inférieur ou égal à 105 kg N/ha (modalités 2 et 3) ont un rendement phytotechnique et économique inférieurs à celui des autres modalités.

Grâce au calcul du rendement économique, le meilleur résultat est obtenu avec la modalité 6, soit un schéma de 140 kg N/ha en trois apports : **35-70-35 kg N/ha**.

Au vu des coûts supplémentaires dus à l'apport de l'Utrisha® N / BlueN®, le rendement économique des modalités 19 et 20 a été calculé différemment des autres modalités. En effet,

le prix du produit ainsi qu'un passage supplémentaire de pulvérisateur ont été pris en compte.

Le rendement économique des modalités 13 à 18 (c'est-à-dire celles comportant du compost ou du digestat) n'a pas été calculé.

Pour le rendement phytotechnique, la modalité 18 obtient le meilleur résultat avec 76,2 q/ha, soit un schéma de 160 kg N/ha en trois apports : **50-60-50 kg N/ha**, dont l'azote apporté lors du redressement était sous forme de compost solide. Toutefois, ces résultats ne sont issus que d'une année d'essai. Les modalités ayant reçu 140 kg N/ha, ou plus, ont présenté des rendements phytotechniques et économiques statistiquement plus élevés.

Il faut cependant tenir compte que l'année 2024 a été exceptionnellement marquée par des précipitations qui ont certainement influencé la valorisation des fractions azotées apportées.

Tableau 16 – Résultats de l'essai « fumure » réalisé à Lonzée (CePiCOP, GxABT) en 2024 sur la variété lignée Visuel. Ce tableau renseigne les fumures appliquées (kg N/ha) en fonction des stades de la culture, la fumure totale (kg N/ha), le rendement phytotechnique et économique (q/ha), le poids à l'hectolitre (kg/hl), la teneur en protéines (% de la matière sèche) et le poids de mille grains PMG (g).

VISUEL									
Objet	T 28-févr	R 25/26-mars	DF 18/29-avr	Total [Kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	Protéines [% MS]	PMG [g]
1	0	0	0	0	43,7	44	60,0	9,8	37,9
2	70	35	0	105	66,2	59	60,5	11,1	39,1
3	35	70	0	105	66,9	60	61,1	11,5	38,3
4	70	35	35	140	73,3	64	61,6	11,9	40,3
5	70	70	0	140	71,1	62	60,3	11,9	39,3
6	35	70	35	140	76,0	67	60,1	11,6	38,3
7	0	70	70	140	70,5	62	59,7	11,8	38,1
8	50	60	50	160	74,7	64	59,7	12,3	38,7
9	70	70	35	175	75,9	65	60,3	11,8	38,7
10	35	70	70	175	74,9	64	59,7	12,0	38,3
11	70	70	70	210	71,6	58	58,3	12,3	36,7
12	35	105	70	210	73,4	60	59,0	12,6	36,5
13	D50	60	50	160	72,2		60,0	11,5	37,9
14	D70	60	50	180	75,1		60,2	11,6	38,6
15	D50	D60	50	160	69,4		60,6	11,8	39,8
16	50	D60	50	160	71,5		60,7	11,4	38,9
17	C50	60	50	160	72,4		60,3	11,6	38,4
18	50	C60	50	160	76,2		61,4	11,8	39,4
19	50	U+20	50	120	75,3	65	62,3	11,7	41,2
20	50	U+60	50	160	75,0	62	60,2	11,7	38,3

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre. Pour le rendement économique, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum économique. Test statistique de Student Newman-Keuls p<0.05. T: tallage; R : Redressement; DF : Dernière feuille.

D = Digestat, C = Compost solide, U = Utrisha N

Poids à l'hectolitre (P/HL) et poids de mille grains (PMG)

En 2024, le poids à l'hectolitre et le poids de mille grains ont été particulièrement bas (P/HL < 63 kg/hl). Le poids de mille grains a été peu affecté par les schémas de fertilisation. Pour les poids à l'hectolitre, ceux-ci sont plus bas lorsque les programmes de fertilisation ont reçu une dose totale supérieure à 160 kg N/ha.

Teneur en protéines

La teneur en protéines est liée en grande partie à l'apport de la dernière fraction d'engrais azoté et est favorisée par des fumures totales élevées. Cette année, les fumures totales égales ou supérieures à 140 kg N/ha permettent d'obtenir les plus hautes teneurs en protéines. Cet essai a été réalisé dans une parcelle avec un précédent pomme de terre et une restitution de fumier (tous les 3 à 5 ans).

Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare :

Comme les modalités (apport de fumures alternatives) et la variété d'escourgeon (KWS Faro les autres années) ont changé par rapport à ces dernières années, il n'a pas été possible de réaliser un graphique de la relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare des programmes de fumure sur plusieurs années. Si vous souhaitez avoir une vision globale sur plusieurs années, consultez les pages 78-79 du Livre Blanc de février 2024.

Si vous souhaitez vous insérer dans une **filière brassicole** (teneur en protéines entre 9.5-11.5%), veuillez à ne pas opter pour des programmes de fumures avec des doses totales trop élevées qui risqueraient, en fonction de l'année, d'entraîner le déclassement des lots.

La Figure 9 suivante présente la relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare pour les différents programmes de fumures testés sur la variété Visuel pour l'année 2024. La relation inverse entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare est observée sur cette figure. Les programmes de fumure les plus performants en termes de rendement combiné à la quantité de protéines (adéquante à la finalité brassicole) sont ceux se trouvant proches ou dans le carré en bas à droite de la figure.

Globalement, il est constaté que les fumures alternatives apportent moins de protéines que la fumure minérale, et cette différence est d'autant plus marquée pour le digestat (composé majoritairement de N organique). Comme cette année les sols étaient détrempés, il y a eu un manque d'oxygène ce qui n'a pas permis la minéralisation de l'azote organique qui a eu pour conséquence une diminution de la formation de protéines dans les plantes.

Comme on peut le constater sur ce graphique, il est conseillé de modérer la dernière fraction apportée et de choisir un programme comme **35-70-35 (minéral)**.

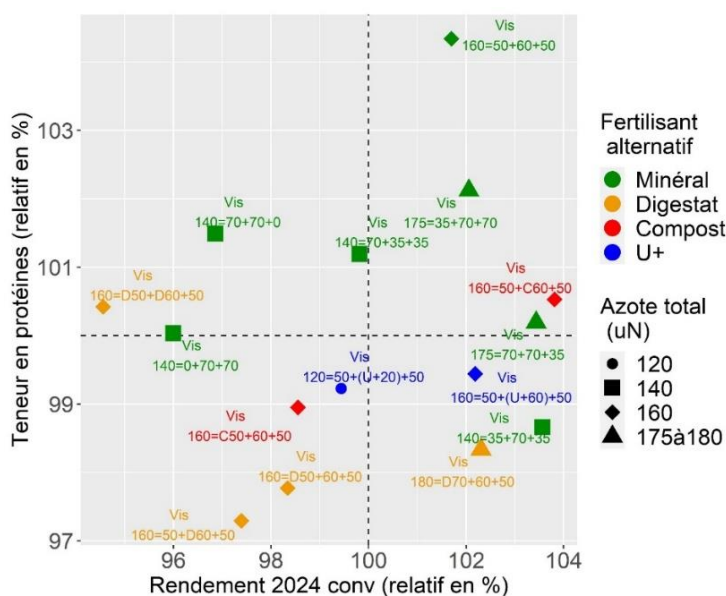


Figure 9 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare des programmes de fumures testés sur la variété Visuel pour l'année 2024.

b. Analyse de l'essai fumure réalisé à Lonzée pour la variété hybride

Rendements phytotechniques et économiques

Pour la variété hybride Bankook, la fumure permettant de maximiser le rendement phytotechnique (88 q/ha) et économique (79 q/ha) est obtenue par le programme n°7, composé de trois fractions : **35-70-35 kg N/ha**, soit un schéma de 140 kg N/ha.

Comme pour l'essai précédent, au vu des coûts supplémentaires dus à l'apport de l'Utrisha® N / BlueN®, le rendement économique des modalités 19 et 20 a pris en compte le prix du produit ainsi qu'un passage supplémentaire de pulvérisateur.

Le rendement économique des modalités 13 à 18 (c'est-à-dire celles comportant du compost ou du digestat) n'a pas été calculé.

Pour le rendement phytotechnique, la modalité 20 obtient le meilleur résultat avec 90 q/ha, soit un schéma de 175 kg N/ha en trois apports : **25-75-75 kg N/ha**, avec un ajout de l'Utrisha® N / BlueN® lors du redressement (première année d'essai).

Tableau 17 – Résultats de l'essai « fumure » réalisé à Lonzée en 2024 sur la variété hybride Bankook. Ce tableau renseigne les fumures appliquées (kg N/ha) en fonction des stades de la culture, la fumure totale (kg N/ha) du programme, le rendement phytotechnique et économique (q/ha), le poids à l'hectolitre (kg/hl), la teneur en protéines (% de la matière sèche), le poids de mille grains (g). Le rendement économique ne tient pas compte d'un éventuel surcout des semences hybrides.

BANKOOK									
Objet	T 28-févr	R 25/26-mars	DF 18/29-avr	Total [Kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	Protéines [%MS]	PMG [g]
1	0	0	0	0	51	51	60,3	10,0	48,2
2	0	35	35	70	72	68	62,0	11,4	49,8
3	35	35	35	105	80	74	61,5	11,7	48,5
4	35	70	0	105	78	71	61,8	11,0	49,0
5	0	70	35	105	82	75	60,4	11,3	47,6
6	70	35	35	140	87	78	61,7	11,6	50,3
7	35	70	35	140	88	79	60,8	11,7	49,7
8	0	70	70	140	86	77	61,6	12,1	47,8
9	35	70	70	175	89	78	60,9	12,5	49,1
10	0	105	70	175	87	76	60,6	12,6	46,5
11	25	75	75	175	87	76	60,7	12,5	48,8
12	35	105	70	210	87	73	60,4	13,3	48,0
13	D25	75	75	175	87		60,6	12,5	47,0
14	D55	75	75	205	88		61,1	12,5	49,3
15	25	D75	75	175	87		61,7	11,9	50,5
16	D25	D75	75	175	83		60,7	12,0	50,4
17	C25	75	75	175	86		60,4	12,4	47,7
18	25	C75	75	175	86		61,6	12,1	49,1
19	25	U+45	75	145+U	85	73	60,6	12,1	48,5
20	25	U+75	75	175+U	90	76	61,2	12,5	50,4

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre.
 Pour le rendement économique, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum économique. Test statistique de Student Newman-Keuls $p < 0.05$.
 T : tallage; R : Redressement; DF : Dernière feuille.
 D = Digestat, C = Compost solide, U = Utrisha N

Poids à l'hectolitre (P/HL) et poids de mille grains (PMG)

En général, le poids à l'hectolitre et le poids de mille grains ont été peu affectés par les schémas de fertilisation. Comme pour la variété Visuel, le poids à l'hectolitre est particulièrement faible cette année.

Teneur en protéines

La teneur en protéines est liée en grande partie à l'apport de la dernière fraction et est favorisée par des fumures totales élevées. Cette année, les fumures totales de plus de 140 kg N/ha ont permis de maximiser la teneur en protéines.

Message à retenir des essais de variétés hybrides:

Les variétés hybrides sont en général moins pénalisées par une fraction de tallage plus faible que les variétés lignées dans les conditions limoneuses de cet essai.

La fraction de redressement est importante (70 kgN/ha) pour permettre à un nombre de talles suffisant de monter en épis.

La fraction dernière feuille est importante pour assurer un bon remplissage des grains.

2.3.2 Analyses des reliquats pour la campagne 2025

Les températures des mois d'octobre, novembre et de décembre ont été plus élevées que les normales climatiques. Cela a permis à certains escourgeons de profiter de ces conditions et de la minéralisation pour prélever de l'azote dans le profil.

Les précipitations excessives des mois de septembre et octobre 2024 ont favorisé le lessivage de l'azote. Les conditions printanières, qui influenceront particulièrement la valorisation des fractions d'azote qui seront apportées, ne peuvent être connues à l'avance. Toutefois, les premières analyses de reliquats azotés dans le sol réalisées fin janvier 2025 permettent d'estimer l'état moyen des profils azotés en escourgeon.

Douze parcelles d'escourgeon (uniquement des précédents « froment » dans le cadre de ces analyses) ont été échantillonnées en ce début d'année 2025. Les quantités d'azote disponibles dans les 90 premiers cm du profil sont **légèrement plus hauts** par rapport aux années précédentes. La moyenne de ces 16 dernières années est de 30 kg N_{min}/ha sur 0-90 cm de profondeur. L'azote est réparti uniformément dans les trois horizons du sol.

Tableau 18 – Comparaison pour les 16 dernières années (2010-2024) des réserves en azote minéral dans les différents étages du profil du sol (kg N-NO₃/ha) – CePiCOP, CRA-W, GRENeRA, GxABT, Requasud et les laboratoires provinciaux.

		Réserve en azote minéral en kgN/ha																	
		2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	MOY	
Nbr de profils		12	25	32	29	17	18	29	18	30	34	21	29	22	10	6	5		
Profondeur (cm)	0-30	10	8	9	8	10	8	11	8	21	7	6	5	8	9	10	9	9	
	30-60	9	6	9	9	11	7	11	8	32	5	5	5	8	9	12	7	10	
	60-90	11	8	10	11	17	12	15	12	22	7	5	8	10	12	10	9	11	
Total (cm)		0-90	30	22	28	28	38	28	37	28	75	19	16	18	26	30	32	25	30

2.3.3 Conseil de fertilisation pour la saison culturale 2025

La fumure de référence conseillée pour 2025 est basée sur les résultats de l'analyse pluriannuelle (2018 à 2024, 7 dernières années d'essais), de l'expérience du passé et sur une analyse des résultats des essais « fumures » de 2024 ainsi que sur base des observations de ce début de saison et sur le prix des engrais. Etant donné que les réponses à l'azote diffèrent entre les variétés lignées et hybrides, les schémas de fumure seront traités séparément pour ces deux types de variétés.

Fertilisation de référence 2025

La fumure de référence proposée pour l'escourgeon lignée est de :

Fraction du tallage (1 ^{ère} fraction)* :	50 N
Fraction du redressement (2 ^{ème} fraction) :	50 N
Fraction de la dernière feuille (3 ^{ème} fraction) :	50 N

*Il est conseillé d'apporter du soufre lors du premier apport (tallage).

La fumure de référence proposée pour l'escourgeon hybride est de :

Fraction du tallage (1 ^{ère} fraction) :	25 N
Fraction du redressement (2 ^{ème} fraction) :	75 N
Fraction de la dernière feuille (3 ^{ème} fraction) :	75 N

Les essais montrent qu'une fumure raisonnée permet d'éviter les surcoûts de fertilisation et d'obtenir un bon rendement économique tout en préservant l'environnement.

Cette année, la fumure totale conseillée, pour la variété lignée, diminue de 10 unités par rapport à l'année dernière, passant de 160 à 150 unités. Cependant, il est fortement conseillé d'apporter du soufre avec le premier apport d'azote, c'est-à-dire au tallage, sous forme d'engrais azoté soufré, dans les situations nécessaires. Depuis plusieurs années, les résultats du CARAH à Ath montrent en effet que les rendements économiques et phytotechniques augmentent lorsque du soufre est ajouté. Malheureusement, aucune des modalités des essais à Lonzée ne comportaient du soufre.

La fumure totale conseillée pour la variété hybride ne change pas et reste à 175 unités.

ATTENTION : ces conseils de fumure doivent être ajustés à chaque parcelle (région, état du sol, précédent, apport de fumure organique, ...) Des facteurs de corrections sont indispensables pour arriver au programme de fumure qui correspond à votre parcelle !

Considération pratique pour adapter le conseil en fonction des situations (régions, aléas climatiques, ...)

La fumure de référence est valable dans la majorité des situations culturales. Le meilleur moment pour effectuer l'apport post-hivernal de tallage doit coïncider avec la reprise de la végétation. **Intervenir plus tôt ne s'est jamais concrétisé** par un bénéfice à la culture, au contraire une telle pratique présente des risques pour l'environnement et pour la culture.

D'une manière générale, le conseil est de ne pas renforcer la fraction de tallage de la fumure azotée, qui reste de 25 kg N/ha pour les variétés hybrides et de 50 kg N/ha pour les variétés lignées. Dans une situation normale, augmenter de manière trop importante ces fumures risquerait de provoquer un développement de talles surnuméraires, non productives et génératrices de difficultés de conduite de la culture (densité de végétation trop forte, verse, maladies, ...).

Toutefois, comme expliqué précédemment, il est important de tenir compte de facteurs correctifs pour sa parcelle et une majoration de la dose préconisée au tallage doit se concevoir dans certaines situations particulières, lorsque l'emblavure apparaît claire ou peu développée à la sortie de l'hiver, comme dans les exemples suivants :

- ❖ cas de certains semis tardifs ;
- ❖ suite à l'arrêt précoce de la végétation à l'arrière-saison ;
- ❖ suite à un déchaussement de plante.

Dans certaines situations, une impasse de la fraction de tallage est possible :

- ❖ dans les parcelles à bonne minéralisation (en région limoneuse et sablo-limoneuse) ;
- ❖ dans des cultures très denses en sortie d'hiver ;
- ❖ dans les parcelles où la culture est plus précoce et proche du redressement à la sortie de l'hiver ;
- ❖ lorsque les conditions climatiques sont particulièrement favorables.

Si l'impasse de la fraction de tallage est nécessaire ou justifiée, il reste important de respecter certaines consignes quant au moment de l'application. Faire l'impasse de toute fumure avant le stade 1^{er} nœud est souvent pénalisant. De ce fait, il conviendra donc d'anticiper et d'appliquer la fraction unique « tallage + redressement » quelques jours avant le stade « épis à 1 cm », en veillant à ne pas dépasser un total de 115 kg N/ha. Toutefois, notre conseil est de se limiter à 100 kg N/ha.

A l'opposé, il convient de ne pas faire l'impasse sur la fumure de tallage dans des parcelles peu fertiles ou trop froides, même en Hesbaye.

A partir du **stade redressement**, les besoins de l'escourgeon deviennent importants. Les disponibilités à ce stade doivent être suffisantes pour couvrir les besoins afin d'éviter toute faim azotée mais, comme pour le tallage, il est inutile, quelles que soient les situations, d'appliquer des fumures excessives au risque d'entraîner ultérieurement des problèmes de verse, maladies...

La fraction de dernière feuille est destinée à assurer le remplissage maximum des grains en maintenant une activité photosynthétique la plus longue possible pour permettre un transfert parfait des matières de réserve vers le grain.

Calcul des doses à appliquer dans votre propre parcelle :

Comme pour le froment, la formule générale pour le calcul des fractions à appliquer reste d'application :

$\text{Dose à appliquer} = \text{Dose de référence} + N.TER + N.ORGAN + N.PREC + N.ETAT + \text{éventuellement } N.CORR$
--

Les étapes pour adapter sa fumure selon la méthode Livre Blanc ainsi que les tableaux pratiques

pour le calcul de votre fumure sur champs sont disponibles en suivant le lien ci-dessous : <https://www.livre-blanc-cereales.be/thematiques/fumures/escourgeon/determination-pratique-escourgeon/>

1. Outils de calcul :

Un outil de calcul permet de réaliser une simulation directe dans un fichier Excell.

2. Adapter sa fumure en escourgeon

Un document qui détaille les valeurs des facteurs correctifs : N.TER, N.ORGAN, N.PREC, N.ETAT et N.CORR en fonction de votre situation (climat froid...).

3. Tableaux synthétiques pour le calcul de la fertilisation : tableaux pour calcul de votre fumure.

❖ Le rappel des principes théoriques d'une bonne fertilisation :

<https://www.livre-blanc-cereales.be/thematiques/fumures/escourgeon/>

Tableau 19 – Bilan de la fertilisation à apporter à la culture d'escourgeon en fonction des facteurs de correction propres à votre parcelle qui sont à considérer.

FUMURE	DOSE REF.	N. TER	N. ORGAN	N. PREC	N. ETAT	N. CORR	TOTAL (1)
Tallage							
Redressement							
Dernière feuille							
(1) Lorsque le total ainsi calculé est négatif, sa valeur est ramenée à 0 ; lorsque ce total vaut moins de 10 N, sa valeur est reportée sur la fraction suivante							

Prenons un exemple avec une variété lignée:

Une parcelle dans le Condroz (précédent froment) qui comprend un mauvais drainage et une terre argileuse mais avec des restitutions organiques modérés (tous les 3 ans). Cette culture atteint le stade fin tallage début mars avec une densité élevée de plantes/m² mais un sol encore gorgé d'eau.

L'aspect de la végétation aux stades redressement et dernière feuille est normal.

Pour cette situation en tenant compte des facteurs correctifs, la fumure référence 50-50-50 kg N/ha devient alors >> **55-70-55 kg N/ha**

2.4 La fertilisation azotée de l'association du froment d'hiver et du pois protéagineux d'hiver

2.4.1 Etat de l'association en sortie d'hiver

Les conditions de semis fin octobre - début novembre ont été favorables à l'association froment-pois. Cette association a ainsi pu se développer correctement durant l'automne et a profité des températures clémentes. Les températures plus fraîches du mois de janvier ont ralenti le développement des deux espèces. Début février, l'état de croissance du froment correspond au stade trois feuilles étalées. Le pois est composé de trois feuilles et trois vrilles.

2.4.2 La fumure conseillée pour la saison 2024-2025

La fumure conseillée pour 2025 s'appuie sur les résultats d'un projet de recherche¹⁰, sur les essais réalisés par le CePiCOP en 2019 et 2020 ainsi que sur base des observations de ce début de saison. La fumure conseillée est une fumure en deux fractions. Une première fraction de 40 kg N/ha est apportée au stade tallage-redressement du froment. Ensuite, un apport de 60 kg N/ha est réalisé lors du stade dernière feuille. Une fumure totale de 100 kg N/ha est donc appliquée.

Une sur-fertilisation de cette association est contre-productive car elle entrave la « fertilisation naturelle » apportée par les nodosités symbiotiques du pois. Ces nodosités, qui permettent au pois de fixer l'azote de l'air pour ses besoins pendant la phase végétative, se développent moins bien si la fertilisation est excessive ou trop précoce. En fin de végétation, les nodosités offrent également un avantage à la céréale grâce aux transferts d'éléments nutritifs issus d'exsudats racinaires. Pour optimiser les performances de l'association, il est essentiel d'appliquer la fertilisation aux moments appropriés, en respectant les doses recommandées.

La fumure conseillée pour l'association de froment et de pois protéagineux d'hiver est de :

Fraction du tallage – redressement (1^{ère} fraction) :	40 N
Fraction de la dernière feuille (2^{ème} fraction) :	60 N

Néanmoins, en fonction de l'état de la culture en sortie d'hiver, et surtout de la disparition significative des pois protéagineux dans l'association, cette fumure pourrait être adaptée. En effet, lorsque la pression en maladies sur les pois est trop importante, situation assez fréquente ces dernières années, et que les pois tendent à disparaître, le fractionnement peut s'adapter comme suit afin d'assurer le potentiel de rendement de la céréale :

Fraction du tallage (1^{ère} fraction) :	30 N
Fraction du redressement (2^{ème} fraction) :	30 N
Fraction de la dernière feuille (3^{ème} fraction) :	60 N

¹⁰ « Produire durablement des graines riches en protéines en optimisant la conduite de la culture associée de pois protéagineux d'hiver et de froment d'hiver », financé par le SPW/DGO3 de 2012 à 2018.

3. Lutte intégrée contre la verse

F. Henriet¹

3.1	Peu de verse observée en 2024.....	86
3.2	Escourgeon.....	87
3.2.1	Expérimentations, résultats et perspectives	87
3.2.2	Recommandations pratiques	89
3.3	Froment d'hiver.....	91
3.3.1	Expérimentations, résultats et perspectives	91
3.3.2	Recommandations pratiques	94
3.4	Epeautre.....	97
3.4.1	Expérimentations, résultats et perspectives	97
3.4.2	Recommandations pratiques	99
3.5	Blé dur.....	100
3.5.1	Expérimentations, résultats et perspectives	100
3.5.2	Recommandations pratiques	102

¹ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts

3.1 *Peu de verse observée en 2024*

La mi-octobre 2023 marqua le début d'une période pluvieuse qui allait durer un an : d'octobre 2023 à septembre 2024, les précipitations mensuelles furent supérieures aux normales. Les travaux agricoles, dont les semis des escourgeons et des froments les plus précoces, se déroulèrent normalement jusqu'à la mi-octobre. Cela fut beaucoup plus compliqué par la suite et cette campagne céréalière fut marquée par des semis très tardifs, réalisés dans des conditions difficiles.

Pour autant, les températures observées durant l'automne 2023, anormalement douces, favorisèrent le développement rapide des céréales, particulièrement pour l'escourgeon qui, début de l'hiver, présentait déjà de nombreuses talles. L'hiver 2023-2024 fut caractérisé par une alternance entre périodes de froid et de redoux, avec plusieurs épisodes de gel significatifs, dont une période particulièrement froide et humide lors de la troisième semaine de janvier. Février fut très humide mais exceptionnellement chaud. En sortie d'hiver, les céréales, peu développées à cause des semis tardifs et/ou impactées par l'excès d'eau, n'étaient, à vrai dire, pas très jolies à voir.

Les trois mois du printemps furent plutôt chauds (11.6 °C au lieu de 10.5), très humides (285 mm/m² au lieu de 166 en 63 jours de pluie au lieu de 44) et sombres (368h au lieu de 495). Le risque de verse dans les parcelles les plus avancées était à craindre. Les opportunités de traiter furent toutefois rares : entre les terres détrempées et non portantes, les conditions défavorables (pluies à répétition et vent) et les plantes bloquées dans leur croissance, difficile de trouver la bonne fenêtre. Pour de nombreuses parcelles, l'application de régulateurs sur des céréales en moins bon état a même pu ralentir leur croissance plus fortement que souhaité et impacter négativement le rendement.

En fin de saison, les épis n'étaient pas bien lourds et les cas de verse ont été très peu nombreux.

3.2 Escourgeon

3.2.1 Expérimentations, résultats et perspectives

Au printemps 2024, un essai a été installé à Houdremont (région de Gedinne) afin de comparer l'efficacité des différents produits disponibles sur le marché et de déterminer le moment idéal d'application. En raison des conditions climatiques rencontrées lors du printemps 2024, l'application initialement prévue au stade premier nœud (BBCH 30) n'a pu avoir lieu avant le 10 avril. À ce moment, l'escourgeon avait déjà atteint le stade deuxième nœud (BBCH 32). La seconde application a, quant à elle, eu lieu le 7 mai, au stade gonflement (BBCH 45).

L'itinéraire technique de l'essai est décrit dans le Tableau 1, tandis que les conditions d'application sont détaillées dans le Tableau 2. Le protocole ainsi que les résultats sont repris dans la Figure 1.

Les données collectées dans l'essai furent la hauteur des plantes à maturité, le rendement et, le cas échéant, l'indice de verse. L'indice de verse (I) est calculé selon la formule de Rixhon et Parmentier, formule dans laquelle la valeur des angles a préalablement été convertie de degré en % ($90^\circ = 100\%$) :

$$I = [(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2) + \dots + (S_n \times V_n)] / 100$$

où S est égal au pourcentage de surface versée et V équivaut à l'angle d'inclinaison des tiges versées par rapport à la verticale. Un indice de 0 signifie donc qu'il n'y a pas de verse dans la parcelle concernée, tandis qu'un indice de 100 signifie que la parcelle entière est complètement couchée sur le sol.

Tableau 1 – Itinéraire technique de l'essai mené en escourgeon en 2024.

Lieu		Houdremont
Variété		LG ZORO
Date de semis		28 septembre 2023
Densité de semis		250 grains/m ²
Précédent		Froment
Apport de la fumure	Tallage-Redres. (T-R)	9 mars 2024 (80 uN/ha)
	Dernière feuille (DF)	8 mai 2024 (80 uN/ha)

Tableau 2 – Conditions d'application des régulateurs dans l'essai mené en escourgeon en 2024.

Essai	Date	Stade	Température	Humidité relative
Houdremont	10 avril 2024	BBCH 32 – 2 ^e nœud	12,7 °C	66%
	7 mai 2024	BBCH 45 – gonflement	20,5 °C	49%

Tous les traitements testés ont permis de réduire (Figure 1) la taille de l'escourgeon par rapport au témoin (101.2 cm). Les raccourcissements les plus importants étaient obtenus lorsque le MEDAX TOP (94.2 cm ; -7.0 cm) était appliqué seul au stade deuxième nœud, lorsque le PRODAX était suivi de l'ARVEST (93.4 cm ; -7.8 cm), lorsque le PRODAX était appliqué deux fois (93.0 cm ; -8.2 cm) et lorsque le FABULIS était suivi du PRODAX (92.5 cm ; -8.7 cm). Le FABULIS appliqué seul au stade deuxième nœud montrait la réduction de taille la plus faible (100.0 cm ; -1.2 cm).

Il n'y a pas eu de verse dans l'essai.

II.3 Céréales d'hiver – Verse

Ce fut une caractéristique de la saison 2023-2024, les rendements mesurés furent très faibles : environ la moitié de ce qui est attendu une année normale (cfr Livre blanc Céréales de septembre 2024). Les rendements observés dans les parcelles traitées n'ont cependant révélé aucune différence significative avec le témoin (44.12 qx/ha) même si 7.97 qx/ha séparaient le rendement le plus élevé (45.66 qx/ha – MEDAX TOP au stade deuxième nœud suivi d'ARVEST) du rendement le plus faible (37.69 qx/ha – PRODAX appliqué deux fois).

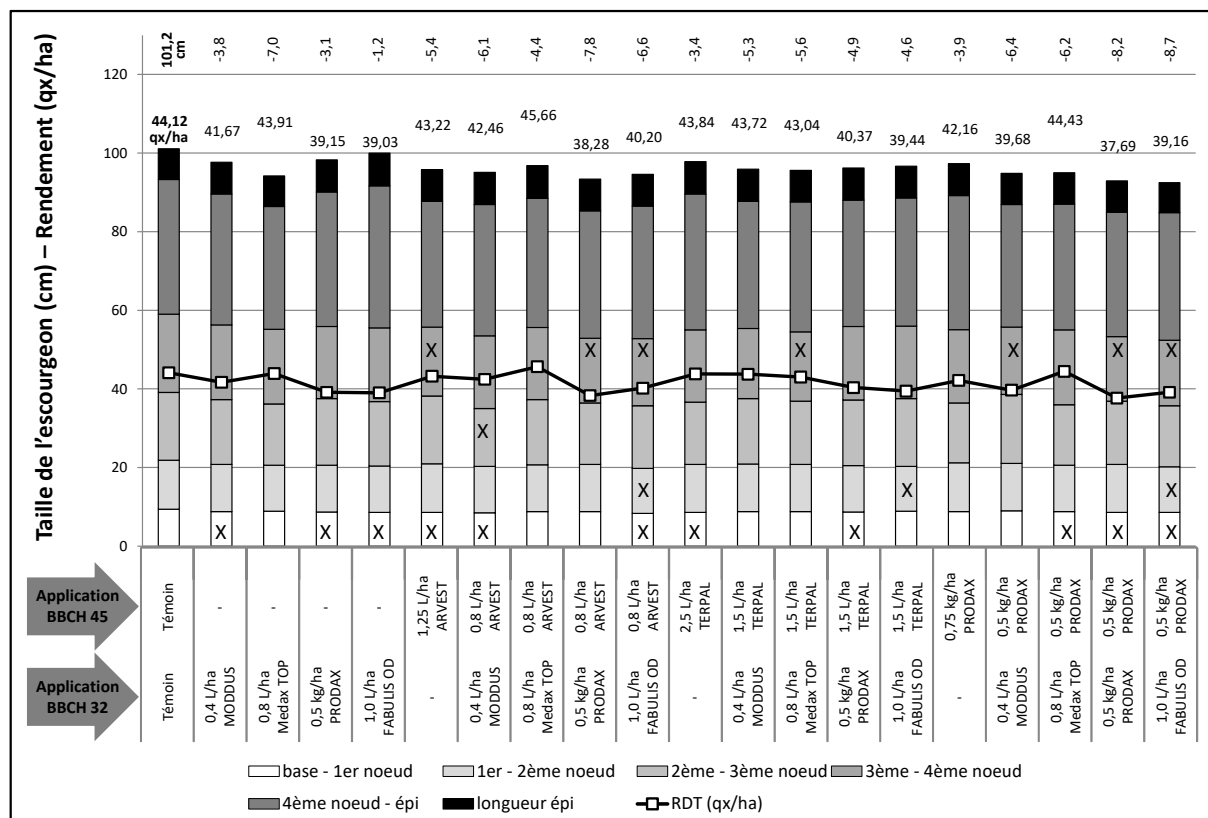


Figure 1 – Essai 2024 de Houdremont – variété LG ZORO ; taille de l'escourgeon et rendements mesurés. Les entrenœuds marqués d'une croix sont significativement plus courts que l'entrenœud correspondant mesuré dans le témoin.

Considérant uniquement les doubles applications, des quatre produits étudiés au stade deuxième nœud (première application), le PRODAX semblait être le moins sélectif (rendement moyen de 38.78 qx/ha) mais présentait le raccourcissement moyen le plus élevé (94.2 cm ; -7.0 cm). Le MEDAX TOP était le plus sélectif (rendement moyen de 44.38 qx/ha) mais montrait le raccourcissement moyen le plus faible (95.8 cm ; -5.4 cm). Les deux autres produits, FABULIS et MODDUS, présentaient des résultats intermédiaires en termes de rendement ou de réduction de taille moyens.

Des trois produits étudiés au stade gonflement (seconde application), le PRODAX fut le moins sélectif (rendement moyen de 40.24 qx/ha), mais présenta le raccourcissement le plus important (93.8 cm ; -7.4 cm). Le TERPAL et l'ARVEST proposaient des rendements moyens équivalents (41.64 et 41.65 qx/ha, respectivement) mais l'ARVEST (95.0 cm ; -6.2 cm) montrait une réduction de taille plus importante que le TERPAL (96.1 cm ; -5.1 cm).

3.2.2 Recommandations pratiques

- **Les précautions à prendre pour limiter le risque de verse**

L'escourgeon et l'orge brassicole d'hiver sont plus sensibles à la verse que le froment. Ces céréales sont difficiles à cultiver sans régulateur. Il est toutefois possible de réduire l'emploi de ce type d'intrant à condition d'utiliser les **variétés les plus résistantes** et de **modérer la fumure azotée** à la sortie de l'hiver.

➤ **Choisir une variété résistante à la verse**

Dans les situations à risque (forte disponibilité en azote), il est impératif de choisir une variété résistante à la verse. Le Tableau 3, issu de données publiées dans le Livre Blanc Céréales de septembre 2024, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W.

Tableau 3 – Classement des variétés d'escourgeon en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante					
Peu sensible	Alienor	Avantasia	SY Bankook (h)	Carrousel	SY Dakoota (h)
	KWS Delis	Dementiel	Esprit	Fascination	Integral
	Julia	SY Loona (h)	SY Maliboo (h)	KWS Orbit	SY Rangoon (h)
	SU Xandora	LG Zelda	SY Zoomba (h)		
Moyennement sensible	SY Galileo (h)	Jettoo (h)	SY Scoop (h)	Tektoo (h)	Visuel
	LG Zorica				
Très sensible	Sensation	LG Zoro			

➤ **Modérer la fumure au tallage**

Dans des conditions normales (conditions climatiques au printemps, population de talles suffisante), il est généralement judicieux d'éviter tout apport d'azote au tallage. En conditions difficiles ou très froides, l'apport d'azote ne devrait jamais dépasser 50 unités au tallage, ni 105 unités (kg/ha) pour le total des fumures tallage + redressement. D'une manière générale, il faut également éviter les surdosages d'azote dans les zones de redoublages et d'amorçage de rampe.

➤ **Connaissance de la parcelle**

Dans des champs à disponibilité importante en azote minéral (apports importants de matières organiques dans la rotation, anciennes prairies retournées, ...), il sera plus difficile d'y maintenir un escourgeon debout. Il faut y réserver les variétés les plus résistantes, y être très économe avec la fumure azotée et y prévoir un traitement anti-verse en deux passages (1^{er} nœud puis dernière feuille).

- **Les traitements régulateurs de croissance**

La liste des traitements régulateurs autorisés est disponible dans les pages jaunes de ce Livre blanc Céréales. Il est recommandé de toujours lire l'étiquette du produit avant son utilisation.

- **Appliquer le régulateur dans de bonnes conditions**

Pour assurer à la fois une bonne efficacité et une parfaite sélectivité d'un traitement régulateur de croissance, les conditions climatiques doivent être favorables à la croissance de la culture, tant au moment du traitement que dans les jours qui suivent. La température ne devrait pas dépasser 20°C, et l'hygrométrie de l'air être supérieure à 50-60 %. Il faut éviter de traiter pendant les coups de chaleur. L'amplitude thermique entre le jour et la nuit ne devrait pas dépasser 15 °C. L'efficacité du traitement diminue en condition de déficit hydrique au moment du traitement.

- **En situation normale : un seul traitement régulateur est recommandé au stade dernière feuille étalée (BBCH 39)**

Généralement, les variétés peu sensibles et résistantes à la verse, présentant une densité de végétation normale et ayant subi une fertilisation raisonnée au tallage, ne nécessitent qu'un seul traitement régulateur. Les produits à base d'*ethephon* (SL : 480 g/L *ethephon*) applicables du stade dernière feuille pointante au stade dernière feuille étalée (BBCH 37-39) à la dose maximale de 1,25 L/ha sont largement suffisants. Le TERPAL (SL : 305 g/L *chlorure de mepiquat* + 155 g/L *ethephon*), applicable du stade dernière feuille pointante au stade premières barbes visibles (BBCH 37-49), à une dose maximale de 3 L/ha, constitue une autre possibilité. Si nécessaire, le régulateur pourra être mélangé avec le fongicide appliqué à ce stade.

- **En situation de risque élevé : un traitement régulateur au stade premier nœud (BBCH 31) suivi d'un second au stade dernière feuille étalée (BBCH 39)**

Un premier traitement au stade premier nœud (BBCH 31) s'impose en cas de variété sensible à la verse, de densité de végétation trop forte ou de fertilisation non raisonnée au tallage. Les produits de type MODDUS, MEDAX TOP, PRODAX ou FABULIS OD conviennent très bien. Si nécessaire, le régulateur pourra être mélangé avec le fongicide appliqué à ce stade. Dans la majorité des cas, ce premier traitement devra être relayé par le traitement recommandé au stade dernière feuille étalée (BBCH 39).

3.3 Froment d'hiver

3.3.1 Expérimentations, résultats et perspectives

Au printemps 2024, un essai a été installé à Corroy-le-Château (région de Gembloux) afin de comparer l'efficacité des différents produits disponibles sur le marché et de déterminer le moment idéal d'application. En raison des conditions climatiques rencontrées lors du printemps 2024, l'application initialement prévue au stade redressement (BBCH 30) n'a pas pu avoir lieu avant le 8 avril. À ce moment, le froment avait déjà atteint le stade premier nœud (BBCH 31). Les applications suivantes ont été espacées d'environ une semaine si bien que la troisième et dernière a été effectuée au stade troisième nœud (BBCH 33).

L'itinéraire technique de l'essai est décrit dans le Tableau 4, tandis que les conditions d'application sont détaillées dans le Tableau 5. Le protocole ainsi que les résultats sont repris dans la Figure 2.

Les données collectées dans l'essai furent la hauteur des plantes à maturité, le rendement et, le cas échéant, l'indice de verse. L'indice de verse (I) est calculé selon la formule de Rixhon et Parmentier, formule dans laquelle la valeur des angles a préalablement été convertie de degrés en % ($90^\circ = 100\%$) :

$$I = [(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2) + \dots + (S_n \times V_n)] / 100$$

où S est égal au pourcentage de surface versée, et V équivaut à l'angle d'inclinaison des tiges versées par rapport à la verticale. Un indice de 0 signifie donc qu'il n'y a pas de verse dans la parcelle concernée, tandis qu'un indice de 100 signifie que la parcelle entière est complètement couchée sur le sol.

Tableau 4 – Itinéraire technique de l'essai mené en froment d'hiver en 2024.

Lieu		Corroy-le-Château
Variété		Chevignon
Date de semis		16 octobre 2023
Densité de semis		140 kg/ha
Précédent		Pomme de terre
Apport de la fumure	Tallage (T)	20 février 2024 (30 uN/ha)
	Tallage (T)	15 mars 2024 (120 uN/ha - lisier)
	Redressement (R)	20 avril 2024 (30 uN/ha)
	Dernière feuille (DF)	22 mai 2024 (50 uN/ha)

Tableau 5 – Conditions d'application des régulateurs dans l'essai mené en froment d'hiver en 2024.

Essai	Date	Stade	Température	Humidité relative
Corroy-le-Château	8 avril 2024	BBCH 31 – 1 ^{er} nœud	19,6 °C	65%
	12 avril 2024	BBCH 32 – 2 ^e nœud	16,0 °C	82%
	18 avril 2024	BBCH 33 – 3 ^e nœud	15,9 °C	45%

II.3 Céréales d'hiver – Verse

Tous les traitements testés ont permis de réduire (Figure 2) la taille du froment par rapport au témoin non régulé (90.4 cm). La réduction de taille la plus importante était obtenue avec les mélanges CCC + FABULIS et CCC + MODDUS (85.3 cm ; -5.1 cm) appliqués au stade deuxième nœud (BBCH 32 – seconde application). La réduction de taille la moins importante était observée avec le MEDAX TOP ou le CCC pulvérisés seuls lors de la seconde application (87.8 cm ; -2.6 cm). Les autres traitements montraient des raccourcissements intermédiaires et statistiquement similaires (de -2.9 à -4.9 cm).

Il n'y a pas eu de verse dans l'essai.

Comme en escourgeon, les rendements mesurés durant la saison 2023-2024 furent très faibles (cfr Livre blanc Céréales de septembre 2024). L'application de régulateurs de croissance est généralement neutre du point de vue du rendement. Ce ne fut pas le cas dans cet essai. Seuls les traitements suivants montraient un rendement statistiquement similaire (bien qu'inférieur) à celui obtenu dans le témoin (59.74 qx/ha) : CCC appliqué seul lors des première ou seconde applications, MODDUS ou MEDAX TOP appliqués seuls lors de la seconde application et CCC en double application. Tous les autres traitements ont impacté significativement et négativement le rendement (de -4.86 à -9.59 qx/ha). Dans cet essai, l'application d'un régulateur fut souvent dommageable pour la culture.

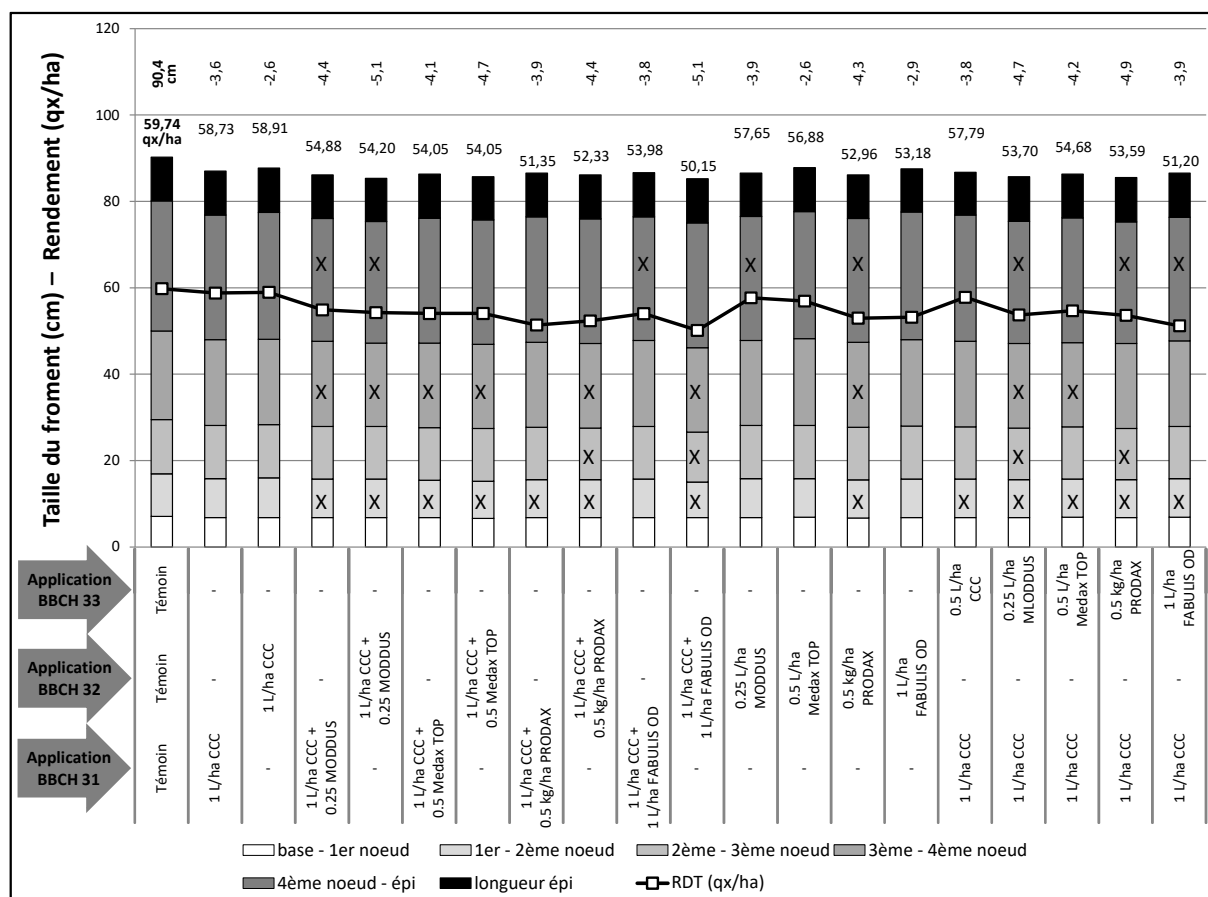


Figure 2 – Essai 2024 de Corroy-le-Château – Variété CHEVIGNON ; taille du froment et rendements mesurés. Les entrenœuds marqués d'une croix sont significativement plus courts que l'entrenœud correspondant mesuré dans le témoin.

Des quatre produits testés, le MODDUS et le MEDAX TOP s'en tiraient le mieux en termes de rendement. Les traitements mettant en œuvre ces produits présentaient un rendement moyen de 55.11 et 54.92 qx/ha, respectivement. Les traitements à base de PRODAX et de FABULIS montraient des rendements moyens inférieurs à 53 qx/ha. Comparant ces 4 produits, l'effet raccourcisseur moyen était minime : 6 mm d'écart entre le plus efficace (MODDUS – 85.9 cm ; -4.5 cm) et les moins efficaces (MEDAX TOP et FABULIS – 86.5 cm ; -3.9 cm).

Considérant les traitements comparables, les traitements uniques pulvérisés lors de la première application ont procuré les rendements moyens les plus élevés (53.57 qx/ha) et la réduction de taille moyenne la plus faible (86.4 cm ; -4.0 cm). Les traitements uniques pulvérisés lors de la seconde application ont montré les rendements les plus faibles (52.68 qx/ha) mais la réduction de taille la plus importante (85.6 cm ; -4.8 cm). Les doubles applications ont, quant à elles, présenté un rendement (53.29 qx/ha) et une réduction de taille (86.0 cm ; -4.4 cm) intermédiaires.

3.3.2 Recommandations pratiques

La verse peut avoir différentes origines, soit parasitaires (Piétin-verse - cfr Chapitre II.4 : « Lutte intégrée contre les maladies »), soit abiotiques. Dans le second cas, elle peut être provoquée par des mauvaises conditions climatiques (orages violents, pluies battantes, rafales de vent...) ou induite par des pratiques culturales non adaptées.

Il est particulièrement important de considérer le risque de verse dans les semis précoces et dans les champs à disponibilité élevée en azote minéral. C'est notamment le cas lors d'apports importants de matières organiques au cours de la rotation et/ou de précédents avec des reliquats azotés élevés comme les légumineuses, le colza, ou la pomme de terre. Il conviendra d'être attentif à la fertilisation azotée dans des systèmes de cultures excluant l'emploi d'anti-verse.

Pour lutter efficacement contre la verse, il faut avant tout choisir judicieusement la variété et adapter l'itinéraire cultural.

• Les précautions à prendre pour limiter le risque de verse

➤ Choisir une variété résistante à la verse

Dans les situations à risque (forte disponibilité en azote), il est impératif de choisir une variété résistante à la verse. La résistance à la verse n'est pas forcément liée à la taille de la variété : certaines variétés de grande taille présentent un très bon comportement vis-à-vis de la verse.

Le Tableau 6, déjà publié dans le Livre blanc Céréales de septembre 2024, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W, le CPL-Végémar, le CARAH et le CePiCOP.

Tableau 6 – Classement des variétés de froment en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante	Champion SY Revolution	Hyking (h) Winner	SU Hyntact (h)	RGT Perkussio	Positiv
Peu sensible	LG Apollo LG Farrier	Celebrity Geluck	Debian Hyacinth (h)	SU Ecusson LG Keramik	KWS Extase WPB Newton
Moyennement sensible	WPB Calgary	Campesino	Johnson	LG Skyscraper	
Sensible	SY Admiration KWS Donovan Providence	LG Audace Garfield KWS Sverre	Chevignon Gleam	Crossway Irun	KWS Dag KWS Keitum

➤ Modérer la densité de semis

Plus le nombre de tiges par m² augmente et plus le risque de verse s'accroît.

➤ Raisonner la fumure azotée

Il convient d'éviter les apports excessifs lors des applications de tallage et de redressement (1^{ère} et 2^{ème} fractions) car de trop fortes fumures à ce stade entraînent des densités de végétation excessives. En cas de disponibilité importante en azote dans le sol, l'apport de la fumure azotée en deux fractions sur une base de 80-105 unités d'N, respectivement aux stades tallage-redressement et dernière feuille, est conseillé, en veillant à bien apporter les corrections nécessaires lors du calcul de la fumure (cfr Chapitre II.2 : « La fertilisation azotée »).

• Les traitements régulateurs de croissance

- **Les traitements régulateurs de croissance ne permettent pas d'éviter tous les risques.** Ils ne corrigent que très imparfaitement le non-respect des précautions au niveau cultural et n'autorisent pas des renforcements injustifiés de densité de semis et/ou de fumure azotée.
- Quel que soit le régulateur utilisé, il doit être appliqué sur des céréales en bon état et en pleine croissance et ce, dans des conditions climatiques favorables.
- De manière générale, il est conseillé d'intervenir tôt, dans les limites de l'homologation des produits, afin de privilégier l'effet « régulateur » (renforcement de la base de la tige) plutôt que l'effet « raccourcisseur » (réduction de la taille des derniers entre-nœuds).

a. Quel traitement choisir ?

- **En situation normale : pour une variété ne présentant pas de sensibilité particulière à la verse avec une densité de végétation normale et une fertilisation raisonnée au tallage et/ou au redressement.**

Le traitement à base de *chlormequat* (= CCC) est largement suffisant. Il offre de plus le meilleur rapport qualité/prix à condition d'être appliqué dans de bonnes conditions.

- **En situation de risque élevé : pour une variété sensible à la verse avec une densité de végétation trop forte et une fumure élevée au tallage et/ou au redressement.**

Plusieurs possibilités existent :

- ❖ une application fractionnée de produits à base de *chlormequat* ;
- ❖ un ajout, au traitement à base de *chlormequat*, de 0.2 à 0.25 L/ha de MODDUS ou de 0.4 à 0.5 L/ha de MEDAX TOP ou de 0.3 à 0.5 kg/ha de PRODAX ou de 0.7 à 1.0 L/ha de FABULIS OD.
- **Si le risque s'aggrave après un premier traitement au chlormequat (= CCC) : (erreur de fumure, forte minéralisation).**

Un second traitement régulateur pourra être effectué :

- ❖ une seconde application à $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{2}$ dose avec un produit à base de *chlormequat* ou de MODDUS ou de MEDAX TOP (à condition de ne pas dépasser le stade 2^e nœud !) ou de PRODAX ou de FABULIS OD (jusqu'au stade dernière feuille) ;
- ❖ une application à $\frac{1}{2}$ dose avec un produit à base d'*ethephon* (du stade dernière feuille pointante au stade gonflement) ; ce type de traitement n'est toutefois que très rarement conseillé.

Les régulateurs de croissance constituent en fait un frein temporaire à la croissance de la céréale. Un traitement régulateur n'est efficace que si la céréale est en phase active de croissance. Dès lors, la culture ne peut, à ce moment, subir d'autres stress (faim d'azote, températures trop basses ou trop élevées, sécheresse ou excès d'humidité, ...) qui freineraient également son développement. Dans le cas contraire, le régulateur risque, d'une part de n'avoir que peu d'effet sur la résistance à la verse et, d'autre part, d'avoir des effets négatifs sur le développement et le rendement de la culture.

b. Les traitements possibles

La liste des traitements régulateurs autorisés est disponible dans les pages jaunes de ce Livre Blanc Céréales. Il est recommandé de toujours lire l'étiquette du produit avant son utilisation.

Dose conseillée à l'hectare	Stades	Conditions	Remarques
Le CCC ou chlormequat (400, 620, 720 ou 750 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
Application unique : <i>dose en fonction du produit choisi</i>	30-32	T° > 10°C	L'application fractionnée est réservée aux situations à haut risque de verse : variété très sensible, fumure azotée trop élevée, densité de semis excessive.
Application fractionnée : <i>dose en fonction du produit choisi</i>	30 32		
Le trinexapac-ethyl (175, 200 ou 250 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
Appliqué seul : <i>dose en fonction du produit choisi</i>	31-32	L'efficacité est améliorée par temps lumineux.	<u>Déconseillé</u> : - en production de semences certifiées car le traitement peut induire une irrégularité de hauteur de tiges qui pourrait être confondue avec un manque de fixité de la variété ; - en utilisation seule à 0,4 L/ha avec une fumure azotée sans apport au tallage.
Appliqué en mélange avec un produit à base de chlormequat (750 g/ha) : <i>dose réduite de moitié</i>	31-32		
L'association prohexadione-calcium (50 g/L) + chlorure de mepiquat (300 g/L) => MEDAX TOP			
1 L/ha (appliqué seul)	31-32	L'efficacité est améliorée par temps lumineux ; Applicable entre 2 et 25°C	
0,4 – 0,5 L/ha (en mélange avec 750 g/ha de chlormequat)	31-32		
L'ethephon (480 ou 660 g/L) => nombreuses formulations commerciales			
0,5 à 1,25 L/ha si pas de traitement au CCC avant 0,5 à 0,75 L/ha si traitement préalable au CCC	37-45	Éviter les traitements par fortes températures	Ce traitement raccourcit la distance entre la dernière feuille et l'épi, ce qui peut faciliter le transfert de maladies du feuillage vers l'épi.
L'association ethephon (155 g/L) + chlorure de mepiquat (305 g/L) => TERPAL			
2,5 à 3 L/ha si pas de traitement au CCC avant 1,5 à 2 L/ha si traitement préalable au CCC	32-39 37-39	Risque de manquer de sélectivité si conditions de croissance défavorables	Le raccourcissement des entre-nœuds est souvent assez important. Lors de traitement tardif, l'épi reste proche du feuillage et est donc plus exposé à la contamination par les maladies.
L'association trinexapac-ethyl (7,5%) + prohexadione-calcium (5%) => PRODAX			
0,3 à 0,75 kg/ha 1 à 2 applications Max. 0,5 kg/ha par appl.	29-49	L'efficacité est améliorée par temps lumineux ; Applicable dès 8°C	
La prohexadione-calcium (50 g/L) => FABULIS OD et YAWL			
1,5 L/ha	29-39		Eventuellement fractionné.

3.4 Epeautre

3.4.1 Expérimentations, résultats et perspectives

Au printemps 2024, un essai a été installé à Gesves (région de Namur) afin de comparer l'efficacité des différents produits disponibles sur le marché et de déterminer le moment idéal d'application.

L'itinéraire technique de l'essai est décrit dans le Tableau 7, tandis que les conditions d'application sont détaillées dans le Tableau 8. Le protocole ainsi que les résultats sont repris dans la Figure 3.

Les données collectées dans l'essai furent la hauteur des plantes à maturité, le rendement et, le cas échéant, l'indice de verse. L'indice de verse (I) est calculé selon la formule de Rixhon et Parmentier, formule dans laquelle la valeur des angles a préalablement été convertie de degrés en % ($90^\circ = 100\%$) :

$$I = [(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2) + \dots + (S_n \times V_n)] / 100$$

où S est égal au pourcentage de surface versée, et V équivaut à l'angle d'inclinaison des tiges versées par rapport à la verticale. Un indice de 0 signifie donc qu'il n'y a pas de verse dans la parcelle concernée, tandis qu'un indice de 100 signifie que la parcelle entière est complètement couchée sur le sol.

Tableau 7 – Itinéraire technique de l'essai mené en épeautre en 2024.

Lieu		Gesves
Variété		Zollernperle
Date de semis		17 décembre 2023
Densité de semis		180 kg/ha
Précédent		Betterave
Apport de la fumure	Tallage (T)	20 mars 2024 (94 uN/ha)
	Redressement (R)	27 avril 2024 (70 uN/ha)

Tableau 8 – Conditions d'application des régulateurs dans l'essai mené en épeautre en 2024.

Essai	Date	Stade	Température	Humidité relative
Gesves	29 avril 2024	BBCH 30 – redressement	17,6 °C	62%
	8 mai 2024	BBCH 31 – 1 ^{er} nœud	14,2 °C	72%
	13 mai 2024	BBCH 32 – 2 ^e nœud	21,8 °C	67%

Comme présenté dans la Figure 3, tous les traitements testés ont permis de réduire la taille de l'épeautre par rapport au témoin non régulé (136.5 cm). Les raccourcissements les plus importants étaient obtenus avec les mélanges CCC + PRODAX (hauteur : 97.1 cm, soit 39.4 cm de réduction de taille), CCC + MODDUS (98.2 cm ; -37.6 cm) et CCC + FABULIS (101.4 cm ; -35.1 cm) pulvérisés lors de la seconde application ou lors de l'application de CCC suivie d'une seconde application de MODDUS (98.2 cm ; -38.3 cm). La réduction de taille la moins importante était obtenue avec le CCC pulvérisé seul lors de la première application (126.4 cm ; -10.1 cm). Les autres traitements présentaient des réductions de taille intermédiaires comprises entre -11.4 et -30.7 cm.

Il n'y a pas eu de verse dans l'essai.

II.3 Céréales d'hiver – Verse

Si la saison 2023-2024 impacta fort le rendement des escourgeons et des froments, ce fut moins le cas pour l'épeautre : le rendement observé dans les parcelles non traitées fut de 72.25 qx/ha. La plupart des traitements présentait un rendement statistiquement similaire, souvent inférieur, à celui obtenu dans le témoin (de +2.78 à -6.43 qx/ha). Quatre traitements ont cependant affecté significativement le rendement : les mélanges CCC + PRODAX (57.60 qx/ha ; -14.65 qx/ha), CCC + MODDUS (63.02 qx/ha ; -9.23 qx/ha) et CCC + FABULIS (59.18 qx/ha ; -13.07 qx/ha) pulvérisés lors de la seconde application ou l'application de CCC suivie d'une seconde application de MODDUS (32.03 qx/ha ; -10.22 qx/ha). Il s'agit des traitements qui réduisaient fortement la taille des épeautres.

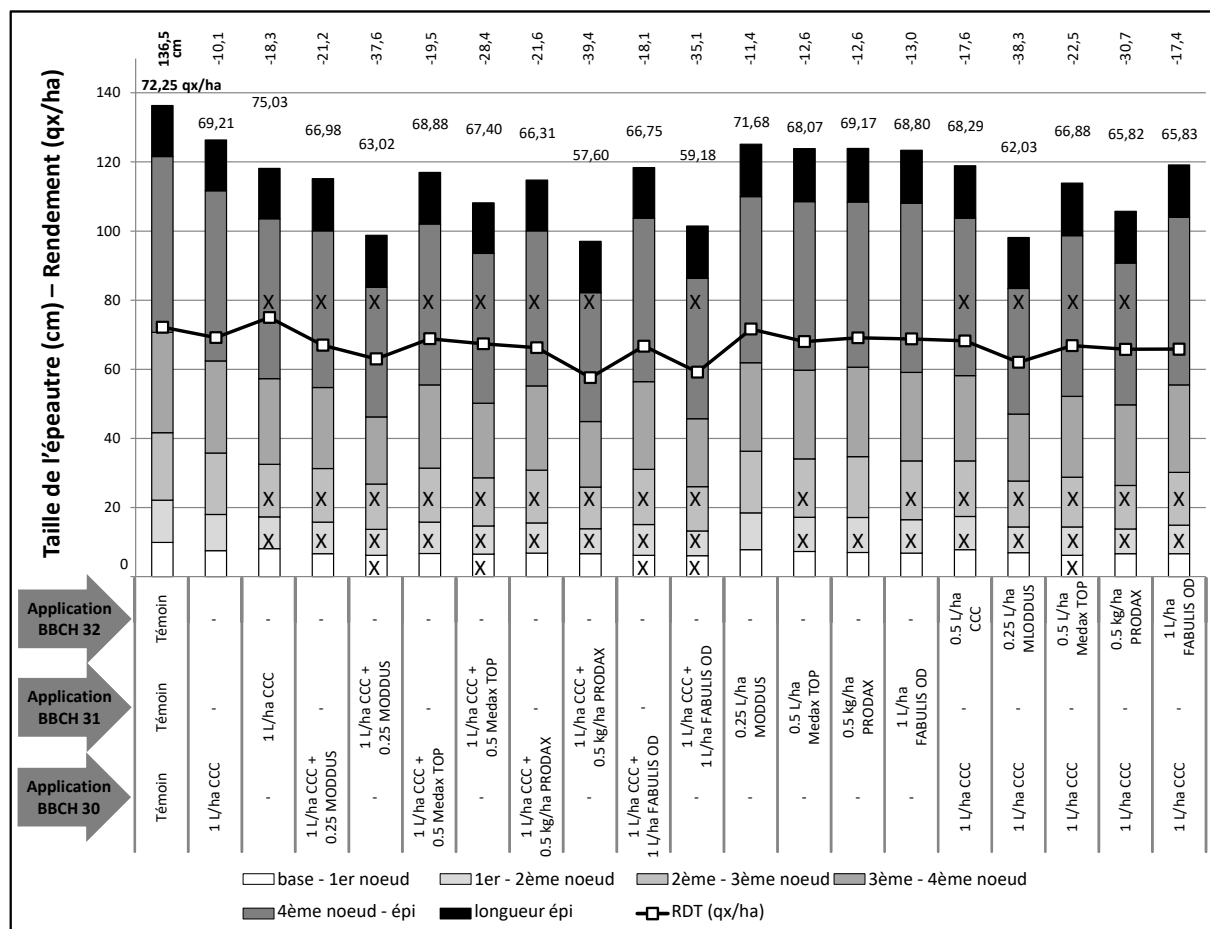


Figure 3 – Essai 2024 de Gesves – Variété ZOLLERNPERLE ; taille de l'épeautre, indice de verse et rendements mesurés. Les entrenœuds marqués d'une croix sont significativement plus courts que l'entrenœud correspondant mesuré dans le témoin.

Des quatre produits testés, le MEDAX TOP présentait le rendement moyen le plus élevé (67.81 qx/ha) mais la réduction de taille la plus faible (115.8 cm ; -20.7 cm). Le PRODAX impactait le rendement de manière un peu plus intense (64.73 qx/ha) tandis que le MODDUS (65.93 qx/ha) et le FABULIS (65.14 qx/ha) montraient des rendements moyens intermédiaires. En moyenne, le MODDUS (109.4 cm ; -27.1 cm) et le PRODAX (110.4 cm ; -26.1 cm) avaient plus d'effet sur la taille de l'épeautre que le FABULIS (115.6 cm ; -20.9 cm) et le MEDAX TOP (115.8 cm ; -20.7 cm).

Considérant les traitements comparables, les traitements uniques au stade redressement (BBCH 30) ont procuré les rendements moyens les plus élevés (67.23 qx/ha) et la réduction de taille moyenne la plus faible (116.4 cm ; -20.1 cm). Les traitements uniques au stade premier nœud (BBCH 31) ont montré les rendements moyens les plus faibles (61.80 qx/ha – significativement négatif) mais la réduction de taille moyenne la plus importante (101.4 cm ; -35.1 cm). Les traitements en deux applications (BBCH 30 et 32) ont, quant à eux, présenté un rendement (65.14 qx/ha) et une réduction de taille (109.3 cm ; -27.2 cm) intermédiaire.

3.4.2 Recommandations pratiques

En raison de sa grande taille, l'épeautre est plus sensible à la verse que le froment.

Comme en froment, le choix de la variété et le raisonnement de la fumure azotée constituent deux leviers très importants pour gérer le risque de verse (cfr Point 3.3.2 : « Recommandations pratiques »). L'application d'un régulateur de croissance peut, malgré tout, s'avérer nécessaire. La plupart des régulateurs homologués en froment le sont également en épeautre mais des différences (doses ou stades d'application autorisés) peuvent exister : il est donc nécessaire de vérifier systématiquement l'étiquette des produits.

Le Tableau 9, déjà publié dans le Livre blanc Céréales de septembre 2024, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W.

Tableau 9 – Classement des variétés d'épeautre en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante				
Peu sensible	Cosmos	Franckentop	Sérénité	Zollernspelz
Moyennement sensible	Courtoise	Lucky	Zollernperle	
Très sensible	Alboretto	Convoitise		

3.5 Blé dur

3.5.1 Expérimentations, résultats et perspectives

Au printemps 2024, un essai a été installé à Vellereille-le-Sec (région de Mons) afin de comparer l'efficacité des différents produits disponibles sur le marché et de déterminer le moment idéal d'application. En raison des conditions climatiques rencontrées lors du printemps 2024, l'application prévue au stade redressement (BBCH 30) n'a pu avoir lieu avant le 12 avril. À ce moment, le blé dur venait d'atteindre le stade premier nœud (BBCH 31). Les applications suivantes ont été espacées d'environ une semaine. Lorsque la troisième et dernière application a été réalisée, le 25 avril, le stade deuxième nœud (BBCH 32) était bien atteint.

L'itinéraire technique de l'essai est décrit dans le Tableau 10, tandis que les conditions d'application sont détaillées dans le Tableau 11. Le protocole ainsi que les résultats sont repris dans la Figure 4.

Les données collectées dans l'essai furent la hauteur des plantes à maturité, le rendement et, le cas échéant, l'indice de verse. L'indice de verse (I) est calculé selon la formule de Rixhon et Parmentier, formule dans laquelle la valeur des angles a préalablement été convertie de degrés en % ($90^\circ = 100\%$) :

$$I = [(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2) + \dots + (S_n \times V_n)] / 100$$

où S est égal au pourcentage de surface versée, et V équivaut à l'angle d'inclinaison des tiges versées par rapport à la verticale. Un indice de 0 signifie donc qu'il n'y a pas de verse dans la parcelle concernée, tandis qu'un indice de 100 signifie que la parcelle entière est complètement couchée sur le sol.

Tableau 10 – Itinéraire technique de l'essai mené en blé dur en 2024.

Lieu		Vellereille-le-Sec
Variété		Casteldoux
Date de semis		8 décembre 2023
Densité de semis		225 kg/ha
Précédent		Betterave
Apport de la fumure	Tallage (T)	7 mars 2024 (60 uN/ha)
	Redressement (R)	8 avril 2024 (80 uN/ha)
	Dernière feuille (DF)	14 mai 2024 (80 uN/ha)

Tableau 11 – Conditions d'application des régulateurs dans l'essai mené en blé dur en 2024.

Essai	Date	Stade	Température	Humidité relative
Vellereille-le-Sec	12 avril 2024	BBCH 31(-) – 1 ^{er} nœud	24,4 °C	54%
	18 avril 2024	BBCH 32(-) – 2 ^e nœud	15,6 °C	55%
	25 avril 2024	BBCH 32 – 2 ^e nœud	10,3 °C	68%

Tous les traitements testés ont permis de réduire (Figure 4) la taille du blé dur par rapport au témoin non régulé (90 cm). Les raccourcissements les plus importants étaient obtenus avec le mélange CCC + PRODAX, qu'il soit pulvérisé lors de la première (82 cm ; -8 cm) ou lors de la seconde (77 cm ; -13 cm) application, avec le mélange CCC + MEDAX TOP pulvérisé lors de la seconde application (82 cm ; -8 cm) et avec l'application de CCC suivie d'une seconde application de PRODAX (81 cm ; -9 cm). En moyenne, les traitements ont réduit la taille du blé dur de 6 cm.

Vers la mi-juillet, de la verse a été observée dans l'essai, mais à faible intensité : l'indice de verse ne dépassait pas 4 dans le témoin.

Les rendements n'ont révélé aucune différence significative avec le témoin (81.22 qx/ha) et 4.90 qx/ha séparaient le rendement le plus élevé (83.38 qx/ha – double application de CCC) du rendement le plus faible (78.48 qx/ha – CCC suivi de MEDAX TOP).

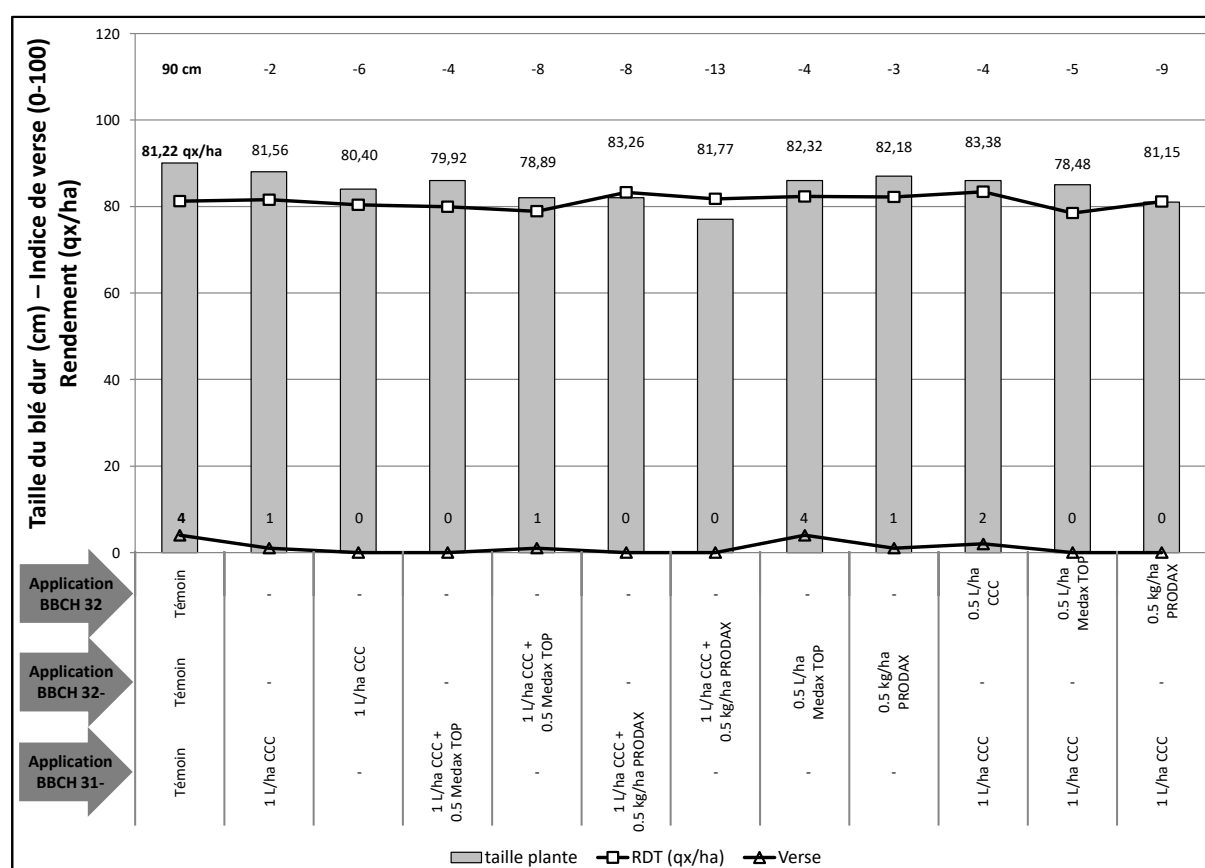


Figure 4 – Essai 2024 de Vellereille-le-Sec – Variété CASTELDOUX ; taille du blé dur, indice de verse et rendements mesurés.

En ne prenant en compte que les traitements comparables, le PRODAX (rendement moyen de 82.09 qx/ha) était légèrement plus sélectif que le MEDAX TOP (79.90 qx/ha). Le PRODAX (82 cm ; -8 cm) réduisait également la taille du blé dur de façon un peu plus importante que le MEDAX TOP (85 cm ; -5 cm).

Dans cet essai, les traitements uniques réalisés lors de la seconde application réduisaient la taille moyenne du blé dur de manière plus importante (81 cm ; -9 cm) que les traitements uniques effectués lors de la première application (85 cm ; -5 cm) ou les traitements mettant en œuvre deux applications (84cm ; -6 cm). Les rendements semblaient peu impactés par le type de traitement. En effet, seuls 123 kg/ha séparaient le rendement moyen observé dans le cas des traitements uniques réalisés lors de la première application (81.58 qx/ha) du rendement obtenu dans le cas des traitements uniques effectués lors de la seconde application (80.35 qx/ha), le rendement obtenu en cas de double application étant intermédiaire (81.00 qx/ha).

3.5.2 Recommandations pratiques

En raison d'un système racinaire légèrement différent, le blé dur est plus sensible à la verse que le froment.

Comme en froment, le choix de la variété et le raisonnement de la fumure azotée constituent deux leviers très importants pour gérer le risque de verse (cfr Point 3.3.2 : « Recommandations pratiques »). En blé dur, raisonner la fumure azotée reste toutefois plus compliqué. En effet, pour pouvoir être valorisé, le blé dur doit répondre à des standards de qualité assez contraignants. La teneur en protéines doit notamment être élevée (>13%), ce qui nécessite généralement de renforcer la fertilisation azotée en fin de cycle. L'application d'un régulateur de croissance peut donc s'avérer nécessaire.

En blé dur, dix produits régulateurs sont actuellement autorisés :

- Six d'entre eux sont composés de *chlormequat* (SL : 400 ou 750 g/L) et peuvent être pulvérisés du stade redressement au stade deux nœuds (BBCH 30-32), en une ou deux applications, la dose d'emploi dépendant de la composition du produit.
- Trois d'entre eux (PRODAX, MEDAX MAX et PERCIVAL), de composition identique (WG : 7.5% *trinexapac* + 5% *prohexadione*), peuvent être appliqués du stade fin tallage au stade apparition des barbes (BBCH 29-49), en une ou deux applications d'une dose maximale de 0,75 kg/ha (maximum 1 kg/ha par culture).
- Enfin, le MEDAX TOP (SC : 300 g/L *chlorure de mepiquat* + 50 g/L *prohexadione*) peut être pulvérisé du stade premier nœud au stade deux nœuds (BBCH 31-32), en une seule application, à la dose maximale d'1 L/ha. Au contraire des autres produits listés ci-dessus, le MEDAX TOP n'est pas autorisé en blé dur de printemps ni en production de semences.

Le Tableau 12, issu de données publiées dans le Livre Blanc Céréales de septembre 2024, classe les variétés en fonction de leur résistance à la verse. Ce classement est issu d'essais mis en place par le CRA-W.

Tableau 12 – Classement des variétés de blé dur en fonction de leur résistance à la verse.

Résistante				
Assez résistante	Farah	RGT Soissur	Spineto	Wintergold
Peu sensible	RGT Belalur	Wintersonne		
Moyennement sensible	Dimokritos	Duragro	RGT Kapsur	Rocailou
Très sensible	Amidur	Anvergur	Berndur	Winterstern

4. Lutte intégrée contre les maladies

A. Nysten¹, C. Bataille¹, B. Heens², O. Mahieu³, G. Wain⁴ et N. Vannoppen⁴

4.1	Situation des agrégations : retraits et nouveautés.....	105
4.1.1	La révision des triazoles	105
4.1.2	La révision des SDHIs	106
4.1.3	La révision des strobilurines	106
4.1.4	Nouveaux mélanges disponibles en 2025.....	107
4.2	Protection du froment	108
4.2.1	La saison culturale 2023-2024.....	108
	• Développement des maladies.....	108
	• Impact des maladies sur le rendement	112
4.2.2	Efficacités de produits fongicides en 2024.....	112
	• Comparaison de produits	112
	• Comparaison d'efficacités d'un T1 alternatif sur la septoriose.....	119
	• Comparaison d'efficacités d'un T2.....	121
4.2.3	Le réseau wallon d'essais fongicides : saison 2023-2024	122
	• Les objectifs	122
	• Le protocole 2023-2024.....	123
	• Développement des maladies dans le réseau.....	126

¹ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes et Forêts

² CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois des Productions végétales et maraîchères – Province de Liège

³ CARAH asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province du Hainaut

⁴ CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionnée par SPW – ARNE

•	Efficacité des programmes fongicides.....	126
•	Impact sur le rendement brut et le rendement net	130
4.2.4	OAD Fongiblé.....	132
•	Validation de l'outil avec les essais fongicides du réseau 2024.....	132
4.2.5	Recommandations pratiques en protection du froment	133
•	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants.....	133
•	Connaître la sensibilité des variétés aux différentes maladies et stratégies de protection des froments	138
4.2.6	Diagrammes décisionnels	141
4.3	Protection de l'escourgeon.....	144
4.3.1	La saison culturale 2024-2025	144
4.3.2	Quel schéma de traitement adopter en fonction de la pression en maladies et de la variété emblavée ?.....	147
4.3.3	Efficacité des fongicides	151
•	Résultats du réseau d'essais fongicides en escourgeon.....	151
•	Comparaison de produits uniques à Wespín	156
•	Comparaison des substances actives contre l'helminthosporiose	157
4.3.4	Recommandations pratiques en protection de l'escourgeon	160
•	Connaître les pathogènes et cibler les plus importants.....	160
•	Stratégies de protection des escourgeons	162

4.1 Situation des agréments : retraits et nouveautés

A. Nysten

Les produits de protection des plantes (PPP) sont composés d'une ou plusieurs substances actives qui définissent le spectre d'efficacité. Avant de pouvoir être incluse au sein de produits formulés, chaque substance active doit être homologuée au niveau des **autorités européennes**. Lors de son premier enregistrement, la substance active est autorisée pour une période maximale de 10 ans. Après ce délai, elle doit faire l'objet d'une nouvelle évaluation en vue du renouvellement, ou non, de son homologation.

Trois ans avant l'expiration, la firme doit annoncer si elle souhaite soutenir le renouvellement de sa molécule. Si la substance active n'est pas soutenue, son autorisation est automatiquement retirée à sa date d'expiration. Si la firme décide de soutenir le renouvellement de la molécule, elle devra déposer un nouveau dossier d'homologation auprès des autorités européennes. Si les critères d'approbation et les conditions de restriction sont toujours respectés, l'autorisation de la substance active pourra alors être renouvelée pour une période pouvant aller de 5 à 15 ans.

4.1.1 La révision des triazoles

Depuis 2014, les triazoles, largement utilisés dans les fongicides céréaliers, font l'objet de révisions approfondies. Plusieurs d'entre eux ont été retirés du marché, notamment le *propiconazole*, l'*époxyconazole* et le *cyproconazole*, dont l'utilisation est désormais interdite.

Le Tableau 1 reprend les dates d'expiration des triazoles encore présents sur le marché (mise à jour réalisée le 15/01/2025).

Tableau 1 – Calendrier des révisions d'agrément des triazoles composant les fongicides céréales. * Les dates d'expiration annoncées sont des dates provisoires suivant l'avancement de la révision des dossiers par les autorités européennes.

Substance active	Soumission dossier	Date d'expiration provisoire*	Statuts	Remarques
<i>metconazole</i>	31/10/2015	31/08/2031	renouvelée	• Suspecté d'être toxique pour la reproduction (catégorie 2)
<i>prothioconazole</i>	31/01/2016	15/08/2025*	en cours	
<i>tébuconazole</i>	28/02/2017	15/08/2026*	en cours	• Suspecté d'être toxique pour la reproduction (catégorie 2) • Suspecté d'être perturbateur endocrinien
<i>tétraconazole</i>	30/06/2019	31/03/2027*	en cours	
<i>bromuconazole</i>	30/04/2021	30/04/2027*	en cours	
<i>triticonazole</i>	31/10/2015	<u>15/03/2025*</u>	en cours	• Suspecté d'être toxique pour la reproduction (catégorie 2)

La date de validité de tous ces triazoles a déjà été prolongée de deux ans en raison du retard pris dans le traitement des dossiers par les autorités européennes. Des décisions récentes ont confirmé le **renouvellement** du *metconazole*, une nouvelle rassurante malgré les interrogations entourant son statut. Par ailleurs, d'autres triazoles bénéficient d'une prolongation provisoire, dans l'attente de la finalisation de leur évaluation par les États membres rapporteurs. Actuellement, seuls six « anciens » triazoles restent disponibles sur le marché pour une

utilisation en froment, une situation qui limite considérablement le choix des produits et donc les options de traitements possibles. Toutefois, il existe de « nouveaux » triazoles, comme le *mefentrifluconazole* autorisé depuis 2020.

4.1.2 La révision des SDHIs

Les années passent et, après la révision des triazoles et des strobilurines, c'est au tour de la famille des SDHIs d'être examinée par les experts européens. Excepté l'*isopyrazam*, qui a perdu son autorisation le 19/05/2022 à la suite de son reclassement par l'ECHA (10/12/2020) en tant que substance toxique pour la reproduction de catégorie 1B et cancérigène de catégorie 2, aucun autre SDHI n'a encore été révisé. Le Tableau 2 reprend les dates d'expiration provisoires des SDHIs encore présents sur le marché (mise à jour le 15/01/2025). Un nouveau report de la validité d'un ou plusieurs d'entre eux est très probable au cours de l'année 2025 au vu de l'avancement des révisions.

Tableau 2 – Calendrier des révisions d'agrément des SDHIs composant les fongicides céréales. * Les dates d'expiration annoncées sont des dates provisoires qui pourraient être repoussées suivant l'avancement de la révision des dossiers par les autorités européennes.

Substance active	Soumission dossier	Date d'expiration provisoire*	Statuts	Remarques
<i>fluopyram</i>	31/07/2021	30/06/2026*	en cours	
<i>benzovindiflupyr</i>	02/09/2020	02/08/2026*	en cours	
<i>bixafen</i>	30/11/2022	31/05/2025*	en cours	
<i>fluxapyroxad</i>	30/11/2022	31/05/2025*	en cours	
<i>boscalid</i>	31/01/2016	15/04/2026*	en cours	
<i>sedaxane</i>	31/08/2022	31/05/2025*	en cours	Suspecté d'être cancérigène (catégorie 2)

4.1.3 La révision des strobilurines

Au même moment que les triazoles, la révision de la famille des strobilurines a, elle aussi, commencé en 2014 avec la *trifloxystrobine*. Cette dernière a obtenu son renouvellement le 26/07/2018. Depuis, les autres strobilurines sont toujours en cours de révision. Le Tableau 3 présente les dates d'expiration provisoires des strobilurines encore disponibles sur le marché (mise à jour le 15/01/2025). Certaines ont bénéficié d'un nouveau report de validité au cours de l'année 2024, compte tenu du retard dans les dossiers de révision.

Tableau 3 – Calendrier des révisions d'agrément des strobilurines composant les fongicides céréales. * Les dates d'expiration annoncées sont des dates provisoires qui pourraient être repoussées suivant l'avancement de la révision des dossiers par les autorités européennes.

Substance active	Soumission dossier	Date d'expiration provisoire*	Statuts	Remarques
<i>trifloxystrobine</i>	31/01/2014	31/07/2033	renouvelée	
<i>pyraclostrobine</i>	21/07/2014	15/09/2025*	en cours	
<i>fluoxastrobine</i>	21/01/2016	15/06/2025*	en cours	
<i>azoxystrobine</i>	30/06/2022	31/05/2027*	en cours	

4.1.4 Nouveaux mélanges disponibles en 2025

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, avant de pouvoir être présente au sein des produits formulés, chaque substance active doit être homologuée au niveau des autorités européennes. Dès qu'une substance active est autorisée au niveau européen, les firmes phytopharmaceutiques sont en droit de déposer des dossiers d'homologation pour des **produits** contenant cette substance active, en vue de leur mise sur le marché. Une fois le produit agréé (au sein d'un pays), son autorisation court pendant la période déterminée dans l'Acte d'agrément.

Pour la saison 2025, plusieurs « nouveaux » mélanges fongicides sont disponibles sur le marché (voir Tableau 4 ci-dessous). Pour plus de détails sur les produits (doses, stades d'application, etc.), veuillez consulter les pages jaunes à la fin de ce livre. Il est **important de noter qu'il ne s'agit pas de nouvelles molécules**, mais plutôt de mélanges ou des concentrations de substances actives différentes.

Tableau 4 – Nouveaux mélanges phytopharmaceutiques fongicides disponibles sur le marché en céréales.

Composition du mélange	Famille chimique	Produits
200 g/L azoxystrobine 150 g/L prothioconazole	Strobilurine Triazole	Amistar Era 350 SC, Priori Era 350 SC, Maxentis, Claro 375SC
66,6 g/L méfentrifluconazole 100 g/L métrafénone 80 g/L pyraclostrobine	Triazole Benzophénone Strobilurine	Revyflex Trio, Xenial
100 g/L prothioconazole 50 g/L méfentrifluconazole	Triazole Triazole	Navura
93,5 g/L azoxystrobine 500 g/L folpet	Strobilurine Multi-site	Priori Max
150 g/L azoxystrobine 280 g/L fenpropidine	Strobilurine Morpholine	Amistar Prime
735 g/L phosphonates de potassium 50 g/L prothioconazole	Multi-site Triazole	Firuzza
90 g/L metconazole (cis/trans 84/16) 250 g/L prothioconazole	Triazole Triazole	Panorama, Glob-Promet, Slipstream, Loska
125 g/L difénoconazole 175 g/L prothioconazole	Triazole Triazole	Maganic
233 g/L boscalid 100 g/L prothioconazole	SDHI Triazole	Prabha
100 g/L difénoconazole 54 g/L metconazole (cis/trans 84/16)	Triazole Triazole	Telescope
75 g/L azoxystrobine 50 g/L fluxapyroxad	Strobilurine SDHI	Miralon

4.2 Protection du froment

Tout au long de ce chapitre, les stades de développement des céréales seront exprimés selon l'échelle BBCH (Zadoks), la plus couramment utilisée (cf. pages jaunes à la fin de ce livre).

4.2.1 La saison culturale 2023-2024

B. Heens

- **Développement des maladies**

Le développement des principaux pathogènes du froment en 2024 est détaillé ci-dessous. Pour les 3 principales maladies que sont la rouille jaune, la septoriose et la rouille brune, l'évolution des symptômes observés en 2024 dans le réseau d'observation du CePiCOP est détaillée dans les Figures 1, 2 et 3, respectivement. Les différents sites d'observation ont été répartis entre 4 régions géographiques, à savoir les régions Ouest, Centre, Est et Condroz. Sur ces Figures, l'abscisse « Wallonie » reprend la moyenne des observations sur l'ensemble du réseau d'observation.

Rouille jaune (Figure 1)

Les premiers symptômes de rouille jaune ont été observés au stade 1^{er} nœud (stade 31) en région Ouest avec 30 % des F-1 et près de 50% des F-2 touchées par la maladie. A ce stade, elle a également été observée en région Est mais avec seulement 10 % des F-2 touchées. Au stade 2^{ème} nœud (stade 32), la rouille jaune a été beaucoup plus discrète en région Ouest avec seulement quelques symptômes observés. En région Est, elle a été observée avec 10 % des F-2 touchées par la maladie. Les premiers symptômes de rouille jaune ont également été observés en Condroz.

Au stade dernière feuille (stade 39), la rouille jaune s'est fortement développée en région Est. 15 % des dernières feuilles étaient touchées par la maladie et plus de 50 % des étages foliaires inférieurs présentaient des symptômes. En région Ouest et en Condroz, la rouille jaune était également observée à partir des F2 mais sans dépasser les 5 % de feuilles touchées. En région Centre, aucun symptôme de rouille jaune n'a été observé tout au long de la saison d'observation.

Pour la rouille jaune, les observations effectuées dans le réseau du CePiCOP ne couvrent pas toutes les situations. En effet, toutes les variétés sensibles n'y sont pas reprises. Au stade 1^{er} nœud, très peu de cas de foyers actifs ont été rapportés. Des traitements fongicides spécifiques contre la rouille jaune ont été effectués uniquement dans ces situations.

Bien que la rouille jaune soit présente chaque année depuis 2014, les souches prédominantes ne sont cependant pas les mêmes d'une année à l'autre. Les variétés qualifiées de sensibles présentent souvent des variations de sensibilité liées à la race de rouille jaune présente, entraînant des comportements différents d'une saison à l'autre. En outre, une sensibilité pour une race de rouille jaune peut s'accroître au fil des saisons pour une même variété.

Rouille jaune 2024

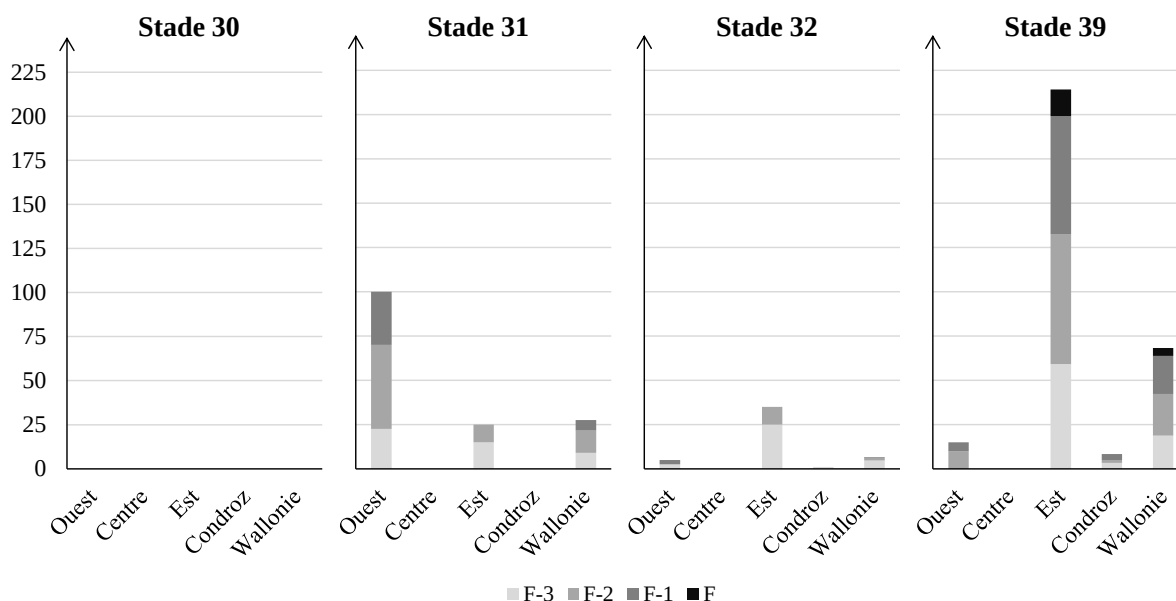


Figure 1 – Evolution de la rouille jaune dans les 4 régions du réseau d'observation du CePiCOP en 2024. Pourcentage moyen cumulé de feuilles touchées par étage foliaire en fonction du stade de développement du froment sur variétés sensibles. F = dernière feuille pointante au moment de l'observation.

Septoriose (Figure 2)

Dès la sortie de l'hiver, des symptômes de septoriose étaient facilement observables sur les variétés sensibles. Au stade redressement (stade 30), les parcelles en Condroz présentaient des niveaux d'infection de l'ordre de 20 % des F-2 touchées par la maladie. En région Centre et Est, les niveaux d'infection dépassaient les 50 % des F-2 et en région Ouest, la quasi-totalité des F-2 étaient touchées ainsi que 30 % des F-1. Au stade 1^{er} nœud (stade 31), la septoriose était de nouveau plus développée en région Ouest avec près de 90 % des F-2 touchées et 25 % des F-1 déjà touchées alors que dans les 3 autres régions, elle touchait de 15 à 30 % des F-2. Les premiers symptômes de septoriose étaient observés sur les F-1 en région Est et Condroz.

Au stade 2^{ème} nœud (stade 32), stade clé pour la protection fongicide contre la septoriose, la présence de symptômes sur près de 90 % des F-2 en région Ouest, c'est-à-dire les futures F4, dépassait largement le seuil des 20 % de feuilles touchées. Près de 20 % des F-1, c'est-à-dire les futures F3, étaient déjà touchées par la maladie. En région Centre et Condroz, le seuil des 20 % des F-2 touchées était atteint. Avec 15 %, ce seuil n'était pas atteint en région Est. La pression en septoriose était telle qu'un premier traitement fongicide était nécessaire sur les variétés sensibles dans de très nombreuses situations.

Au stade dernière feuille (stade 39), la septoriose avait bien progressé jusqu'aux avant-dernières feuilles dans toutes les régions. Comme au stade 2^{ème} nœud (stade 32), c'est la région Ouest qui était la plus touchée, ensuite la région Centre et Condroz, et enfin la région Est. A ce stade, un premier traitement était conseillé pour les rares situations où aucun traitement n'avait encore été effectué.

Les conditions humides rencontrées tout au long de la saison ont été très favorables au développement de la septoriose. Les observations effectuées après le stade dernière feuille (stade 39) ont montré la progression de la septoriose jusqu'au dernier étage foliaire. A l'épiaison et à la floraison, respectivement 15 et 40 % des dernières feuilles présentaient des symptômes de septoriose.

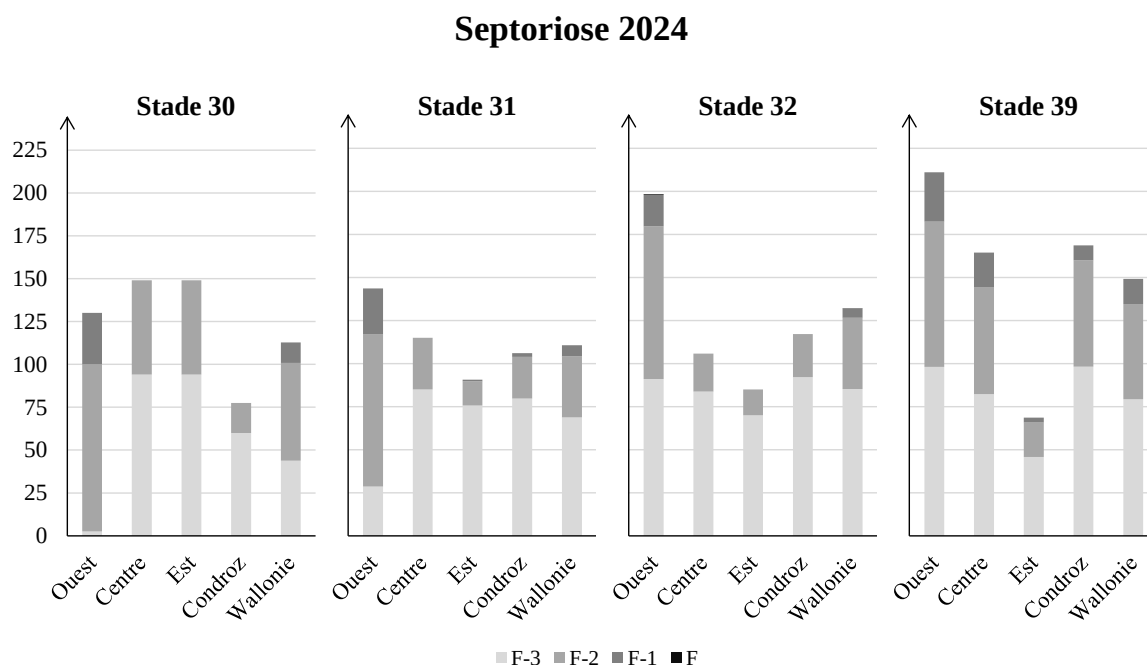


Figure 2 – Evolution de la septoriose dans les 4 régions du réseau d'observation du CePiCOP en 2024. Pourcentage moyen cumulé de feuilles touchées par étage foliaire en fonction du stade de développement du froment sur variétés sensibles. F = dernière feuille pointante au moment de l'observation.

Rouille brune (Figure 3)

Les premiers symptômes de rouille brune ont été observés dès le stade redressement (stade 30) en région Est avec déjà plus de 50 % des F-2 touchées par la maladie. En Condroz, quelques pustules ont également été observées. Au stade 1^{er} nœud (stade 31), la rouille brune était présente partout sur les F-1 avec moins de 10 % des feuilles touchées. Les étages foliaires inférieurs présentaient également des symptômes de rouille brune en région Ouest, en région Centre et en Condroz avec en moyenne 15 % des feuilles touchées, mais en région Est, c'était 80 % des feuilles qui étaient déjà touchées.

Au stade 2^{ème} nœud (stade 32), la rouille brune atteignait à nouveau les F-1 partout sauf en Condroz. Mais c'est en région Ouest que la progression de la maladie a été la plus importante sans toutefois arriver au même niveau qu'en région Est. A ce stade, la pression en septoriose et en rouille brune était telle que des traitements spécifiques contre l'une ou l'autre maladie, voire les deux, étaient conseillés pour la plupart des situations.

Au stade dernière feuille (stade 39), tous les étages foliaires étaient touchés par la rouille brune partout en Wallonie, mais c'est en région Ouest et en région Est qu'elle était la plus développée. La rouille brune a surpris cette saison par sa précocité et son importance. Elle a largement dépassé l'année 2023 qui était déjà qualifiée d'année à rouille brune précoce.

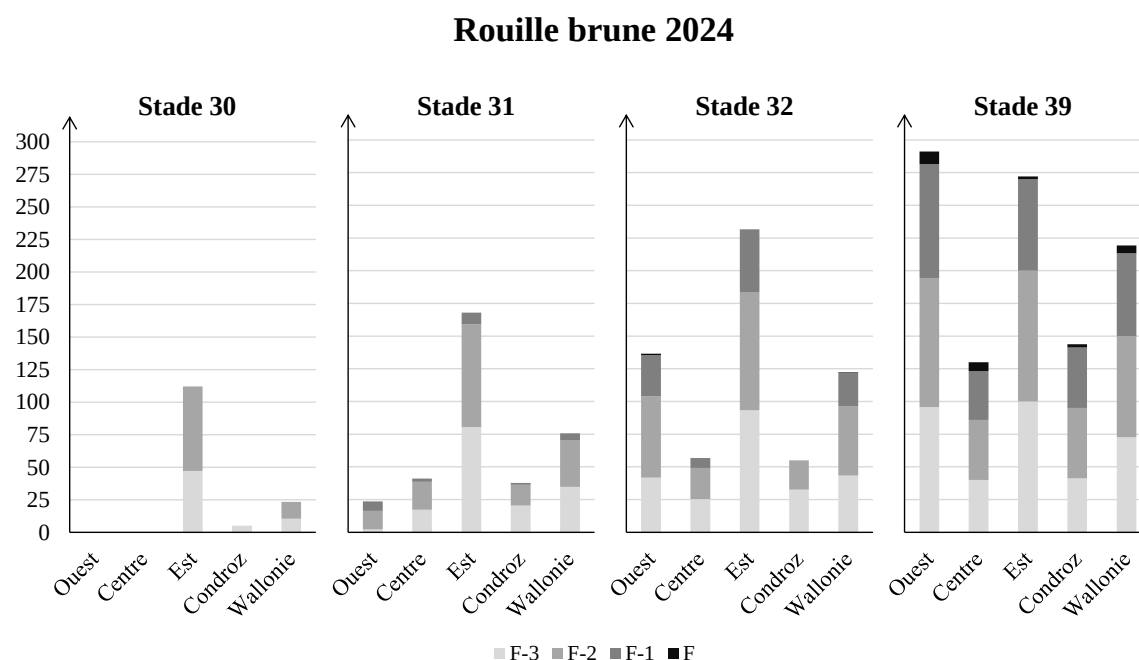


Figure 2 – Evolution de la rouille brune dans les 4 régions du réseau d'observation du CePiCOP en 2024. Pourcentage moyen cumulé de feuilles touchées par étage foliaire en fonction du stade de développement du froment sur variétés sensibles. F = dernière feuille pointante au moment de l'observation.

Rouille noire

La rouille noire est une maladie qui inquiétait par le passé mais qui avait complètement disparu dans nos régions. Cette maladie est cependant fortement présente en Afrique, où se trouvent les races de rouille noire les plus agressives. Elle est également rencontrée épisodiquement en Europe mais sans causer de forte épidémie. Contrairement à 2022, aucun symptôme n'a été observé sur les sites d'expérimentation en Wallonie cette année. Rien ne permet de dire à l'heure actuelle si cette maladie sera à nouveau présente la saison prochaine.

Oïdium

Cette année, un peu d'oïdium a été observé sur les variétés les plus sensibles. Quel que soit le stade d'observation, la surface foliaire touchée par l'oïdium n'a jamais dépassé les 0,1 % sur les 2 derniers étages foliaires. Sa pression est restée faible tout au long de la saison.

Fusarioses des épis

Pour infecter les épis, les agents de fusarioses ont besoin d'une période de pluie régulière lors de la floraison du froment. Cette année, les pluies survenues au moment de la floraison ont soulevé des inquiétudes quant au risque d'infection des grains par des agents de fusariose qui produisent des mycotoxines. Malgré l'observation de grains et d'épillet fusariés, la campagne de surveillance annuelle avant la récolte a révélé que ce risque « mycotoxines » était faible en froment. Les infections observées étaient principalement causées par *Microdochium nivale*, agent ne produisant pas de mycotoxines.

• Impact des maladies sur le rendement

Au travers des résultats des essais variétaux répartis sur toute la Wallonie, il est possible d'évaluer globalement la nuisibilité des maladies et de la comparer sur ces 6 dernières années. Cette nuisibilité peut être chiffrée par la perte moyenne de rendement mesurée en l'absence de protection fongicide par rapport à une protection complète (minimum 2 traitements fongicides à dose pleine) sur un même groupe de variétés.

Les variétés systématiquement présentes dans les essais sont : Chevignon, Crossway, KWS Extase, LG Skyscraper et WPB Calgary. Le Tableau 5 reprend le rendement moyen sous protection fongicide complète, ainsi que les pertes moyennes de rendement en l'absence de protection, exprimées en kg/ha ou en %. En moyenne, la nuisibilité des maladies pour cette saison culturale s'élève à 44 % qui représentent 3,8 t/ha, soit de loin la 1^{ère} année aux pertes les plus élevées depuis 2019. En outre, avec 8,7 t/ha, les rendements obtenus sous bonne protection fongicide sont également de loin les plus faibles depuis 2019. Ils sont de près de 3 t/ha inférieurs à la moyenne des rendements obtenus de 2019 à 2023.

L'année 2024 peut être qualifiée du point de vue météorologique, d'année chaude et humide. L'excès régulier de pluviométrie tout au long de la saison est un des principaux facteurs explicatifs de ces faibles niveaux de rendement.

Tableau 5 – Nuisibilité des maladies dans les essais variétaux du réseau wallon de 2019 à 2024.

Année	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Rendement (kg/ha)	12.329	12.494	9.916	13.275	10.330	8.713
Perte de rendement (kg/ha)	1.737	716	1.038	895	2.067	3.817
Perte de rendement (%)	14	6	10	7	20	44

4.2.2 Efficacités de produits fongicides en 2024

A. Nysten

• Comparaison de produits

Depuis 2019, le CRA-W réalise un essai annuel pour comparer l'efficacité intrinsèque des fongicides disponibles en Belgique (Tableau 6). Cet essai constitue une base essentielle pour guider les pratiques agricoles et proposer des solutions adaptées aux évolutions des pathogènes.

En 2024, 34 solutions fongicides ont été testées sur une parcelle de LG Skyscraper située à Clermont (proche de Walcourt). L'objectif principal était de mesurer leur efficacité contre deux maladies majeures des froments : la septoriose et la rouille brune.

Tableau 6 – Paramètres culturels de l'essai 2024 mené à Clermont.

Carte d'identité de l'essai	
Localisation	Clermont
Variété	LG Skyscraper
Précédent	Pomme-de-terre
Semis	11/10/2023
Récolte	6/08/24
Rendement témoin	5.51 T/ha
Pulv. stade 39	23/05/2024
Maladies sur témoin (sévérité F1+F2 %)	
Date d'observation	21/06/2024
Septoriose	49.4 + 88.2
Rouille brune	17.2 + 9.9

Chaque modalité de cet essai a été traitée une seule fois au stade de la **dernière feuille étalée (stade 39)**. À ce moment, la septoriose était déjà présente sur les F2 et F3. Compte tenu des conditions météorologiques, il est probable que la septoriose ait également été en phase d'incubation sur la F1.

Le protocole détaillant la composition de chaque produit est présenté dans le Tableau 7.

Tous les produits ont été testés à leur dose agréée, à l'exception des mélanges, tels que Priaxor + Lenvyor, Elatus Plus + Aquino/Univoq et Imtrex + Univoq, qui ont été appliqués à une dose recommandée et des produits multi-sites comme le Pygmalion ont été appliqués à une dose inférieure à celle agréée.

Chaque famille de substances actives entrant dans la composition de la majorité des produits fongicides en Belgique est représentée dans cet essai :

Triazoles	Picolinamides	Strobilurines	SDHI	Multi-sites et autres
prothioconazole tébuconazole metconazole tétraconazole mefentrifluconazole difénoconazole	fenpicoxamid	azoxystrobine pyraclostrobine fluoxastrobine trifloxystrobine	bixafen fluxapyroxad benzovindiflupyr fluopyram	soufre, folpet, phosphonates de potassium, spiroxamine

Chacune de ces familles possède un mode d'action différent et donc une cible particulière chez l'agent pathogène. À l'exception de la classe des multi-sites, toutes les familles ont un mode d'action qui ne vise qu'une seule cible. Il est donc important de combiner au minimum deux familles différentes pour ralentir l'apparition de résistances. De plus, ces deux familles doivent avoir une efficacité similaire contre la septoriose pour pouvoir se protéger mutuellement. L'essai a permis d'observer l'efficacité de chaque produit et de déterminer quels produits peuvent être associés ou lesquels se suffisent à eux-mêmes.

L'observation de l'efficacité des produits a été réalisée le 21 juin 2024, soit 4 semaines après le traitement. Lors de cette observation, deux maladies étaient présentes sur les deux feuilles supérieures (F1 et F2) des plantes de cet essai : la septoriose et la rouille brune. La sévérité en septoriose était particulièrement élevée cette année.

II.4 Céréales d'hiver – Maladies

Tableau 7 – Protocole de l'essai de comparaison d'efficacité d'une majorité des produits présents sur le marché belge. S. active = substance active.

N°	Produit	(L/ha)	s. active	(g/ha)	s. active	(g/ha)	s. active	(g/ha)
1	Control							
2	Eminent	1.00	tétraconazole	125.0				
3	Proline	0.80	prothioconazole	200.0				
4	Lenvyor	1.50	mefentrifluconazole	150.0				
5	Tebucur	1.00	tébuconazole	250.0				
6	Simveris	1.00	metconazole	90.0				
7	Input	1.25	prothioconazole	200.0	spiroxamine	375.0		
8	Greteq	0.50	difénoconazole	125.0				
9	Aquino	1.50	fenpicoxamid	75.0				
10	Univoq	1.50	fenpicoxamid	75.0	prothioconazole	150.0		
11	Kestrel	1.25	prothioconazole	200.0	tébuconazole	100.0		
12	Amistar	1.00	azoxystrobine	250.0				
13	Comet New	1.25	pyraclostrobine	250.0				
14	Fandango	1.50	prothioconazole	150.0	fluoxastrobine	150.0		
15	Delaro	1.00	prothioconazole	175.0	trifloxystrobine	150.0		
16	Balaya	1.50	mefentrifluconazole	150.0	pyraclostrobine	150.0		
17	Simveris	1.00	metconazole	90.0				
	Pygmalion	2.00	phosphonates de K	1510.0				
18	Simveris	1.00	metconazole	90.0				
	Vertipin	3.50	soufre	2380.0				
19	Simveris	1.00	metconazole	90.0				
	Stavento	1.50	folpet	750.0				
20	Imtrex	2.00	fluxapyroxad	125.0				
21	Elatus Plus	0.75	benzovindiflupyr	75.0				
22	Valpura Xpro	1.00	bixafen	125.0				
23	Revystar Gold	1.50	mefentrifluconazole	150.0	fluxapyroxad	75.0		
24	Revytrex	1.50	mefentrifluconazole	100.0	fluxapyroxad	100.0		
25	Librax	2.00	fluxapyroxad	125.0	metconazole	90.0		
26	Aviator Xpro	1.25	prothioconazole	187.5	bixafen	93.7		
27	Siltra Xpro	1.00	bixafen	60.0	prothioconazole	200.0		
28	Velogy Era	1.00	benzovindiflupyr	75.0	prothioconazole	150.0		
29	Elatus Plus	0.67	benzovindiflupyr	67.0				
	Aquino	1.35	fenpicoxamid	67.5				
30	Elatus Plus	0.67	benzovindiflupyr	67.0				
	Univoq	1.20	fenpicoxamid	60.0	prothioconazole	120.0		
31	Imtrex	1.25	fluxapyroxad	78.1				
	Univoq	1.25	fenpicoxamid	62.5	prothioconazole	125.0		
32	Priaxor	1.50	fluxapyroxad	112.5	pyraclostrobine	225.0		
33	Priaxor	1.00	fluxapyroxad	75.0	pyraclostrobine	150.0		
	Lenvyor	1.00	mefentrifluconazole	100.0				
34	Variano Xpro	1.75	prothioconazole	175.0	bixafen	70.0	fluoxastrobine	87.5
35	Ascra Xpro	1.50	prothioconazole	195.0	bixafen	97.5	fluopyram	97.5

Résultats d'efficacité contre la septoriose :

Le graphique (Figure 4-A) montre la sévérité de la septoriose et de la rouille brune sur la dernière feuille (F1) et l'avant-dernière feuille (F2), lors de l'observation. Pour rappel, la sévérité d'une maladie représente le pourcentage de surface foliaire colonisée par celle-ci sur l'étage foliaire indiqué.

Malgré la présence généralisée de populations de septoriose présentant des gènes de résistance aux **triazoles** en Belgique, les produits basés uniquement sur cette famille chimique (objets 2 à 8 et 11) ont conservé une efficacité non négligeable contre cette maladie. Cependant, la rémanence d'action de la plupart n'étant que d'environ 3 semaines, leur action contre la septoriose n'était déjà plus visible lors de l'observation de l'essai. Seule l'efficacité du *mefentrifluconazole* (Lenvyor, objet 4) était encore visible lors de l'observation et supérieure à la majorité des autres triazoles.

Les produits à base de **strobilurine** (objets 12 et 13) ne sont plus efficaces contre la majorité des souches de septoriose en raison des résistances généralisées en Belgique. Cependant, leur rôle demeure crucial pour renforcer l'efficacité globale des mélanges contre les rouilles (voir paragraphe suivant).

Les objets 14, 15 et 16 sont des produits contenant **un triazole et une strobilurine**. Comme démontré juste avant, la strobilurine n'ayant aucune efficacité contre la septoriose, l'action de ces produits repose uniquement sur le triazole qu'ils contiennent. Dans les objets 14 et 15, le triazole utilisé est le *prothioconazole* et dans l'objet 16, c'est le *mefentrifluconazole*. Tout comme dans les résultats d'efficacité des triazoles solo, il est logique de retrouver une gradation entre l'efficacité de ces deux triazoles. En effet, le *mefentrifluconazole* reste plus efficace que le *prothioconazole* contre septoriose.

L'ajout de produits à mode d'action **multi-sites**, tels que le *soufre*, les *phosphonates de potassium* ou le *folpet* (objets 17, 18 et 19), au Simveris (objet 6) n'a apporté qu'un gain d'efficacité limité contre la septoriose au stade 39.

L'Aquino (objet 9) a également montré une efficacité contre la septoriose (F2) légèrement plus faible que le *mefentrifluconazole* (non significatif). Pour rappel, le *fenpicoxamid* contenu dans ce produit constitue une famille chimique à lui-seul, celle des **picolinamides**. Comme il s'agit du mode d'action le plus récent en céréales, la septoriose n'a donc pas encore développé de résistance face à cette substance, comme en témoigne son efficacité dans cet essai. Pour ralentir l'apparition de résistance chez le pathogène face à cette molécule, il est essentiel de la combiner avec une autre substance active, tout aussi performante contre la maladie ciblée, lors de son application.

Les **SDHIs** seuls (objets 20-21-22) présentent une efficacité moyenne contre la septoriose en 2024. Ceci pourrait s'expliquer par la progression des résistances de la septoriose vis-à-vis des SDHIs mais aussi par la forte pression exercée par cette maladie durant une bonne partie de la saison 2024. Afin de ralentir la progression de ces résistances, il convient donc de rappeler de ne pas appliquer ces produits seuls mais bien de les mélanger avec des substances actives d'autres familles chimiques ayant la même efficacité contre la septoriose (comme le picolinamide ou un triazole) et de ne les utiliser qu'une fois par saison.

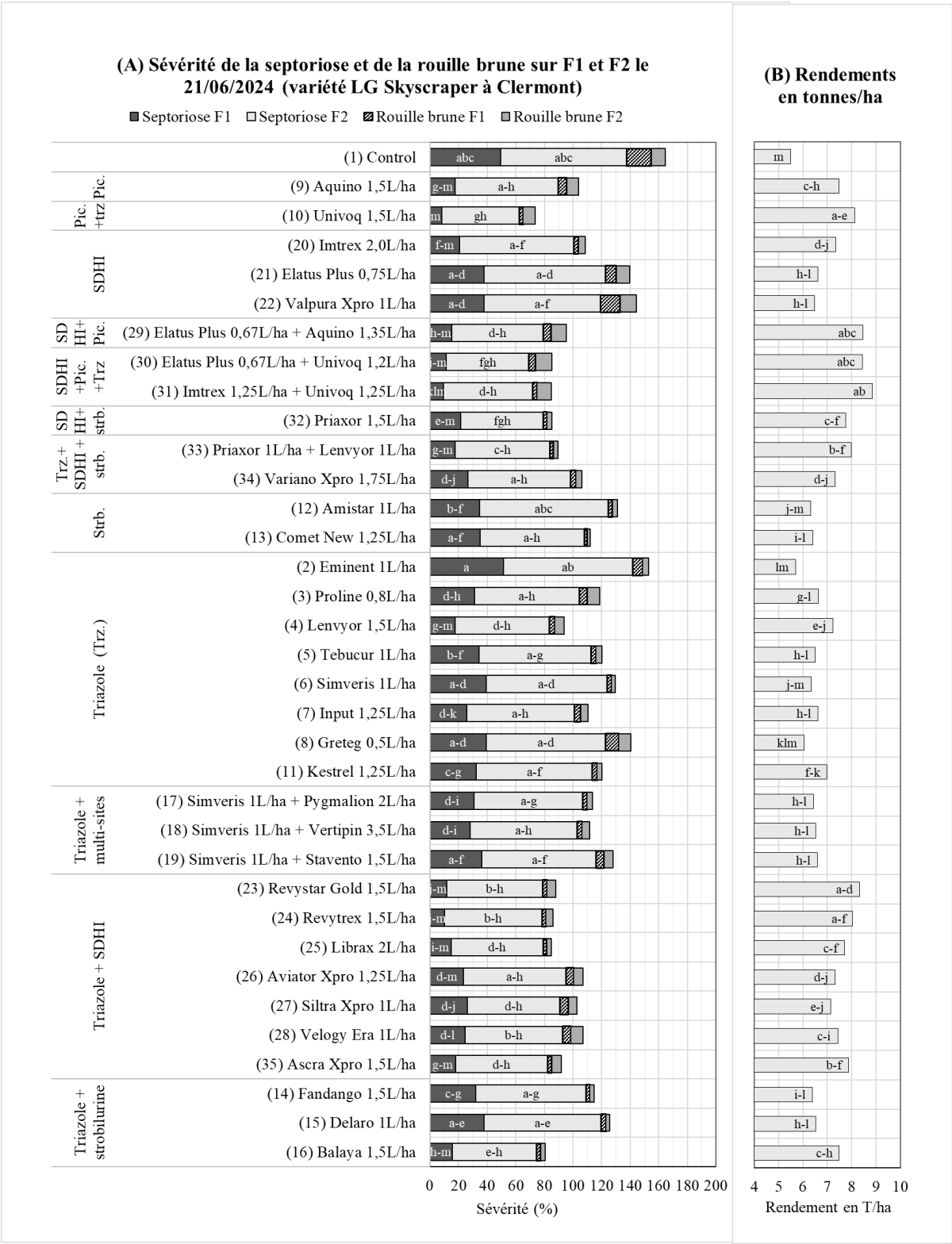


Figure 4 – (A) Sévérité de la septoriose et de la rouille brune sur F1 et F2 lors de l'observation de l'essai le 21/06/2024. Le traitement BBCH 39 a été réalisé le 23/05/24. (B) Rendements de la récolte (6/08/24) en tonnes/hectare. Les modalités portant au moins une lettre commune ne diffèrent pas entre elles de manière significative (test de Tukey's HSD à 0.05 via ARM). Les lettres du test statistique concernant la rouille brune n'ont pas été indiquées sur le graphique afin de ne pas alourdir ce dernier.

Les combinaisons de **SDHI avec des triazoles** (objets 23 à 28 et 35) ont permis de contrôler correctement la septoriose. Le Revytrex, le Revystar Gold ainsi que le Librax se démarquent des autres mélanges par leur efficacité et leur rémanence. Les deux premiers produits contiennent à la fois du *mefentrifluconazole* (triazole) et du *fluxapyroxad* (SDHI) qui sont deux molécules performantes sur septoriose, que ce soit en conditions préventives ou curatives. Le Librax contient lui du *metconazole* (triazole) et du *fluxapyroxad* (SDHI). Les différences observées sont cependant non significatives par rapport aux autres produits.

L'Univoq (objet 10) est un mélange de *prothioconazole* (triazole) et de *fenpicoxamid* (picolinamide). Le contrôle de la septoriose est supérieur à celui observé lors de l'utilisation du *fenpicoxamid* seul (objet 9). Cet objet 10 a d'ailleurs permis d'atteindre la meilleure efficacité de l'essai.

Sachant que le *fenpicoxamid* est une molécule moins efficace contre les rouilles, il a été décidé de l'associer avec un SDHI efficace à la fois contre septoriose et contre les rouilles, le *benzovindiflupyr*. Le mélange Aquino + Elatus Plus (objet 29) a montré une bonne efficacité contre la septoriose, proche de celle de l'Univoq. C'est un mélange peu conventionnel car il ne contient pas de triazole mais qui a toujours prouvé son efficacité depuis 2021.

Le Priaxor (objet 32), contient un **SDHI avec une strobilurine** dont seul le SDHI, le *fluxapyroxad*, agit efficacement contre la septoriose. Toutefois, en le comparant à l'objet 20 (Imtrex) qui contient uniquement le SDHI, on peut observer que la strobilurine a permis de gagner un peu d'efficacité.

Enfin, dans les situations difficiles où l'une des rouilles vient s'ajouter à la septoriose, il est intéressant d'utiliser **un mélange 3 voies**. Par exemple, un mélange SDHI, strobilurine et triazole (objets 33 et 34). L'ajout du Lenvyor au Priaxor permet de renforcer son action contre la septoriose sur F1, de protéger le SDHI de l'avancée des résistances et de gagner en efficacité. Le Variano Xpro, moins dosé que l'Aviator Xpro et l'Ascra Xpro en *prothioconazole* et en *bixafen*, est pénalisé par cette réduction de dose en substances actives efficaces contre la septoriose.

L'autre possibilité en trois voies sont les mélanges SDHI, picolinamides et triazoles comme les objets 30 et 31. Ils montrent de très bons résultats d'efficacité mais ne sont pas meilleurs qu'un Univoq seul (objet 10).

Résultats d'efficacité contre la rouille brune :

La majorité des produits testés a été significativement efficace contre la rouille brune (Figure 4-A). Le Greteg, l'Eminent, l'Aquino et le Valpura Xpro sont les produits ayant démontré la plus faible efficacité. Toutes les autres solutions ont bien contrôlé la maladie même si quelques pustules étaient encore observables.

Les parcelles ayant reçu un mélange contenant une strobilurine n'ont quasiment présenté aucun symptôme de rouille brune lors de l'observation du 21 juin 2024. Cela souligne, une fois de plus, l'utilité de cette famille chimique pour renforcer un traitement fongicide contre les rouilles sur une variété sensible.

Résultats de rendements des produits

Le graphique (Figure 4-B) montre le rendement en tonnes/ha obtenu pour les différentes produits ou mélanges de produits.

Les meilleurs résultats bruts (ne tenant pas compte du prix des fongicides) sont les objets 31 > 29 > 30 > 23 > 10 > 24.

La majorité de ces programmes intègrent un SDHI en association avec une ou deux autres familles chimiques (triazole et/ou piconamide). Notons également la présence d'un mélange triazole + piconamide (objet 10) parmi les traitements les plus performants.

Des différences de rendements sont constatées entre les substances actives au sein d'une même famille de fongicides, soulignant l'importance du choix de la molécule et de la dose appliquée pour optimiser la protection et le rendement.

Conclusions

Pour ralentir les résistances, un produit contenant une seule famille chimique doit impérativement être mélangé à un autre produit contenant une autre famille chimique (ou à un multi-sites).

Il existe des produits déjà formulés avec deux (ou trois) familles chimiques différentes. Ils sont à base de SDHI + triazole (+ strobilurine) ou de picolinamide + triazole (ou SDHI) et généralement, ces produits se suffisent à eux-mêmes (objets 21 à 32).

Le **mefentrifluconazole** (triazole) et le **fenpicoxamid** (picolinamide) se sont démarqués comme les substances les plus performantes contre la septoriose.

Les strobilurines, bien qu'inactives sur la septoriose, constituent de précieux alliés pour la lutte contre les rouilles.

Bien que leur effet ait été limité dans cet essai, les multi-sites restent cruciaux pour prolonger l'efficacité des triazoles et limiter les résistances. Le *soufre* et le *folpet* montrent habituellement un intérêt pour augmenter l'efficacité du produit systémique auquel il est associé. Généralement, c'est un triazole, un mélange de 2 triazoles ou un picolinamide qui est appliqué en T1 (stade 32). Lors de ce traitement, l'ajout d'un produit multi-sites est fortement recommandé pour augmenter l'efficacité du fongicide en question et pour ralentir l'apparition de souches de septoriose résistantes aux triazoles. Pour rappel, l'usage d'un multi-sites n'est plus recommandé après le stade 39 en raison d'une efficacité limitée.

Le *phosphonate de potassium* vient compléter le panel des fongicides multi-sites disponibles sur le marché depuis 2024. Étant dans sa première année de test, il n'est pas encore possible de tirer des conclusions par rapport à son efficacité contre la septoriose. D'autres essais sont nécessaires pour appréhender le comportement de ce nouveau produit.

• Comparaison d'efficacités d'un T1 alternatif sur la septoriose

Un autre essai, mené en 2024 sur la variété KWS Dag à Clermont, visait à évaluer l'efficacité de différents traitements T1 au stade 32 contre la septoriose et permettait de comparer des produits alternatifs et des adjuvants.

Tableau 8 – Paramètres culturels de l'essai 2024 mené à Clermont.

Carte d'identité de l'essai	
Localisation	Clermont
Variété	KWS Dag
Précédent	Pomme-de-terre
Semis (350g/m ²)	11-10-23
Récolte	06-08-24
Rendement témoin	6,8 T/ha
Pulv. stade 32	29-04-24
Pulv. stade 55	04-06-24
Septoriose sur témoin (sévérité %)	
29-04-24	13 + 55 (F2+F3)
03-06-24	4,2 + 25 (F1+F2)

L'essai a été réalisée sur la variété KWS Dag. Les traitements T1 ont été appliqués le 29/04/24. Par la suite, un T2 identique à toutes les modalités traitées (Ascra Xpro 1.5 L/ha) a été appliqué au stade 55 le 4/06/24.

Les produits utilisés dans cet essai ainsi que leur composition se trouvent dans le Tableau 9.

La septoriose était bien installée à la date du traitement T1, avec des observations de 13 % et 55 % de sévérité respectivement sur les feuilles F-2 et F-3 et 2,4 et 25 % sur F1 et F2 lors du T2.

Ces données confirment une forte pression, rendant le contexte idéal pour évaluer l'efficacité des traitements.

Tableau 9 – Produits utilisés dans l'essai de comparaison d'efficacité d'un T1 contre la septoriose.

Produit	dose (L/ha)	Composition			
		s. active	(g/ha)	s. active	(g/ha)
Simveris	0.50	metconazole	45,0		
Le 846	1.00	huile de colza estérifiée	215,6		
Pygmalion	2.00	phosphonates de K	1510,0		
Aquicine Duo*	3.50	phosphonates de K	1050,0	soufre	2100
Vertipin	3.50	soufre	2380,0	(terpènes de pin)	
Flosul	3.00	soufre	2400,0		

*Attention, actuellement autorisé uniquement en France.

II.4 Céréales d'hiver – Maladies

Il a été observé que les traitements n°10 « Aquicine Duo + Simveris », et n°2 « Flosul » réduisent significativement la sévérité par rapport au témoin non traité et obtiennent les meilleures efficacités contre la septoriose.

Ces traitements alternatifs en T1 apportent des gains de rendements significatifs atteignant jusqu'à 1,6 T/ha pour plusieurs combinaisons : n°8 « Flosul + Simveris », n°10 « Aquicine Duo + Simveris », n°11 « Vertipin + Simveris » ainsi que le n°4 « Aquicine Duo »,

Cet essai confirme que l'association de traitements alternatifs comme Aquicine Duo (*phosphonates de potassium + soufre*), Vertipin (*soufre + terpènes de pin*) ou Flosul (*soufre*) avec des produits classiques tels que le Simveris peut renforcer l'efficacité contre la septoriose, tout en maximisant les rendements.

Dans les conditions de l'année 2024, les produits tels que Le 846 et le Pygmalion semblent montrer moins d'intérêt dans la lutte contre la septoriose que ce soit en efficacité ou en rendement.

Ces résultats suggèrent la possibilité d'adopter un schéma avec un traitement alternatif en T1, suivi d'un T2 efficace. Il est important de souligner que ces résultats proviennent **d'un seul essai** et qu'ils devront être confirmés par d'autres tests pour en valider la fiabilité.

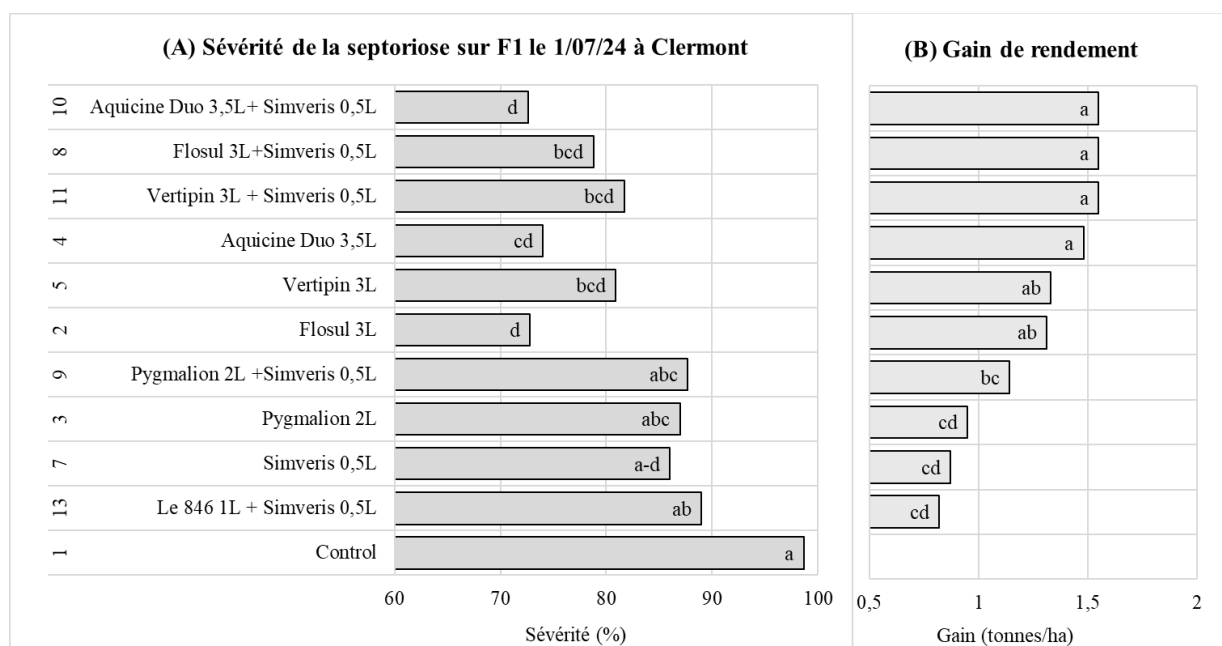


Figure 5 – (A) Sévérité de la septoriose sur F1 lors de l'observation de l'essai le 1/07/2024. (B) Gain de rendement par rapport au témoin, de la récolte (6/08/24) en tonnes/hectare. Les modalités portant une lettre commune ne diffèrent pas entre elles de manière significative (test SNK à 0.05).

• Comparaison d'efficacités d'un T2

Un autre essai a été mené en 2024 à Sart-Risbart (Tableau 10) afin de comparer différents T2 au stade 55 en utilisant des produits actuellement agréés.

Tableau 10 – Paramètres culturels de l'essai 2024 de Sart-Risbart.

Carte d'identité de l'essai		
Localisation		Sart-Risbart
Variété		Bergamo
Précédent		Pomme-de-terre
Semis (350g/m²)		17-10-23
Récolte		30-07-24
Rendement témoin		5,9 T/ha
Pulv. stade 32		23-04-24
Pulv. stade 55		27-05-24
Maladies sur témoin (sévérité %)		
23-04-24	Septoriose	6 + 48% sur F3+F4
	R. brune	0,1 + 0,2 sur F3+F4
07-06-24	Septoriose	15 + 46% sur F1+F2
	R. brune	0,7 + 1% sur F1+F2

L'essai a été mené sur la variété Bergamo et a permis d'observer l'efficacité des produits T2 (réalisés le 27/05/24) contre la septoriose et la rouille brune.

L'ensemble de l'essai avait d'abord été traité avec un T1 identique au stade 32 le 23/04/24 avec Simveris 1L/ha + Stavento 1,5L/ha (sauf pour le témoin).

Les produits utilisés dans cet essai ainsi que leur composition se trouvent dans le Tableau 11.

Tableau 11 – Produits utilisés dans l'essai de comparaison d'efficacité d'un T2 contre la septoriose.

Produit	dose (L/ha)	Composition					
		s. active	(g/ha)	s. active	(g/ha)	s. active	(g/ha)
Aquino	1.33	<i>fenpicoxamid</i>	66.5				
Ascra Xpro	1.50	<i>prothioconazole</i>	195.0	<i>bixafen</i>	97.5	<i>fluopyram</i>	97.5
Comet New	0.50	<i>pyraclostrobine</i>	100.0				
Elatus Plus	0.66	<i>benzovindiflupyr</i>	66.0				
Imtrex	1.25	<i>fluxapyroxad</i>	78.12				
Priaxor	1.00	<i>fluxapyroxad</i>	75.0	<i>pyraclostrobine</i>	150.0		
Lenvyor	1.00	<i>mefentrifluconazole</i>	100.0				
Revystar Gold	1.50	<i>mefentrifluconazole</i>	150.0	<i>fluxapyroxad</i>	75.0		
Univoq	1.20	<i>fenpicoxamid</i>	60.0	<i>prothioconazole</i>	120.0		
Velogy Era	1.00	<i>benzovindiflupyr</i>	75.0	<i>prothioconazole</i>	150.0		

Tous les traitements réduisent significativement la sévérité par rapport au témoin, avec des variations d'efficacité selon les produits utilisés. Le traitement Univoq 1,2L + Imtrex 1,25L (5) montre la plus faible sévérité indiquant une forte efficacité du programme et se démarque avec le gain de rendement le plus élevé, supérieur à 3,5 T/ha.

Les combinaisons Univoq + Elatus Plus (4) et Aquino + Elatus Plus (3) affichent également une très bonne efficacité (excepté sur rouille brune), avec des gains de rendement autour de 3 T/ha.

Les mélanges les plus performants, tels que Univoq + Intrex (P5) ou Univoq + Elatus Plus (P4), doivent leur efficacité à la complémentarité des substances actives qu'ils contiennent, combinant les modes d'action des SDHI (*fluxapyroxad*, *benzovindiflupyr*) et des triazoles (*prothioconazole*, *mefentrifluconazole*). La *fenpicoxamid* présente dans Univoq et Aquino, confirme sa bonne maîtrise de la septoriose. En revanche, des produits comme le Velogy Era ou l'Askra Xpro semblent moins performants, ce qui pourrait être attribué à une érosion progressive de l'efficacité des molécules plus anciennes (certains triazoles et SDHI) qu'ils contiennent suite à la progression des résistances dans les populations de septoriose.

Concernant l'efficacité contre la rouille brune, les meilleurs résultats sont obtenus par les programmes comprenant une strobilurine et/ou le *mefentrifluconazole* (P9, P8 et P6).

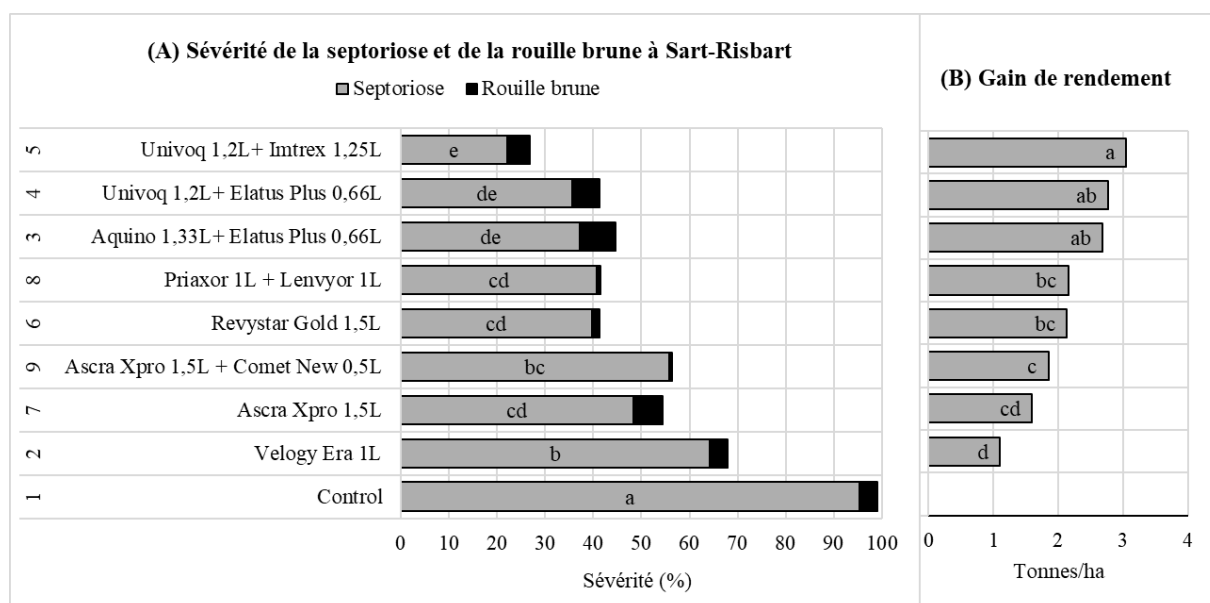


Figure 6 – (A) Sévérité de la septoriose sur F1 lors de l'observation de l'essai le 1/07/2024. (B) Gain de rendement par rapport au témoin, de la récolte (6/08/24) en tonnes/hectare. Les modalités portant au moins une lettre commune ne diffèrent pas entre elles de manière significative (test de Tukey's HSD à 0.05).

4.2.3 Le réseau wallon d'essais fongicides : saison 2023-2024

A. Nysten, C. Bataille, B. Heens, O. Mahieu et N. Vannoppen

• Les objectifs

Le réseau d'essais fongicides wallons est une collaboration entre le CRA-W, le CePiCOP, le CPL-VEGEMAR et le CARAH qui dure depuis maintenant 12 ans et qui poursuit une série d'objectifs précis. Le but premier du réseau consiste à évaluer chaque année la performance de différents programmes fongicides adaptés à la culture conventionnelle du froment et répartis sur la zone de production en Wallonie. L'utilisation du même protocole dans plusieurs essais permet d'accroître la robustesse des résultats. Une autre mission est d'élaborer une base de

données solide pour permettre la validation et la calibration continue de l'outil d'aide à la décision adapté à la parcelle, FONGIBLÉ, disponible sur la plateforme Agromet (<https://agromet.be/>).

• Le protocole 2023-2024

Cette saison, le réseau comprenait 4 sites répartis en Wallonie, pour un total de 5 essais. Trois variétés sensibles présentant des résistances contrastées aux maladies ont été utilisées pour emblaver ces essais (Tableau 12).

Tableau 12 – Liste des essais constituant le réseau wallon d'essais fongicides 2024.

N°	Partenaire	Localité	Variété	Résistance aux maladies			
				Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Fusariose épis
2401	CRA-W	Thy-le-Château	Campesino	=	++	--	=
2402		Thy-le-Château	KWS Dag	--	+	=	=
2403	CARAH	Chièvres	LG Skyscraper	--	--	+	=
2404	CPL- Végémar	Bleret	LG Skyscraper	--	--	+	=
2405	CePiCOP	Lonzée	LG Skyscraper	--	--	+	=

--	Très sensible
-	Assez sensible
=	Moyennement sensible
+	Peu sensible
++	Résistante

Le protocole comparait 18 programmes de traitement, allant de P1 (le témoin sans application de fongicide) à P18, établis selon 3 types de schémas de protection distincts (Tableau 13).

Le protocole mis en place en 2024 tentait de répondre et de confirmer plusieurs questions spécifiques émises en 2023.

- Un schéma à une application unique au stade dernière feuille étalée (stade 39), est-ce possible sans SDHI ?
- Schéma en deux applications aux stades 2^{ème} nœud et épiaison (stades 32//55) :
 - o Utiliser un triazole en T1, est-ce suffisant ?
 - o Peut-on utiliser un SDHI en T1 plutôt qu'au stade épiaison (T2) ?
 - o Utiliser une strobilurine en T2, plus utile contre la rouille brune qu'en T1 ?
 - o Utilité des multi-sites et autres produits ?

Le protocole commun de protection en 2024 prévoyait un **premier schéma** avec une application unique de fongicides au stade dernière feuille étalée (stade 39). Le produit de référence était le Velogy Era (P3), assez efficace contre la rouille brune et la septoriose grâce au *benzovindiflupyr* (SDHI) et au *prothioconazole* (triazole). Il était comparé à plusieurs alternatives :

- Univoq + Elatus Plus (P2) : composé de *fenpicoxamid* et *prothioconazole* ainsi que le *benzovindiflupyr*, efficace contre la septoriose.
- Univoq (P4) : contient *prothioconazole* et *fenpicoxamid*, sans SDHI, efficace contre la septoriose mais moins performant contre les rouilles, le moins coûteux.
- Revystar Gold (P5) : combine *fluxapyroxad* (SDHI) et *mefentrifluconazole* (triazole), très efficace contre septoriose et efficace contre les rouilles.
- Ascra Xpro (P6) : intègre deux SDHI (*bixafen* et *fluopyram*) et un triazole (*prothioconazole*).

Tous ces programmes (P2 à P6) incluent du Stavento, un fongicide multi-sites à base de *folpet*, efficace en association avec des produits systémiques pour lutter contre des souches résistantes aux fongicides uni-sites.

Le **deuxième schéma** de traitement testé consistait en une première application au stade dernière feuille (stade 39) avec le Revystar Gold à sa dose agréée (+ Stavento) suivie d'un relais au stade floraison (stade 65) avec le Prosaro utilisé à 0,75 L/ha (P7). Ce dernier est composé de deux triazoles, le *prothioconazole* et le *tébuconazole*, efficaces contre la fusariose des épis.

Le **troisième schéma** de traitement dans ce protocole était plus diversifié, regroupant un total de 11 programmes (P8 à P18). Ces derniers ont permis d'évaluer l'efficacité et le rendement de différents fongicides appliqués au stade 2^{ème} nœud (stade 32) et à l'épiaison (stade 55).

Le programme P8, utilisé comme traitement de référence, combinait du Simveris (*metconazole*) avec du Stavento (*folpet*) en T1, suivi d'un traitement avec du Velogy Era (*benzovindiflupyr* et *prothioconazole*) en T2. Ce programme servait de base pour comparer les autres stratégies.

Le programme P9 utilisait le Pygmalion (*phosphonates de potassium*) en remplacement du Stavento en T1 afin d'évaluer son efficacité multi-sites contre les maladies foliaires.

Il a été comparé au Lenvyor + Flexity, à base de *mefentrifluconazole* + *metrafenone* (P18). Ce triazole étant plus récent que le *metconazole*, il est actuellement moins impacté par les souches de septoriose résistantes.

Le programme P10 introduisait de l'Univoq (*fenpicoxamid* et *prothioconazole*) en T2, permettant ainsi de tester l'efficacité d'un programme **sans SDHI**.

En complément, le programme P11 combinait l'Univoq au Comet New (*pyraclostrobine*) en T2, afin d'évaluer l'utilité des strobilurines en fin de cycle.

Le P12 ajoutait l'Aquino (*fenpicoxamid*) au programme de base pour évaluer les bénéfices de cette molécule récente sur le contrôle des maladies foliaires.

Le programme P13 est l'inverse du P12. Il utilise du Velogy Era en T1 (+ Stavento) et du Simveris + Aquino en T2. Le but était de tester l'utilisation d'un SDHI en T1 et d'un produit toujours efficace en T2 contre la septoriose mais qui ne contient pas de SDHI. L'impact sur le rendement se jouera dans la rémanence d'action du produit sans SDHI.

Le P14 utilisait de l'Univoq en T2, sans SDHI mais avec comme T1, le Librax, qui comporte un SDHI (*fluxapyroxad*) et un triazole (*metconazole*) (+ Stavento).

Le P15, comme le P10, constituait une stratégie **sans SDHI** qui utilise le Kestrel qui contient deux triazoles (+ Stavento) et ensuite le Simveris (*metconazole*) et l'Aquino (*fenpicoxamid*) en T2.

Le P16 testait une association d'Aquino + Simveris (+ Stavento) en T1 suivi d'un Revystar Gold en T2. C'est le seul schéma de protection qui regroupe les deux substances actives les plus récentes sur le marché (*fenpicoxamid* et *mefentrifluconazole*) mais c'est également le plus coûteux du protocole.

Enfin, le programme P17 évaluait spécifiquement l'efficacité du Revystar Gold positionné en T2, comparé notamment aux programmes P8, P10 et P11.

Comme les années antérieures, tous les schémas de protection du protocole commun ont été construits de manière à respecter 3 principes de base :

1) L'alternance des substances actives

2) L'association de substances actives d'au moins deux modes d'action différents

3) L'utilisation d'un seul produit contenant un (ou des) SDHI par saison

Tableau 13 – Liste détaillée des programmes fongicides mis en œuvre dans le réseau d'essais 2024.
Le coût du traitement est exprimé en kg/ha de froment. Il intègre le prix des fongicides (en €), le coût du passage et le prix du froment (fixé ici à 200 €/T). Les lettres des cellules grisées désignent les familles de fongicides : A : triazole / 2xA : mélange de 2 triazoles / B : SDHI / C : strobilurine / D : picolinamide / M : multi-sites / P : phosphonates de potassium et E : benzophénone. Les produits appliqués à dose réduite par rapport à la dose agréée sont surlignés en gris.

Schéma de protection	Programme	Stade 32		Stade 39		Stade 55		Stade 65		Coût (kg/ha)
Témoin	P1									0
39	P2			Univoq 1,2L	D+A					691
				Elatus Plus 0,66L	B					
				Stavento 1,5L	M					
	P3			Velogy Era 1L	A+B					588
				Stavento 1,5L	M					
	P4			Univoq 1,5L	D+A					586
				Stavento 1,5L	M					
	P5			Revystar Gold 1,5L	A+B					794
				Stavento 1,5L	M					
	P6			Ascra Xpro 1,5L	A+B					764
				Stavento 1,5L	M					
39/65	P7			Revystar Gold 1,5L	A+B			Prosaro 0,75L	2xA	1099
				Stavento 1,5L	M					
32/55	P8	Simveris 1L	A			Velogy Era 1L	A+B			895
		Stavento 1,5L	M							
	P9	Simveris 1L	A			Velogy Era 1L	A+B			904
		Pygmalion 2L	P							
	P10	Simveris 1L	A			Univoq 1,5L	D+A			892
		Stavento 1,5L	M							
	P11	Simveris 1L	A			Univoq 1,5L	D+A			982
		Stavento 1,5L	M			Comet New 0,3L	C			
	P12	Simveris 1L	A			Velogy Era 1L	A+B			1103
		Aquino 1,2L	D							
		Stavento 1,5L	M							
	P13	Velogy Era 1L	A+B			Simveris 1L	A			1103
		Stavento 1,5L	M			Aquino 1,2L	D			
	P14	Librax 1,5L	A+B			Univoq 1,5L	D+A			1160
		Stavento 1,5L	M							
	P15	Kestrel 1,25L	2xA			Simveris 1L	A			1104
		Stavento 1,5L	M			Aquino 1,2L	D			
	P16	Simveris 1L	A			Revystar Gold 1,5L	A+B			1309
		Aquino 1,2L	D							
		Stavento 1,5L	M							
	P17	Simveris 1L	A			Revystar Gold 1,5L	A+B			1101
		Stavento 1,5L	M							
	P18	Lenvyor 1,2L	A			Velogy Era 1L	A+B			1018
		Flexity 0,4L	E							
		Stavento 1,5L	M							

• Développement des maladies dans le réseau

L'automne chaud et humide a profité à la croissance des cultures avant l'hiver mais aussi au développement des maladies. Des périodes plus froides ont ensuite alterné avec des périodes plus douces durant l'hiver. Le début de printemps très humide a permis à la septoriose de démarrer rapidement son infection dès la reprise de la croissance des plantes.

La Figure 7-A présente la pression en maladies observée dans les différents essais lors du remplissage des grains. Les dates d'observation des essais du réseau étaient très divergentes et les pressions en maladies l'étaient également.

Dans chaque essai, l'impact des maladies (Figure 7-B) a été mesuré en considérant le gain de rendement obtenu avec le meilleur programme de l'essai. Il est exprimé en fonction du rendement des témoins. L'impact moyen des maladies dans le réseau est évalué à **44.7 % de perte de rendement** (contre 20.3 % en 2023, 8.6 % en 2022 et 21 % en 2021). Cela traduit donc de la pression très importante des maladies en 2024 (comme déjà vu dans le point 4.1.1).

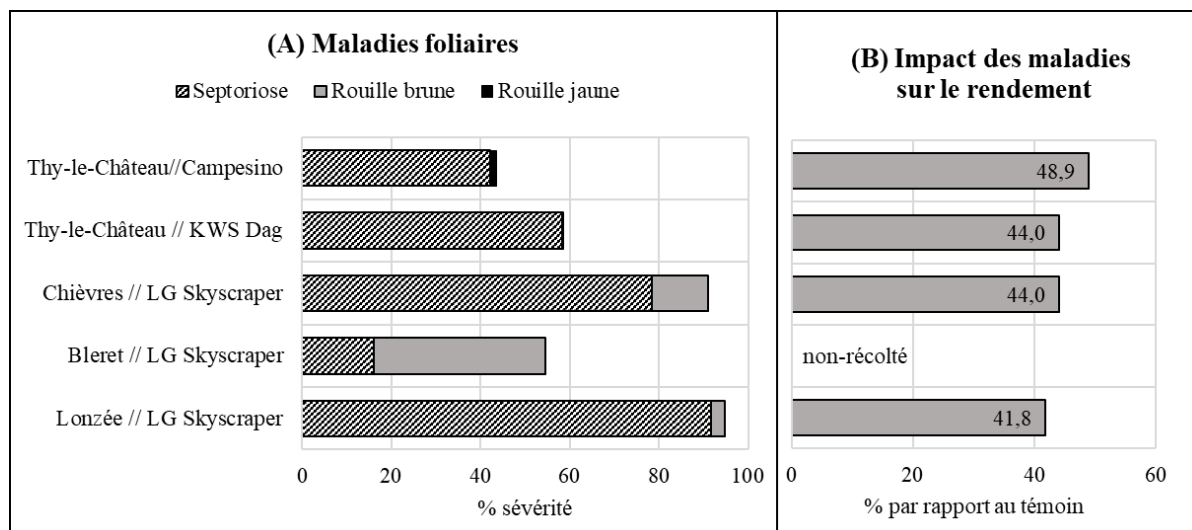


Figure 7 – (A) Sévérité moyenne des maladies sur F1 et F2 (surface moyenne couverte par les symptômes). Les dates d'observation: Thy-le-Château : Campesino =25/06/24, KWS Dag =19/06/24 ; Chièvres =14/06/2024 ; Bleret =27/06/2024 ; Lonzée =26/06/2024 ; (B) Impact des maladies sur le rendement exprimé par rapport aux parcelles témoins. Dans chaque essai, l'impact des maladies a été mesuré en considérant le gain de rendement brut obtenu avec le meilleur programme fongicide.

• Efficacité des programmes fongicides

Dans cette section, les résultats de l'ensemble des essais ont été utilisés pour l'évaluation de l'efficacité des schémas de traitement contre la septoriose. Leurs résultats moyens sont ici présentés et discutés. Seuls les résultats de l'essai de Bleret ont été utilisés pour interpréter l'efficacité des programmes fongicides contre la rouille brune. Les autres essais ne présentaient pas assez de pression de cette maladie sur les deux derniers étages pour pouvoir être exploités.

La Figure 8 reprend les résultats d'efficacité contre la septoriose des différents programmes de traitement du réseau (excepté Campesino à Thy-le-Château). La Figure 9 reprend les résultats d'efficacité contre la rouille brune des différents programmes fongicides à Bleret, en région liégeoise.

Discussion des résultats globaux :

Comme expliqué précédemment, les dates d'observations des essais sont très divergentes et se sont échelonnées entre le 14/06/2024 et le 27/06/2023 suivant les localités et la pression rencontrée. En effet, il a été localement nécessaire d'adapter la date d'observation à la rapidité de progression des maladies rencontrées, au risque de voir s'estomper certaines différences entre les programmes de traitement. Dans les témoins, la sévérité moyenne de la septoriose était de 59 % sur la dernière feuille (F1) et de 97.6 % sur l'avant-dernière feuille (F2). Cette pression est bien supérieure à celle observée dans les essais de 2023 à la même période (11.3 % sur F1 et 44.6 % sur F2).

À la suite de la météo humide observée durant toute l'année 2024, la pression en septoriose était particulièrement élevée et virulente, ce qui a mené à des résultats contrastés en fonction des programmes testés.

La Figure 8 montre que des programmes en deux applications aux stades 2^{ème} nœud et épiaison (stades 32//55) ont été efficaces dans la lutte contre la septoriose en 2024 lorsque les produits choisis étaient des partenaires identifiés comme « forts » les années précédentes.

Les programmes les plus efficaces sont ceux qui contenaient une des deux substances actives les plus efficaces actuellement contre la septoriose, le *fenpicoxamid* ou le *mefentrifluconazole* appliqués en T1 (P7) ou en T2 (P15, P14), voire en T1 et en T2 (P16) ou en traitement unique en stade 39 (P5).

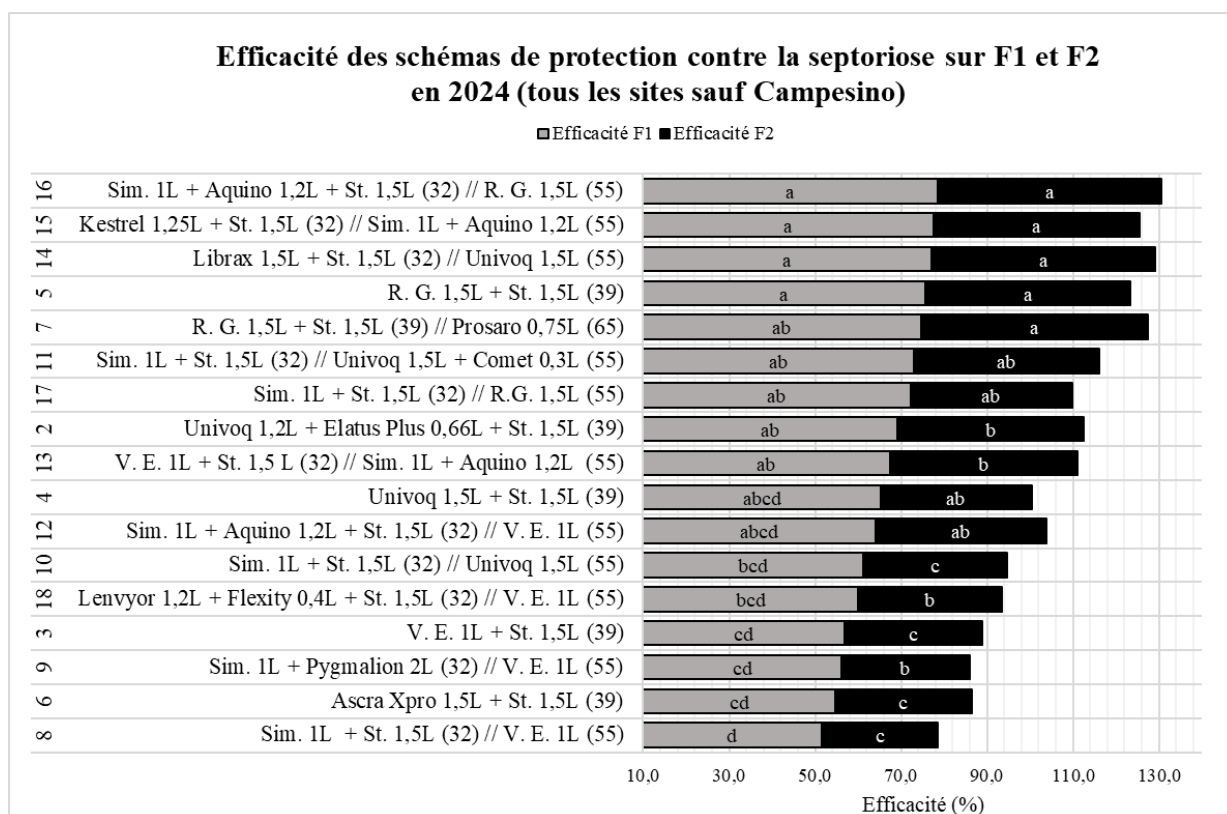


Figure 8 – Efficacité moyenne des programmes contre la septoriose dans le réseau d'essais (les données de Campesino à Thy-le-Château ne sont pas comprises). L'efficacité a été mesurée sur les 2 derniers étages foliaires (F1 et F2). Les moyennes portant au moins une lettre identique ne varient pas entre elles de manière significative (test de Student-Newman-Keuls à 0.05). Sim. = Simveris ; St. = Stavento ; R.G. = Revystar Gold ; V.E. = Velogy Era.

La pression en rouille brune dans la région liégeoise était particulièrement élevée avec une sévérité de 39.8 % sur la F1 et de 70 % sur la F2 dans les témoins. Cet essai, implanté avec du LG Skyscraper, était donc particulièrement bien adapté pour l'interprétation des résultats sur rouille brune.

La Figure 9 montre la supériorité des doubles traitements aux stades 32//55 dans la lutte contre la rouille brune. En effet, la rouille brune est apparue très tôt en saison et les applications de fongicides au stade 32 ont permis de protéger préventivement les F2 et F3 de l'infection de rouille brune. Le traitement au stade 55 a ensuite permis de prendre le relais. L'importance du traitement relais est aussi mise en évidence avec le programme 39//65 (P7) où le traitement curatif de la dernière feuille devait impérativement être relayé à la floraison afin de continuer à lutter contre cette forte pression en rouille brune.

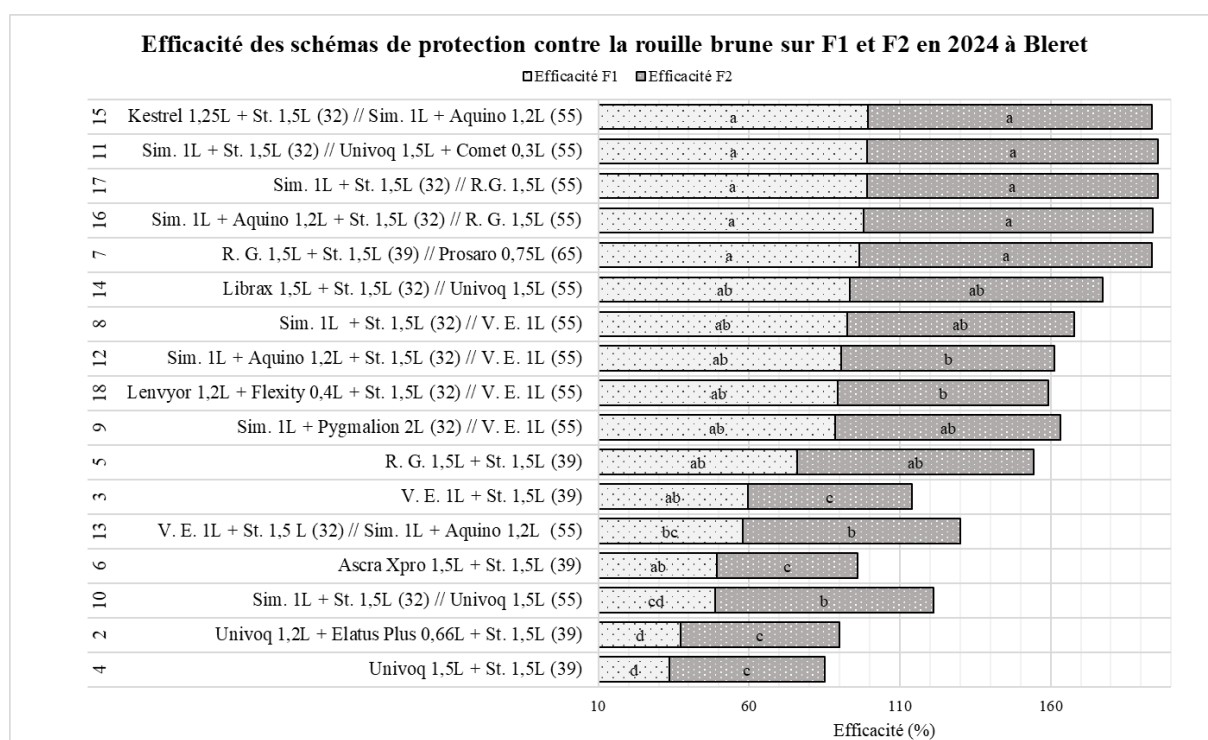


Figure 9 – Efficacité moyenne des programmes contre la rouille brune dans l'essai de Bleret. L'efficacité a été mesurée sur les 2 derniers étages foliaires (F1 et F2). Les moyennes portant au moins une lettre identique ne varient pas entre elles de manière significative (test de Student-Newman-Keuls à 0.05). Sim. = Simveris; St. = Stavento; R.G. = Revystar Gold ; V.E. = Velogy Era.

Réponses aux questions spécifiques du protocole :

- Schéma à une application unique au stade dernière feuille étalée (stade 39) :

- **Une protection sans SDHI, est-ce possible ou dangereux ?**

Cette année, l'Univoq (P4) affiche de bons résultats dans la lutte contre la septoriose grâce à l'efficacité des deux substances actives qu'il contient (*fenpicoxamid* et *prothioconazole*). L'efficacité de cette solution contre la rouille brune est cependant plus faible que d'autres produits de référence comme l'Ascra Xpro, le Revystar Gold ou le Velogy Era. Une protection sans SDHI à la dernière feuille est possible si la variété implantée n'est pas sensible à la rouille brune.

- Schéma en deux applications aux stades 2^{ème} nœud et épiaison (stades 32//55) :

- **Utiliser un triazole en T1, est-ce suffisant ?**

L'utilisation du *metconazole* (+ Stavento) en T1 n'a, dans les conditions de l'année, pas été suffisante pour faire face à la pression en septoriose dans les variétés sensibles implantées dans le réseau (P8). L'ajout d'Aquino (P12) ou l'utilisation de Lenvyor à la place du Simveris (P18) a permis d'augmenter significativement l'efficacité des programmes contre cette maladie. Cette différence est également observable dans les résultats de rendement. Il n'y a cependant pas d'impact du choix du T1 dans la lutte contre la rouille brune.

- **Peut-on utiliser un SDHI en T1 plutôt qu'au stade épiaison (T2) ?**

L'utilisation du Velogy Era en T1 (P13) a donné des meilleurs résultats que son homologue inversé (P12), que ce soit en termes d'efficacité contre la septoriose ou de rendements, mais pas dans la lutte contre la rouille brune. Le programme P14 avec du Librax en T1 qui contient le *fluxapyroxad* permet une meilleure efficacité sur rouille brune.

La rémanence conférée par le Simveris + Aquino au stade 55 était un peu juste pour lutter contre les pathogènes jusqu'à la sénescence de la culture.

- **Utiliser une strobilurine en T2, est-ce plus utile face à la rouille brune qu'en T1 ?**

L'ajout d'une strobilurine en T2 (P11) a permis une meilleure efficacité contre la rouille brune que sans cet ajout (P10). En revanche, son efficacité contre la septoriose reste limitée, ce qui était prévisible compte tenu des résistances des populations de septoriose à cette famille chimique.

- **Utilité des multi-sites et autres produits ?**

Le remplacement du Stavento P8 (*folpet*) par le Pygmalion P9 (*phosphonates de potassium*) a entraîné une légère amélioration de l'efficacité contre la septoriose. Cependant, cet effet n'est pas observé pour la rouille brune. En termes de rendements, les résultats sont restés quasiment identiques.

En résumé :

Dans la lutte contre la **rouille brune**, chaque programme testé a donné entière satisfaction en termes d'efficacité. La clé de la lutte contre cette maladie résidait, en 2024, dans le positionnement des schémas de traitement. En effet, face à une rouille brune précoce et virulente, il était important de traiter préventivement (cas des schémas 32//55). Le relais devait se faire dans les 3 à 4 semaines afin de pouvoir contenir la maladie jusqu'à la sénescence des froments.

Une surveillance accrue des résistances reste essentielle. Depuis 2022, des souches de rouille brune résistantes au *benzovindiflupyr* ont été identifiées, nécessitant une adaptation des stratégies fongicides.

Dans la lutte contre la **septoriose**, la pression très importante cette année a également nécessité des traitements précoces et efficaces. Ce sont donc les schémas en deux traitements aux stades 32//55 incluant du **fenpicoxamid** ou du **mefentrifluconazole** en T1 ou en T2, qui tirent leur épingle du jeu. L'ajout de strobilurines permet d'améliorer l'efficacité des programmes.

Dans les programmes à un seul passage, le Revystar Gold (+ Stavento) en traitement unique au stade dernière feuille a également permis une bonne protection contre la septoriose.

• Impact sur le rendement brut et le rendement net

Les rendements de l'ensemble des essais du réseau ont été analysés, à l'exception de l'essai de Bleret, qui n'a pas pu être récolté. La Figure 10 ci-dessous présente les rendements bruts et nets des différents programmes, classés par ordre décroissant des rendements nets.

En moyenne, les témoins ont affiché des rendements de 4,96 T/ha. Dans le cas des rendements bruts, tous les programmes fongicides testés ont permis d'engendrer un rendement significativement supérieur au témoin. Cette augmentation s'élève en moyenne à 2.1 T/ha. Les trois meilleurs programmes se distinguent statistiquement des autres :

1. P13 : utilisant le Velogy Era en T1, il atteint la première place en rendement brut. Ce résultat illustre l'importance d'une intervention précoce et puissante dès le T1 en raison de la forte pression des maladies observée en 2024.
2. P15 : ce programme sans SDHI associe le Kestrel (deux triazoles + Stavento) en T1, suivi du Simveris et de l'Aquino (*fenpicoxamid*) en T2.
3. P14 : il combine l'Univoq en T2 (sans SDHI) avec un passage T1 incluant le Librax (SDHI *fluxapyroxad* + triazole *metconazole*) et le Stavento.

Le calcul des **rendements nets** (Figure 10) s'effectue en déduisant le coût des traitements (en kg/ha dans le Tableau 13) des rendements bruts pour estimer au plus juste le bénéfice réel pour l'agriculteur. Lors du passage aux rendements nets, le classement obtenu est légèrement différent.

Le P13 conserve la première place, avec un rendement net significativement supérieur aux autres programmes.

Le P15, et sa stratégie sans SDHI, arrive en deuxième position. Cependant, ses performances ne sont pas significativement différentes de celles des programmes P14, P11 et P10.

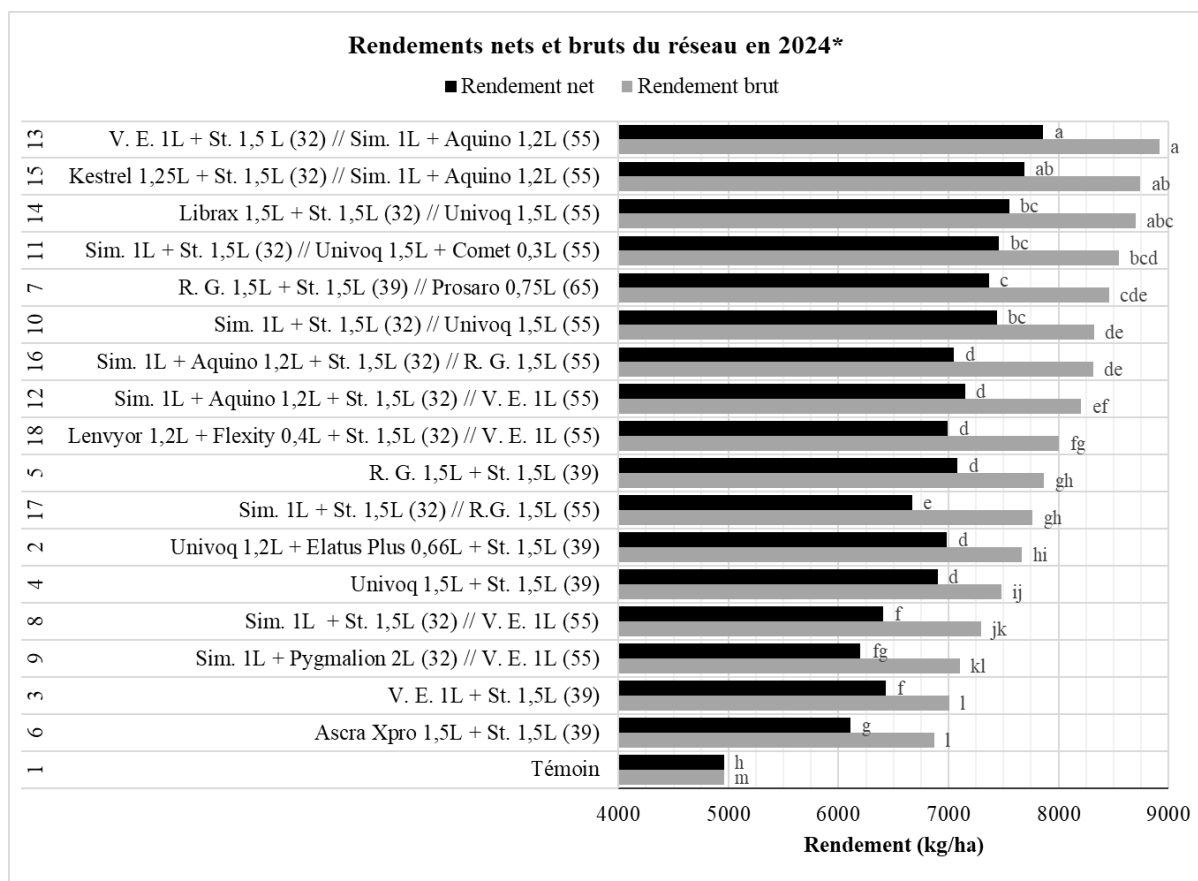


Figure 10 – Rendements bruts et nets dans 4 essais du réseau wallon d’essais fongicides (*les données de récolte de Bleret ne sont pas comprises). Les moyennes portant au moins une lettre identique ne varient pas entre elles de manière significative (test de Student-Newman-Keuls à 0.05). Sim. = Simveris; St. = Stavento; R.G. = Revystar Gold; V.E. = Velogy Era.

En résumé :

La protection des froments dans le cadre du réseau wallon d’essais fongicides en 2024 était essentielle pour optimiser leur rendement et particulièrement rentables lors des années à fortes pressions comme en 2024. Malgré des rendements annuels globalement décevants, les pertes de rendement (brut) sans protection étaient en moyenne supérieures à 40%.

Les programmes comportant deux traitements aux stades 32 et 55, incluant au moins du *fenpicoxamid* ou du *mefentrifluconazole*, occupent les premières positions du classement. Cependant, les deux premières places sont occupées par des schémas atypiques : le premier schéma mettait en œuvre un SDHI en T1 (et non en T2) et le second n’utilisait aucun SDHI. Cette observation, déjà réalisée l’an dernier, indique qu’il est nécessaire de réévaluer nos approches actuelles pour la conception des programmes de protection fongicide.

Lors des années à fortes pressions, l’érosion progressive de l’efficacité des triazoles et SDHIs face à la septoriose ne permet plus de couvrir un délai de 4 semaines dans le schéma classique 32//55. Ce programme est amené à évoluer à l’avenir. L’élaboration des prochains protocoles des essais en réseau tiendra compte de ce constat.

4.2.4 OAD Fongible

L'OAD FONGIBLE est un **O**util d'**A**ide à la **D**écision disponible sur la plateforme AGROMET du CRA-W. Il y côtoie d'autres OAD comme CECIBLÉ, PHENOBLÉ et SRAYVISION.

Tous ces outils sont accessibles gratuitement via <https://agromet.be/fr/pages/home/>.

Son objectif est d'optimiser le rendement net céréalier d'une parcelle donnée en limitant les 4 principales maladies qui sévissent sur le froment en Belgique (septoriose, rouille jaune, rouille brune et fusariose) et en limitant les applications de fongicides. Cet OAD oriente donc son utilisateur vers le programme fongicide optimal en fonction de la pression en maladie prévue sur sa parcelle et de la variété afin d'optimiser le rendement net.

• **Validation de l'outil avec les essais fongicides du réseau 2024**

Pour chaque site et chaque variété testée dans le réseau wallon d'essais fongicides en 2024, l'OAD FONGIBLE a été consulté. Les sorties du modèle ont révélé des alertes « **septoriose et rouille brune** » pour toutes les variétés testées et tous les sites d'essai, du stade 2^{ème} nœud de la culture (stade 32) jusqu'au stade floraison (stade 65). Une alerte spécifique à la « rouille jaune » a été émise uniquement pour la variété Campesino (plus sensible à cette maladie), au stade 32.

En 2024, un programme de traitements comportant au minimum deux interventions, aux stades 2^{ème} nœud et épiaison (stades 32//55), était recommandé, ciblant principalement la septoriose et la rouille brune. Suivant les conseils de FONGIBLE, il était nécessaire d'effectuer un premier traitement **T1** pour contrôler ces maladies, tout en préservant les capacités de traitement pour la suite de la saison. Les triazoles, efficaces contre les rouilles mais ayant une rémanence de 3 à 4 semaines, pouvaient être utilisées avec le *fenpicoxamide*. L'ajout d'un multi-sites tel que le *soufre* ou le *folpet* était fortement recommandé à ce stade de la culture.

Le **T2** devait donc également pouvoir lutter à la fois contre la rouille brune et la septoriose. Dans ce cas, il était nécessaire d'intervenir avec un produit efficace contre la septoriose (picolinamide + triazole ou SDHI + triazole) renforcé d'une strobilurine.

Pourtant, en regardant les résultats de rendement net des programmes du réseau d'essais (Figure 10), ce sont plutôt les programmes qui positionnaient le SDHI en T1 suivi d'un relai avec le *fenpicoxamide* qui ont permis le meilleur rendement net : les programmes P13 et P14.

Alors pourquoi sont-ils mieux classés ? Fongible n'a pas pu anticiper la virulence de la septoriose, exacerbée par les conditions exceptionnellement humides de l'année. Cette situation aurait nécessité un traitement de relais toutes les trois semaines (32//39//65) pour contenir la pression de l'infection sur les variétés sensibles, rendant parfois le stade 55 trop tardif pour éviter de nouvelles infections, notamment sur la dernière feuille. Les programmes intégrant un SDHI ont bénéficié de la rémanence de ces molécules, assurant une protection jusqu'au traitement de relais au stade 55.

Ce modèle s'avère être un outil précieux pour la prise de décision lors des moments clés de la culture de froment. Toutefois, il est essentiel de le compléter avec les avis du CePiCOP, afin de confronter les prédictions aux réalités observées sur le terrain et d'ajuster les traitements recommandés en fonction des conditions spécifiques rencontrées de l'année.

4.2.5 Recommandations pratiques en protection du froment

Les froments sont susceptibles d'être attaqués par des maladies cryptogamiques au niveau des racines (piétin-échaudage), des tiges (piétin-verse), des feuilles (rouilles, septoriose, oïdium) et des épis (septoriose, fusarioses). Elles peuvent altérer le rendement, soit de manière directe par la destruction des organes, soit de manière indirecte comme le piétin-verse qui affaiblit les tiges et favorise la verse. Certaines maladies peuvent également déprécier la qualité sanitaire de la récolte, comme les fusarioses qui produisent des mycotoxines pouvant se retrouver sur les grains.

Chaque maladie possède un cycle biologique propre. C'est pourquoi l'importance relative des différentes maladies est fortement dépendante du contexte agro-climatique. La gestion phytosanitaire des froments ne peut se fonder exclusivement sur les seuls conseils généraux tels que ceux diffusés hebdomadairement par le CePiCOP. **L'agriculteur devra toujours utiliser ceux-ci en fonction des conditions phytotechniques de sa parcelle ainsi que de ses propres évaluations sanitaires.**

- **Connaître les pathogènes et cibler les plus importants**

De nombreux pathogènes peuvent être détectés dans une culture de froment, mais tous n'ont pas la même importance. L'évaluation sanitaire d'un champ ne sera vraiment pertinente que si elle est interprétée de manière critique :

- certaines maladies comme le piétin-verse, la septoriose, l'oïdium sont communément détectables dans les champs de froment. Ce sont la fréquence des plantes infectées (piétin-verse) et/ou la hauteur des lésions dans le couvert végétal (septoriose, oïdium) qui indiquent les risques encourus par la culture ;
- d'autres maladies doivent cependant inciter à la vigilance dès leur détection. C'est principalement le cas des rouilles ;
- enfin, pour des maladies telles que le piétin-échaudage et les fusarioses sur épis, il est trop tard pour réagir lorsque les symptômes sont observés.

Le piétin-verse

Les impacts de cette maladie sur le rendement ne sont clairement perceptibles que lorsque la maladie cause la verse de la culture, ce qui fut rarement observé ces dernières années. Les conséquences des lésions de la base de la tige, qui ne causent pas la verse, sont en revanche beaucoup plus sujettes à controverse (échaudage, mauvais remplissage, ...).

Quel que soit le produit utilisé, le contrôle du piétin-verse est meilleur quand le traitement est réalisé tôt : autour du stade redressement/épi 1cm (stade 30). Les traitements appliqués à ce moment-là ont une efficacité qui dépasse rarement les 50 %. Lorsqu'ils sont réalisés après le stade 2^{ème} nœud (stade 32) leur efficacité diminue rapidement. Ce sont les produits à base de *metrafenone* ou de *prothioconazole* qui présentent la meilleure efficacité.

En Belgique, les traitements spécifiques contre le piétin-verse ne sont pas recommandés. Sauf cas extrêmes, la lutte contre cette maladie ne doit être envisagée que comme un effet additionnel à d'éventuels traitements visant principalement les maladies foliaires. Des niveaux de 30 % de plantes touchées au stade redressement (stade 30) peuvent être considérés comme des seuils

d'intervention. La charge en céréales au cours des dernières années, la phytotechnie et la connaissance du comportement de la parcelle au cours des années antérieures sont également des critères non négligeables.

Le piétin-échaudage

Le piétin-échaudage est une maladie des racines qui peut provoquer un échaudage des plantes en fin de saison. Le champignon responsable de la maladie survit dans le sol.

Les risques de développement de cette maladie sont principalement liés à la quantité d'inoculum dans le sol, donc à la charge en céréales au cours des dernières années. La mise en place d'une jachère modifie également les équilibres biologiques en faveur du piétin-échaudage.

La lutte contre cette maladie passe d'abord par une rotation raisonnée. En cas de risque, le traitement des semences avec du *silthiofam* (Latitude Max, Latifam ou Latifam Extra) permet une bonne protection, même si celle-ci n'est toujours que partielle. Aucun produit n'est actuellement agréé en Belgique pour lutter contre le piétin-échaudage en cours de végétation.

La rouille jaune

La rouille jaune peut provoquer des dégâts très importants à la culture. Son développement est lié à des conditions climatiques particulières (printemps doux, couvert et humide). La rouille jaune est une maladie dont les premiers symptômes s'expriment souvent par foyers (ronds dans la culture). Ceux-ci peuvent être visibles au cours de la montaison et sont à l'origine de l'épidémie généralisée qui peut suivre. Si les conditions climatiques sont favorables, l'extension de la maladie peut être très rapide.

La résistance variétale est en général assez bonne et suffit à protéger la culture de la maladie. Mais il convient d'être prudent : le champignon présente une grande diversité de races, lesquelles peuvent varier d'année en année.

La maladie n'était habituellement pas présente chaque année. L'arrivée de la race Warrior en 2011 en Europe a cependant changé les choses. La rouille jaune sévit maintenant annuellement en Belgique depuis 2014 sur les variétés les plus sensibles. À la suite de ces années à forte pression, la commercialisation de ces variétés a fortement diminué. C'est pourquoi aujourd'hui aucun traitement systématique n'est recommandé.

Il est cependant conseillé de surveiller les cultures dès la sortie de l'hiver. Au vu du changement de la race dominante de rouille jaune en fonction des conditions climatiques ou de l'apparition possible d'une nouvelle race, il est important de surveiller l'ensemble des variétés implantées.

Pour les variétés les plus sensibles, un traitement au stade 1^{er} nœud (stade 31) peut être nécessaire pour juguler la maladie. Pour les variétés moins sensibles, la surveillance reste nécessaire mais, dans la mesure du possible, aucun traitement ne devrait être envisagé avant le stade 2^{ème} nœud (stade 32). La plupart des triazoles (*tébuconazole*, *prothioconazole*, *mefentrifluconazole*, *metconazole*) utilisés à dose correcte sont efficaces contre la rouille jaune. L'association d'une strobilurine à un triazole permet d'obtenir une efficacité supplémentaire.

L'oïdium

Très connu parce que très visuel, l'oïdium est détecté presque chaque année. En Wallonie cependant, très rares sont les situations où la maladie s'est véritablement développée ces dernières années. La bonne conduite de la culture (fumure et densité de semis raisonnées) reste certainement le moyen prophylactique le plus simple pour diminuer les risques de développement de cette maladie.

L'oïdium est spectaculaire et pourrait inciter à intervenir tôt avec un traitement fongicide spécifique. Cependant, la plupart du temps, de telles interventions se révèlent inutiles. En revanche, un traitement peut se justifier lorsque les dernières feuilles sont contaminées. Il faut donc bien suivre l'évolution de la maladie.

Concernant l'efficacité des produits, le manque de maladie n'a pas permis d'acquérir beaucoup d'expérience propre. Il ressort cependant, des quelques essais et autres constatations, que les substances actives les plus efficaces sont le *cyflufenamid* $\approx$ la *metrafenone* $\geq$ la *spiroxamine*. La *pyriofenone* et le *proquinazide* n'ont pas encore pu être éprouvés contre l'oïdium. L'utilisation de ces substances, lorsqu'elle s'avère nécessaire, gagne à être préventive. Elles seront préférées en cas d'intervention spécifique, mais des problèmes de résistance sont possibles. Les strobilurines ne peuvent en revanche plus être conseillées contre l'oïdium, ce champignon étant maintenant résistant à cette famille de fongicides.

La septoriose

À la fin de l'hiver, la septoriose est presque toujours présente sur les feuilles les plus anciennes. Ce sont les cultures semées tôt qui sont souvent les plus affectées par la septoriose au printemps. D'une part, leur développement a permis une plus longue période d'exposition aux contaminations primaires au cours de l'automne et de l'hiver et, d'autre part, la maladie a eu plus de temps pour s'y multiplier.

Le développement de la maladie sur les feuilles supérieures sera d'autant plus important durant la montaison que l'inoculum est abondant et que les conditions climatiques sont humides. Ce n'est que lorsque la maladie parvient sur le feuillage supérieur que les dégâts peuvent être importants. Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie, mais aucune n'est totalement résistante.

La pression de septoriose observée dans les champs doit être interprétée en fonction de la variété, du contexte cultural et des conditions climatiques. À partir du stade 2^{ème} nœud (stade 32), une intervention peut être nécessaire sur les variétés les plus sensibles qui ont été semées tôt. Dans ce cas, un traitement relais doit être envisagé 3 à maximum 4 semaines plus tard. Lorsque la maladie est peu développée au début de la montaison ou que les conditions climatiques sont défavorables au repiquage de la maladie, le contrôle de la septoriose peut être obtenu par un seul traitement fongicide. Celui-ci est alors réalisé lorsque la dernière feuille est complètement développée (stade 39).

Le contrôle de la septoriose repose principalement sur les triazoles, le *fenpicoxamid* (QiI) et les SDHI. Les SDHI et le *fenpicoxamid* sont très souvent associés avec les triazoles dans un même produit pour en augmenter l'efficacité et réduire le risque de résistance. Lorsqu'un traitement au stade 2^{ème} nœud (stade 32) est nécessaire, l'utilisation des SDHI sera préférentiellement réservée pour le second traitement. Néanmoins, les essais ont montré qu'en cas de forte pression en septoriose, l'utilisation des SDHI était possible en T1, moyennant le choix, en T2,

d'une autre famille de fongicides telles que le *fenpicoxamid*. Au stade 2^{ème} nœud (stade 32) et jusqu'au stade dernière feuille (stade 39), l'adjonction d'un multi-sites, tel que le *folpet* ou le *soufre*, aux triazoles permet des solutions techniquement et économiquement intéressantes.

La rouille brune

La rouille brune se développe habituellement à partir de la fin du mois de mai, mais ces dernières années, elle apparaît parfois plus tôt dans les champs. L'inoculum est aérien et sa multiplication au niveau de la culture est parfois « explosive ». La rouille brune peut donc surprendre et causer des dégâts importants.

Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie, certaines sont particulièrement sensibles tandis que d'autres sont totalement résistantes. Sur les variétés sensibles, une protection fongicide doit impérativement être envisagée. Elle sera effectuée entre le stade dernière feuille complètement sortie (stade 39) et l'épiaison (stade 55).

Les strobilurines sont très efficaces contre la rouille brune, de même que certains triazoles (*tébuconazole*, *mefentrifluconazole* et *prothioconazole*). Le mélange de ces deux familles offre des solutions très efficaces. Le *benzovindiflupyr* est un SDHI efficace contre la rouille brune mais des résistances sont constatées depuis 2022 et risquent d'éroder son action. En cas de traitement unique entre le stade dernière feuille (stade 39) et l'épiaison (stade 55), le choix se portera idéalement sur un mélange de strobilurine, SDHI et triazole.

L'helminthosporiose

L'helminthosporiose du blé est causée par *Pyrenophora tritici-repentis* (anamorpe *Drechslera tritici-repentis*, abrégé DTR). Excepté quelques cas ponctuels, en Belgique cette maladie n'a toujours eu qu'une très faible importance. Elle a été fréquemment détectée dans les champs ces dernières années, mais les niveaux d'attaques étaient toujours anecdotiques, bien en deçà d'un seuil pouvant causer des dégâts économiques.

La maladie se conservant sur des résidus de céréales infectés, les cultures de froment après froment combinées à l'abandon du labour créent des conditions très favorables pour la multiplication du DTR.

À l'instar de la septoriose, l'helminthosporiose se développe du bas vers le haut des plantes. Son temps de multiplication étant relativement court, il convient d'enrayer la maladie rapidement si la pression s'avère élevée. Actuellement, il semblerait que le *prothioconazole* soit la substance active qui présente la meilleure efficacité contre cette maladie.

Les maladies des épis

Plusieurs champignons peuvent attaquer les épis. Certains (septoriose, fusarioses) se développent sur des épis encore verts, tandis que d'autres (saprophytes) apparaissent lorsque les épis mûrissent. À l'exception des fusarioses, l'impact des maladies des épis reste faible et leur gestion s'intègre dans celle des maladies foliaires. La fusariose des épis peut être causée par deux genres de pathogènes (*Microdochium spp.* et *Fusarium spp.*) qui n'ont pas les mêmes cycles de développement. *Fusarium spp.* est producteur de mycotoxines (DON) altérant la qualité sanitaire des grains. *Microdochium spp.* n'est pas toxigène mais peut, tout comme

Fusarium spp., être responsable de pertes de rendement.

Le contrôle de la fusariose passe avant tout par des moyens prophylactiques qui sont principalement basés sur l'utilisation de variétés moins sensibles et sur la qualité du labour. Ce dernier doit être soigné si du froment est semé après une culture de maïs ou de froment.

Le contrôle de la maladie au moyen de fongicides est plus efficace lorsqu'il est réalisé avant les pluies contaminatrices, du stade épi dégagé (stade 59) jusqu'à la pleine floraison (stade 65). Les connaissances actuelles ne permettent cependant pas de prévoir correctement les niveaux d'infection par cette maladie.

Fusarium spp. peut être contrôlé au moyen de plusieurs substances actives : *prothioconazole*, *tébuconazole* et *metconazole*. En revanche, seul le *prothioconazole* est actif contre *Microdochium spp.* Les produits à base de *prothioconazole* sont conseillés dans les situations à risque afin de contrôler à la fois *Fusarium spp.* et *Microdochium spp.* De plus, le *prothioconazole* est efficace sur les fusarioses à partir du stade épiaison (idéalement 80% de l'épi dégagé) contrairement aux deux autres substances qui, elles, doivent être appliquées au moment de la floraison (début à mi-floraison – stade 61 à 65) pour être efficaces, ce qui restreint considérablement la période de traitement possible.

En 2021, des résultats d'essais ont également montré un bon contrôle de *Microdochium spp.* sur feuille à l'aide du *benzovindiflupyr* ou du *fenpicoxamid*. La combinaison de l'une de ces deux substances actives avec du *prothioconazole* pourrait permettre d'obtenir une très bonne efficacité sur *Microdochium spp.* sur feuille. Ces résultats doivent cependant encore être confirmés par de futurs essais à la fois sur feuillage et sur épi.

- **Connaître la sensibilité des variétés aux différentes maladies et stratégies de protection des froments**

B. Heens, D. Eylenbosch, O. Mahieu, R. Meza, C. Crevits et N. Vannoppen

La septoriose et la rouille brune sont les maladies les plus régulièrement dommageables. De façon moins systématique, la rouille jaune peut occasionner d'importants dégâts par extension de foyers comme observé régulièrement depuis 2014. Ces trois maladies sont prises en compte dans la création des nouvelles variétés de froment dont certaines s'avèrent résistantes.

Vis-à-vis de la septoriose, aucune variété n'est totalement résistante, mais le niveau de sensibilité varie fortement de l'une à l'autre. Certaines sont particulièrement sensibles à la rouille brune tandis que d'autres sont totalement résistantes. En ce qui concerne la rouille jaune, la résistance variétale peut aussi jouer son rôle de protection de la culture. Toutefois, certaines races contournent cette résistance et provoquent des dégâts importants, ce qui confère à cette maladie un caractère imprévisible.

La synthèse des essais variétaux (CPL Végémar, CARAH, CePiCOP, CRA-W) présentée dans l'édition du **Livre Blanc de septembre 2024** reprend le potentiel de rendement de chaque variété, évalué après une protection complète contre les maladies, et les niveaux de sensibilité aux maladies, évalués sur les parcelles non traitées. Dans quelques essais variétaux du réseau d'essais, les pertes de rendement causées par le développement des maladies sont également mesurées. Ces pertes de rendement globalisent l'impact des maladies sans les différencier.

La septoriose est la maladie pouvant induire les pertes les plus élevées. Elle peut apparaître tôt en saison et affaiblir fortement les variétés les plus sensibles. La rouille jaune, lorsqu'elle est présente, peut également induire de sérieuses pertes sur les variétés sensibles. La rouille brune, par son développement souvent plus tardif, a généralement un impact moindre sur le rendement. Le Tableau 14 reprend le comportement des variétés face à la septoriose, la rouille brune, la rouille jaune et les fusarioses de l'épi ainsi que les pertes de rendement en absence de protection fongicide par rapport à une protection complète. Dans le cadre des avis du CePiCOP, qui font état de la pression des maladies, ce tableau constitue une aide quant à la stratégie de protection à adopter. En outre, les pertes de rendement constituent un bon indicateur de risques qui peut aider l'agriculteur dans le choix de son niveau de protection. Toutefois, pour les variétés testées depuis 2 ans, la résistance à certaines maladies reste à confirmer, en particulier dans le cas où une grande sensibilité à une maladie a été mise en évidence.

La rouille jaune peut apparaître très tôt (voir avis CePiCOP). Pour les variétés très sensibles, des visites régulières des parcelles sont nécessaires. Un traitement spécifique contre la rouille jaune peut être nécessaire à partir du stade 1^{er} nœud (stade 31). La septoriose peut également induire de sérieuses pertes de rendement. Une attention particulière sera nécessaire pour les variétés sensibles à la septoriose.

Pour les variétés plus tolérantes, il peut être intéressant d'attendre le stade dernière feuille (stade 39) pour réaliser le premier traitement. La connaissance du comportement des variétés vis-à-vis des maladies et l'observation des parcelles au bon moment sont deux éléments primordiaux dans le raisonnement de la protection.

Tableau 14 – Sensibilité des variétés aux maladies et impact sur le rendement en absence de protection fongicide par rapport à une protection complète.

Variété (*)	Septoriose	Rouille brune	Rouille jaune	Fusariose de l'épi	Perte de rendement	
					en %	en quintaux/ha
Academy (2)	--	-	+		32	35
Campefino (6)	=	++	--	=	20	23
Celebrity (4)	--	=	-	--	19	19
Champion (4)	=	--	++	++	32	35
Chevignon (6)	=	=	+	=	13	13
Crossway (6)	=	--	++	=	19	20
Debian (3)	=	--	-	-	33	35
Garfield (3)	=	++	=	++	11	12
Geluck (4)	+	+	+	+	16	16
Gleam (6)	-	-	=	--	21	22
Hyacinth (h) (4)	-	+	=	=	17	17
Hyking (h) (6)	-	+	=	--	17	19
Intensity (3)	-	-	++		18	20
Irun (4)	=	+	=	--	15	16
Johnson (5)	+	-	++	-	12	14
Kingkong (2)	-	+	++		26	27
KWS Dag (4)	--	+	=	=	10	11
KWS Donovan (3)	+	--	=	=	22	25
KWS Eruptum (2)	-	+	++		19	19
KWS Extase (6)	+	+	++	+	13	14
KWS Keitum (6)	-	-	=	+	17	18
KWS Sverre (5)	=	-	++	=	18	21
LG Apollo (6)	++	=	++	++	18	19
LG Audace (3)	--	-	=	=	22	23
LG Farrier (5)	--	+	++	+	16	17
LG Keramik (6)	+	=	++	-	13	13
LG Skyscraper (6)	--	--	+	=	22	22
Pondor (2)	--	--	=	-	33	34
Positiv (6)	=	+	++	=	15	16
Prestance (3)	--	+	-	--	20	21
Providence (4)	--	--	+	--	26	25
Revolver (2)	+	++	-	++	25	27
RGT Perkussio (5)	--	+	+	--	17	16
Shaun (2)	-	=	++	--	26	25
SU Addiction (2)	--	--	++	--	33	32
SU Ecusson (6)	++	+	++	+	16	17
SU Hyntact (h) (3)	+	-	++	=	23	26
SU Hyreal (h) (2)	--	-	-	--	27	29
SY Admiration (3)	--	=	++	--	22	22
SY Revolution (5)	+	-	++	+	16	17
SY Transition (3)	-	=	++	--	16	16
Winner (6)	-	+	+	=	15	17
WPB Calgary (6)	-	=	++	+	16	16
WPB Marlin (2)	--	-	++	+	31	32
WPB Newton (3)	-	-	++	++	26	26

* nombre d'années d'essai

-- très sensible

- assez sensible

= moyennement sensible

+ peu sensible

++ résistante

Stratégies de protection des froments :

Pour décider d'une stratégie de protection fongicide, il faut faire le bilan des risques sanitaires encourus par la culture et classer les pathogènes par ordre d'importance. Le nombre de traitements et leur positionnement seront fonction des pathogènes les plus importants. Si plusieurs possibilités se présentent, le choix s'orientera alors pour lutter également contre les pathogènes secondaires. D'une manière générale, l'ensemble des maladies peut être contrôlé par une ou deux applications de fongicides. Si la rentabilité économique d'un seul traitement bien positionné est très souvent avérée, celle des doubles applications « à doses pleines » l'est moins fréquemment.

➤ ***Situation où, jusqu'au stade dernière feuille, aucune maladie ne s'est développée de manière inquiétante :***

Dans ce cas, un traitement complet sera réalisé au stade dernière feuille étalée (stade 39). Il permettra de lutter efficacement contre les rouilles et la septoriose. Cette intervention sera la plupart du temps l'unique traitement fongicide appliqué sur la culture. Le produit ou le mélange sera choisi en fonction des sensibilités propres à la variété. La dose appliquée sera proche de la dose homologuée.

Si la pression de maladies est particulièrement faible lors du développement de la dernière feuille, ce traitement peut être reporté jusqu'à l'épiaison de manière à mieux protéger l'épi. Il convient cependant d'être prudent sur les variétés très sensibles à la rouille brune, cette maladie se développant parfois brutalement avant l'épiaison.

Un second traitement sera envisagé lors de la floraison uniquement en cas de risque élevé de fusariose ou d'une pression fort importante de rouille brune ou de septoriose.

➤ ***Situation où le développement d'une ou de plusieurs maladies est redouté avant le stade dernière feuille :***

Une application avant le stade dernière feuille (stade 39) peut être justifiée en cas de rouille jaune ou de forte pression de septoriose. Lors d'un traitement réalisé à ce stade, le choix du produit tiendra compte des éventuels risques d'oïdium ou de piétin-verse.

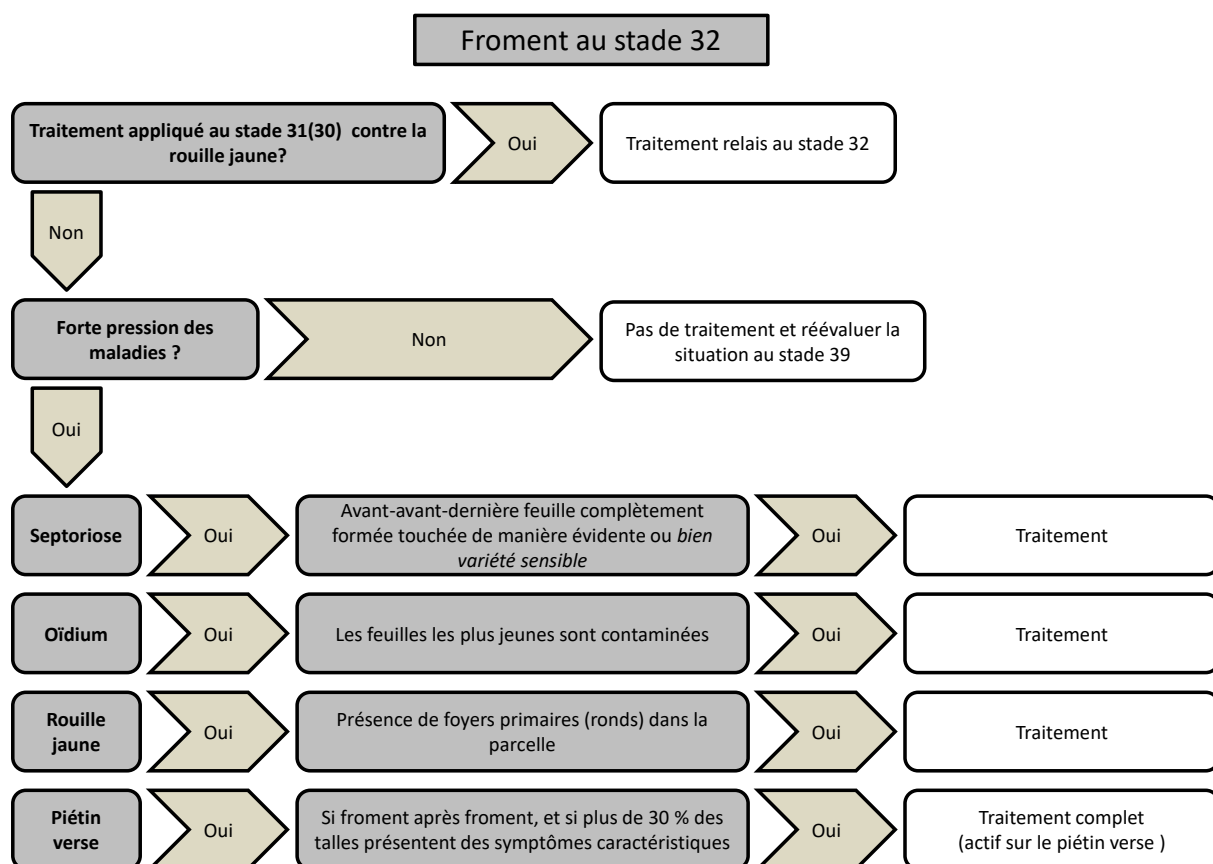
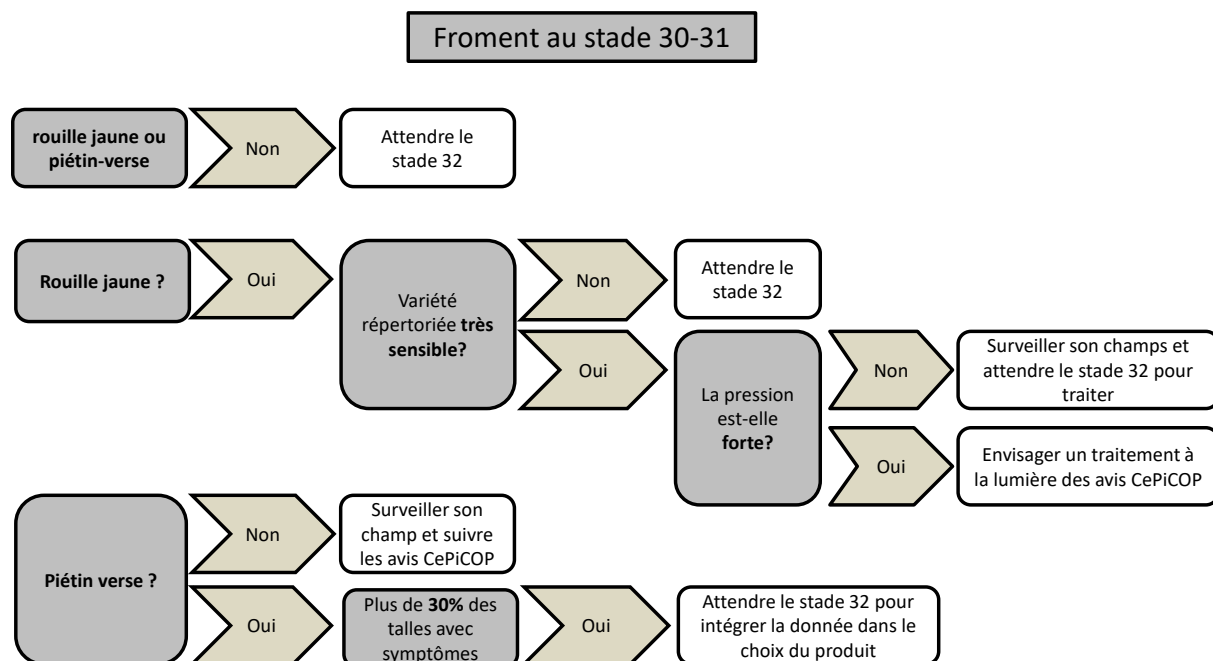
Contre la rouille jaune et sur variétés très sensibles, un premier traitement peut être nécessaire dès le stade 1^{er} nœud (stade 31).

Pour la septoriose, il est souvent préférable d'attendre le stade 2^{ème} nœud (stade 32) avant d'intervenir. La dose de fongicide pourra être modulée en fonction de la pression de ces maladies ainsi qu'en fonction de ce que l'on prévoit comme traitement relais par la suite.

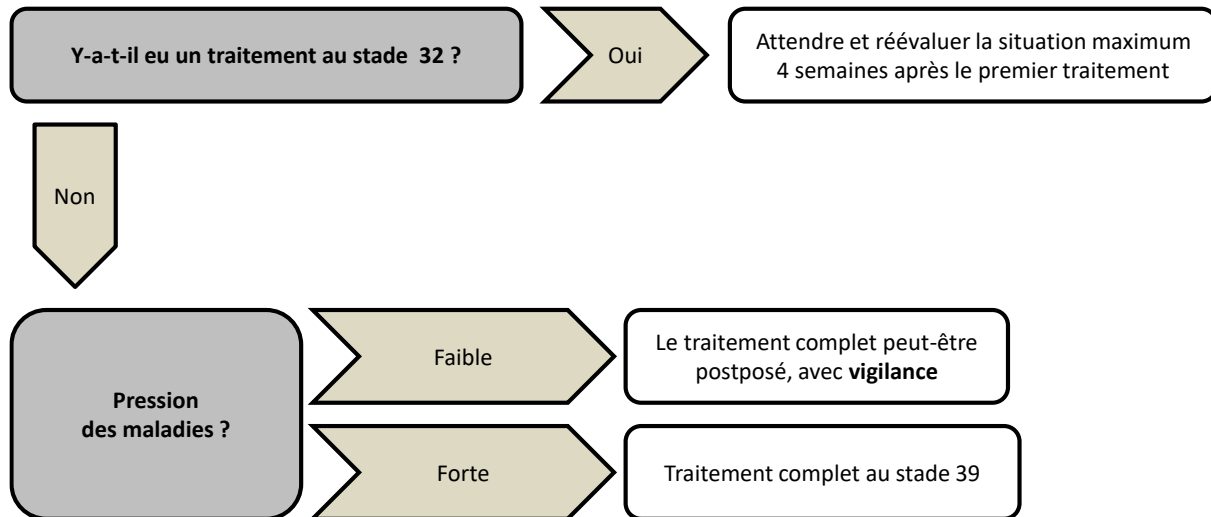
Lorsqu'une application de fongicide est effectuée avant le stade dernière feuille (stade 39), un second traitement devra nécessairement être appliqué. Contre la septoriose, ce traitement relais doit idéalement être effectué 3 à maximum 4 semaines après la première application. Si la variété est sensible à la rouille brune, il est prudent de ne pas attendre trop longtemps après le stade dernière feuille (stade 39). Le produit appliqué en seconde application prendra en compte l'ensemble des maladies susceptibles de se développer sur le feuillage et sur les épis. La modulation de la dose dans le cadre d'une stratégie de gestion de la septoriose ne se fera qu'en tenant compte de la sensibilité de la variété à la rouille brune.

Les avis émis par le CePiCOP sont destinés à guider les observations. Les stades de développement des cultures et la pression de maladies observées dans le réseau d'observation sont destinés à attirer l'attention sur le moment où il convient de visiter les champs ainsi que sur les symptômes auxquels il faut faire plus particulièrement attention.

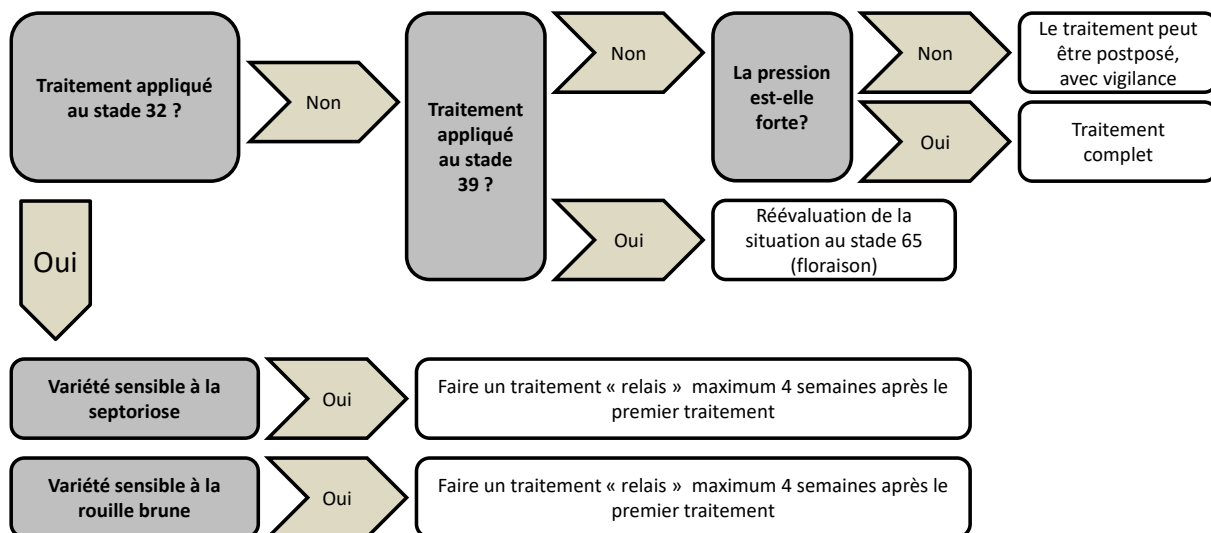
4.2.6 Diagrammes décisionnels

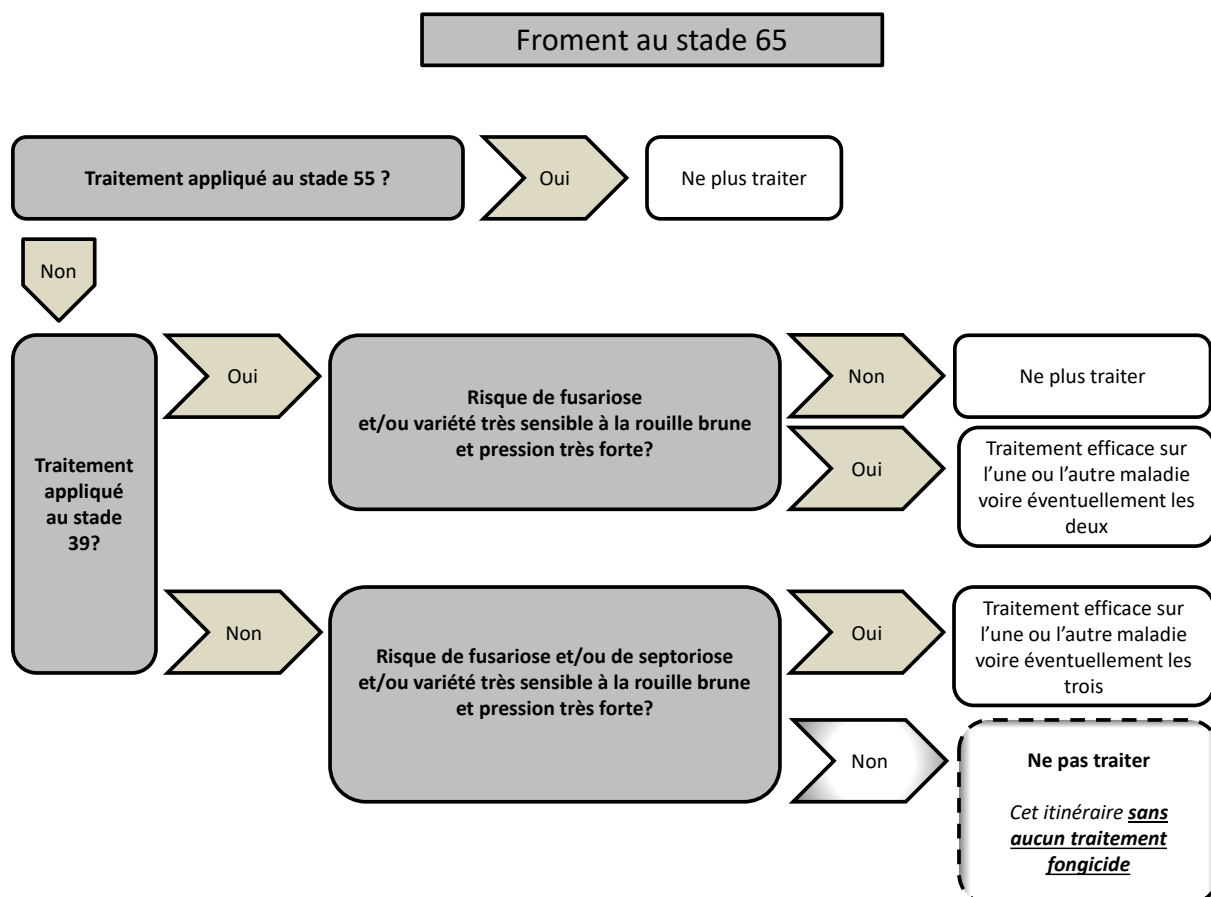


Froment au stade 39



Froment au stade 55





Aucun traitement fongicide ? Est-ce possible ?

Aujourd'hui, la volonté unanime, va à la réduction d'utilisation des produits de protection des plantes. En lien avec cette dernière, le Livre Blanc Céréales propose une modalité sans aucun traitement fongicide dans ses diagrammes décisionnels (cf. diagramme froment au stade 65). Cette option est donc possible, et rentable si :

- aucun symptôme de maladies n'est observable dans la culture au stade floraison (stade 65) ;
- la variété implantée est très résistante à la rouille brune (voir Tableau 14 page 139) ;
- le prix du blé ne dépasse pas les 100 €/T.

Si toutes ces conditions sont remplies, la possibilité de ne réaliser aucun traitement peut être envisagée.

4.3 Protection de l'escourgeon

Tout au long de ce chapitre, les stades de développement des céréales seront exprimés selon l'échelle BBCH (Zadoks), la plus couramment utilisée (cf. pages jaunes à la fin de ce livre).

4.3.1 La saison culturale 2024-2025

O. Mahieu

Si un mot devait résumer la saison céréalière 2023-2024, ce serait sans conteste « pluie ».

La saison des céréales 2023-2024 a débuté fin septembre, sous une prolongation de l'été, avec des températures anormalement élevées jusqu'à la fin du mois. La majeure partie des semis d'escourgeon s'est déroulée sans encombre de fin septembre jusqu'à la mi-octobre.

Février a été un mois plus humide que la normale comme pratiquement tous les mois de l'année, avec des précipitations importantes et des températures exceptionnellement douces, entraînant un réveil précoce des cultures.

Le début du printemps a été relativement chaud et humide, avec peu d'ensoleillement, entraînant un risque de verse accru dans les parcelles les plus avancées.

Le climat d'avril a été relativement normal, plutôt venteux, permettant un ressuyage progressif des sols. Début avril, la pression des maladies était telle qu'elle a nécessité une première application de fongicide dans les parcelles où le seuil d'intervention était dépassé. A la mi-avril, une partie des escourgeons avaient déjà leur dernière feuille étalée (stade 39).

Fin avril, les irrégularités climatiques, avec des écarts importants entre les températures diurnes et nocturnes et des journées parfois très fraîches, ont pu affecter la fertilité des épis suite à l'avance prise par les escourgeons grâce aux températures anormalement élevées. Des épillets stériles et blancs ont parfois été observés.

Le mois de mai a, par contre, été humide, sombre mais relativement chaud.

L'escourgeon a été récolté entre fin juin et mi-juillet, avec des rendements globalement inférieurs aux années précédentes (de 20 à 40 % de moins selon les situations). Les grains étaient en général de bonne qualité.

En conclusion, la saison 2023-2024 a été marquée par des pluies incessantes et des rendements catastrophiques, rappelant s'il le fallait que le dérèglement climatique est une réalité et que l'agriculture reste un métier qui dépend de multiples aléas.

Du côté des maladies du feuillage de l'escourgeon, c'est à nouveau la rouille naine qui s'est d'abord bien développée à partir de la fin mars pour finalement atteindre tous les étages foliaires dans les parcelles non traitées à la fin de la saison. Début avril, c'est ensuite la rhynchosporiose qui s'est développée doucement jusqu'au stade dernière feuille où sa présence était parfois plus marquée. L'helminthosporiose a également été observée sur les variétés les plus sensibles sans grande sévérité. L'oïdium a fait une apparition fin mars-début avril pour rester ensuite très discret. Les pluies survenues au moment de la floraison des céréales d'hiver ont soulevé des inquiétudes quant au risque d'infection des grains par des agents de fusariose. Finalement, les symptômes observés sur l'escourgeon, étaient principalement causés par *Microdochium nivale*.

En juin, pendant l'épiaison, la ramulariose et les grillures ont également été observées dans les essais avec une intensité rare.

Grâce aux observations réalisées dans le cadre des avertissements CePiCOP, les Figures 11 et 12 donnent une image de l'évolution des différentes maladies au fil de la saison jusqu'au stade dernière feuille.

Fin mars, en début de montaison (stade 30), toutes les maladies étaient présentes à des degrés divers :

- L'helminthosporiose était faiblement présente un peu partout en Wallonie, avec une fréquence de 4 % sur F-1, de 20 % sur F-2 et 17 % sur F-3 et une faible sévérité.
- La rhynchosporiose était présente également, avec une fréquence de 1 % sur F-1, de 12 % sur F-2 et 37 % sur F-3 et une faible sévérité.
- L'oïdium était observé sur tous les sites, avec une fréquence élevée de 4 % sur F-1, 25 % sur F-2 et 24 % sur F-3.
- Et enfin la pression de rouille naine était élevée partout en Wallonie avec une fréquence atteignant 38 % sur F-1, 94 % sur F-2 et 95 % sur F-3.

Début avril, au stade premier nœud (stade 31), les maladies avaient plutôt régressé, notamment l'helminthosporiose, la rouille naine et l'oïdium, tandis que la rhynchosporiose restait stable.

Ensuite, du stade premier nœud (stade 31) et jusqu'au stade dernière feuille (stade 39) :

- L'helminthosporiose est restée assez faiblement présente. Fin avril toutefois, on relevait une fréquence moyenne de 1 % sur F-1, 2.5 % sur F-2 et 4.5 % sur F-3, avec une faible sévérité.
- La rhynchosporiose a quant à elle progressé, elle atteignait fin avril une fréquence moyenne de 1 % sur F-1, 25 % sur F-2 et 11 % sur F-3, avec une sévérité de 1.5 % sur F-2 et 4 % sur F-3.
- La présence d'oïdium s'est estompée au fil du mois, avec une fréquence sur F-3 passant de 24 % fin mars à 5.5 % fin avril.
- La rouille naine n'a eu de cesse de se développer en Wallonie, atteignant fin avril une fréquence moyenne de 53 % sur F-1, 81 % sur F-2 et 86 % sur F-3 et une sévérité de près de 13 % sur F-3.
- Quant à la ramulariose, elle est restée anecdotique jusqu'au stade dernière feuille pour ensuite se développer fortement à partir du stade épiaison, en mélange avec des taches de type grillures polliniques.

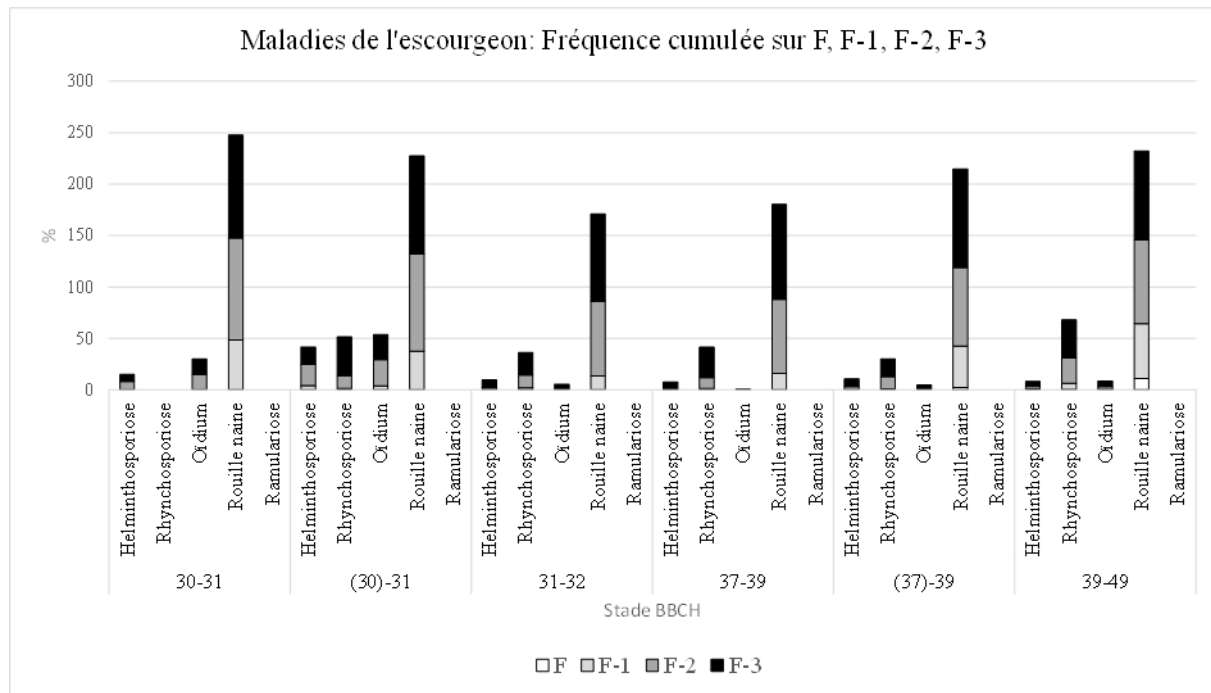


Figure 11 – Fréquence (pourcentage de feuilles touchées) moyenne en %, des maladies observées sur les F-1, F-2 et F-3 dans le réseau d'avertissement wallon, depuis le stade redressement (stade 30) jusqu'à l'apparition du stade dernière feuille (stade 39).

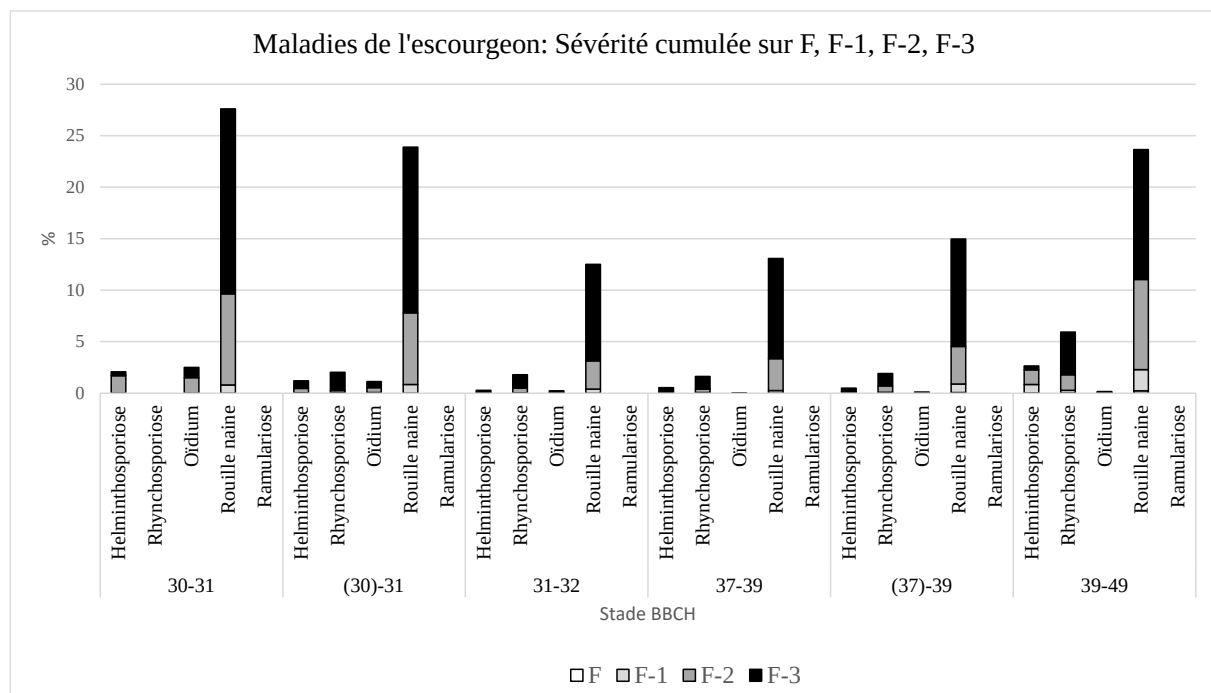


Figure 12 – Sévérité (pourcentage de surface foliaire touchée) moyenne en %, des maladies observées sur les F-1, F-2 et F-3 dans le réseau d'avertissement wallon, depuis le stade redressement (stade 30) jusqu'à l'apparition du stade dernière feuille (stade 39).

4.3.2 Quel schéma de traitement adopter en fonction de la pression en maladies et de la variété emblavée ?

O. Mahieu, A. Nysten et D. Eylenbosch

Objectif :

Les essais variétaux implantés dans le réseau wallon d'essais et présentés lors du Livre Blanc de septembre 2024 avaient pour but d'évaluer 26 variétés. Dans ce réseau, trois essais comparant différents niveaux de protection ont été implantés à Ath (CARAH), Gembloux (CRA-W) et Lonzée (CePiCOP).

Pour une analyse pluriannuelle, seules 17 variétés emblavées pendant au moins 3 ans ont été retenues de façon à déterminer le niveau de protection le plus adapté à chacune d'entre elles (Tableau 15). L'objectif de ces essais était de vérifier si un traitement de montaison était économiquement justifié pour chacune des variétés testées.

Tableau 15 – Niveaux de protection testés dans les essais variétaux wallons d'escourgeon de 2022 à 2024.

Niveau de protection	Stade 31	Stade 39	Liste des variétés
Non traité			Avantasia, Dementiel, Esprit, Fascination, Integral, Jettoo (h), Julia, LG Zelda, LG Zoro, SY Bankook (h), SY Dakoota (h), SY Galileo (h), SY Loona (h), SY Rangoon (h), SY Scoop (h), Tektoo (h), Visuel
Un traitement		x	
Deux traitements	x	x	

(h) = variété hybride

Résultats :

La Figure 13 reprend pour ces variétés, les gains de rendement moyens exprimés en kg/ha, générés par un traitement de montaison. Les droites matérialisent le gain de rendement en-dessous duquel un traitement de montaison n'est pas rentable, suivant le prix de vente de l'escourgeon en €/T, qui a été fixé dans cette étude à trois niveaux : 150, 200 et 300 €/T.

Selon le Tableau 16, sur base de ces résultats et en considérant **un prix de vente** pour l'an prochain **de 150 €/T**, le traitement de montaison est valorisé pour un gain de rendement se situant entre 400 et 467 kg/ha en fonction du coût du traitement.

En retenant la valeur de 433 kg/ha qui correspond au coût du traitement de montaison fixé à 65 €/ha, les variétés Avantasia, Dementiel, Fascination, SY Dakoota (h), SY Galileo (h), SY Loona (h), SY Rangoon (h) et SY Scoop (h) ne nécessitaient pas de traitement de montaison.

Tableau 16 – Coût du traitement de montaison exprimé en kg/ha d'escourgeon en fonction du coût du traitement en €/ha (passage compris estimé à 15 €/ha) et en fonction du prix de vente de l'escourgeon en €/T.

		Prix/t de l'escourgeon						
		300€/T	275€/T	250€/T	225€/T	200 €/T	175 €/T	150 €/T
Prix du fongicide + passage	60€/ha	200	218	240	267	300	343	400
	65€/ha	217	236	260	289	325	371	433
	70€/ha	233	255	280	311	350	400	467

En considérant cette fois un prix de vente hypothétique à **200 €/T** (coût du fongicide = 325 kg/ha), ce sont les variétés Dementiel, SY Dakoota (h), SY Galileo (h) et SY Loona (h) qui ne valorisaient pas le traitement de montaison. Ces variétés sont donc à privilégier dans un système de protection à un seul traitement au stade dernière feuille.

A 300 €/ T cette fois (coût du fongicide = 217 kg/ha), **seule la variété** SY Loona (h) ne valorisait pas le traitement de montaison.

Dans les conditions de pression en maladies observées durant ces 3 dernières années dans le réseau wallon d'essais variétaux, **treize variétés sur dix-sept** valorisent donc le traitement de montaison, avec un prix de l'orge de **200 €/T**.

Cela peut s'expliquer par un impact important des maladies en 2024 mais aussi par l'impact sur le rendement de la rouille naine, très présente à la montaison durant ces 5 dernières années, en l'absence de protection durant la montaison.

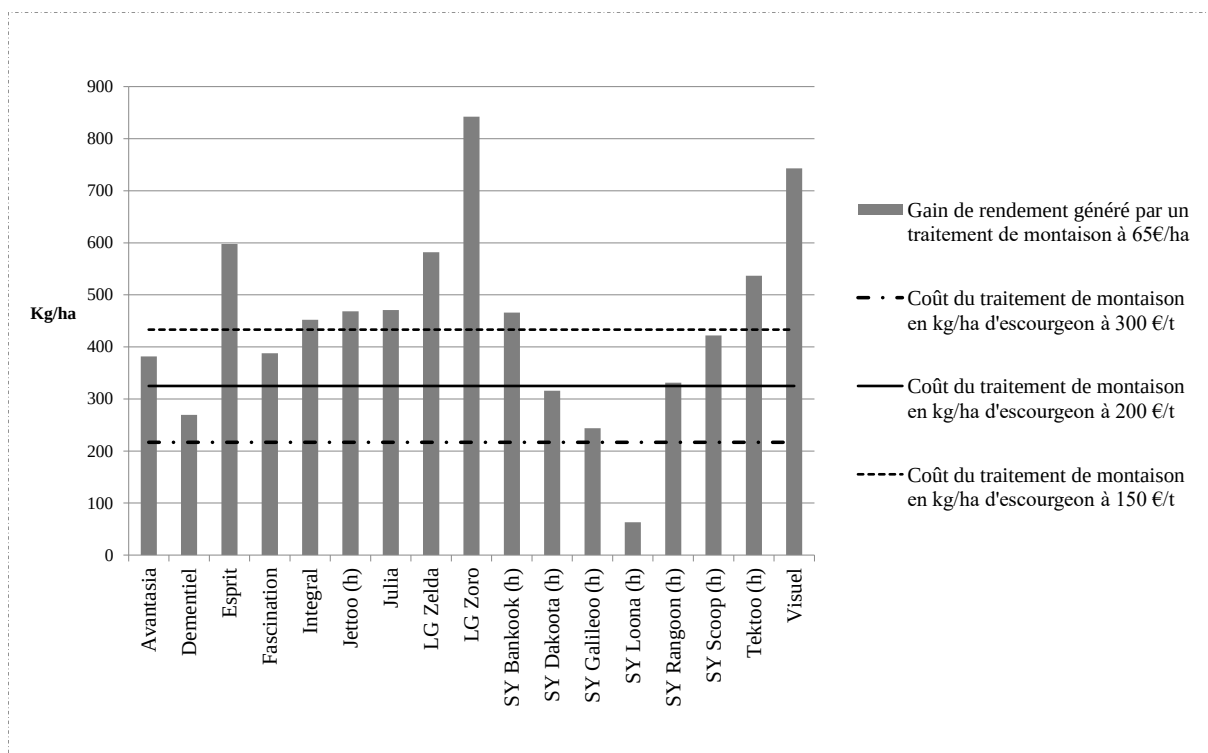


Figure 13 – Gain de rendement moyen pondéré par l'année, exprimé en kg/ha, généré par un traitement de montaison à 65 €/ha, pour les 17 variétés présentes dans le réseau wallon d'essais variétaux depuis 3 ans, de 2022 à 2024. Les droites horizontales matérialisent le gain de rendement (433, 325 et 217 kg/ha) en-dessous duquel un traitement de montaison n'est pas rentable, en fonction du prix de vente de l'escourgeon fixé respectivement à 150, 200 et 300 €/T.

Conclusions :

Alors que le traitement fongicide de dernière feuille est le plus souvent indispensable, les résultats montrent que **le traitement de montaison est également rentable depuis trois ans pour 75% des variétés testées, et ce pour un prix de l'escourgeon supérieur à 200 €/T.**

Il reste toutefois possible de faire l'économie de ce traitement.

Ce choix doit alors se raisonner sur base de :

- la résistance variétale aux maladies (Tableau 17) et aux accidents culturels ;
- la pression en maladies observée au moment de la montaison ;
- la date de semis et la densité de semis : plus l'orge a été semée tôt et dense et plus la pression en maladies peut être forte.

II.4 Céréales d'hiver – Maladies

Tableau 17 – Comportement des variétés face aux maladies dans le réseau wallon d'essais variétaux (moyennes pondérées des notations réalisées sur les 3 dernières années d'essais 2022-2024). Tableau issu du Livre Blanc Céréales de septembre 2024 : « Caractéristiques culturelles des variétés d'escourgeon testées ».

	Helmintho- -sporiose		Rhyncho- -sporiose		Oïdium		Rouille naine		Ramulariose		Tolérance/ Résistance Virus JNO	Tolérance Virus MO type 2
	1= très sensible, 9= très résistant										S = sensible	
Alienor	6,7	!	7,5	*	7,3	!	7,5	**	5,2	!	Tolérant	S
Avantasia	7,3	**	7,1	**	8,5	*	4,9	***	4,8	**	S	Tolérant
Carrousel	6,5	!	6,2	!	6,0	!	6,9	*	9,0	!	Tolérant	S
Dementiel	8,0	**	7,6	**	7,9	*	6,0	***	5,3	**	S	S
Esprit (T)	7,7	**	7,5	**	8,6	*	5,2	***	5,6	**	S	S
Fascination	6,8	**	7,8	**	7,7	*	6,9	***	5,4	**	Tolérant	S
Integral (T)	6,1	**	7,7	**	6,2	*	6,9	***	6,2	**	Tolérant	S
Jettoo (h)	8,1	*	8,2	**	8,4	*	7,0	***	6,8	*	S	S
Julia (T)	7,3	**	7,9	**	8,3	*	6,4	***	5,7	**	S	Tolérant
KWS Delis	6,5	*	7,3	*	8,5	!	7,2	**	5,8	!	Tolérant	Tolérant
KWS Orbit	7,2	*	7,2	**	9,0	!	4,4	**	4,6	*	S	S
LG Zelda	6,1	**	6,0	**	8,7	*	6,0	***	5,8	**	Tolérant	S
LG Zorica	6,7	!	6,4	*	8,8	!	7,4	**	6,7	!	Tolérant	S
LG Zoro (T)	7,4	**	8,2	**	8,5	*	4,9	***	7,3	**	Tolérant	S
Sensation	6,9	*	8,4	**	9,0	!	5,9	**	6,0	*	Tolérant	Tolérant
SU Xandora (2R)	8,4	*	8,6	*	7,6	!	7,9	**	6,9	*	S	S
SY Bankook (h)	7,0	**	8,5	**	8,2	*	6,6	***	6,6	**	S	S
SY Dakoota (h)	7,1	**	8,4	**	8,4	*	6,2	***	6,1	**	S	S
SY Galileo (h)	7,1	**	7,9	**	8,4	*	6,8	***	6,2	**	S	S
SY Loona (h)	8,0	**	8,4	**	7,9	*	7,7	***	6,9	*	S	S
SY Maliboo (h)	8,5	!	7,9	**	8,4	*	6,7	**	7,0	!	S	S
SY Rangoon (h)	7,4	**	7,9	**	7,5	*	6,7	***	5,6	*	S	S
SY Scoop (h)	8,0	**	8,5	**	7,8	*	7,2	***	6,8	**	S	S
SY Zoomba (h)	7,6	!	8,3	!	8,0	!	6,8	*	7,0	!	Résistant	S
Tektoo (h)	7,7	*	8,1	**	8,3	*	6,2	***	6,2	*	S	S
Visuel	6,2	**	7,3	**	8,3	*	5,5	**	5,5	*	S	S

(h) = hybride

(2R) = 2 rangs

! = trois situations ou moins

** = plus de 5 situations

* = plus de 3 situations

*** = plus de 10 situations

JNO = Jaunisse nanisante de l'orge

MO = Mosaïque de l'orge

4.3.3 Efficacité des fongicides

C. Bataille, O. Mahieu, G. Wain et A. Nysten

• Résultats du réseau d'essais fongicides en escourgeon

Efficacité des traitements dans le réseau d'essais 2024

Les résultats d'efficacité des programmes fongicides présentés ci-dessous sont basés sur un réseau de quatre essais dont deux mis en place par le CARAH, un par le CePiCOP et un par le CRA-W. Les cartes d'identité de ces essais se trouvent ci-dessous (Tableau 18).

Ce réseau d'essais se caractérisait en 2024, selon les sites, par une présence de la rouille naine généralement forte, par une présence variable de la rhynchosporiose, assez faible de l'helminthosporiose et forte de la ramulariose et des grillures.

Tableau 18 – Paramètres cultureux des essais : SH = variété sensible à l'helminthosporiose ; SR = variété sensible à la rhynchosporiose ; SRL = variété sensible à la ramulariose ; SRn = variété sensible à la rouille naine.

Carte d'identité des essais 2024				
	CePiCOP	CRA-W	CARAH	
Localisation :	Lonzée	Houdremont	Ath	Molenbaix
Variété :	LG Zelda (SRn, SH, SR SRL)	LG Zeta (SRn, SH, SR SRL)	KWS Orbit (SRn, SRL)	LG Zebra (SH, SRn, SRL)
Précédent:	PDT	Froment	Froment	Froment
Semis:	04/10/23	28/09/23	04/10/23	02/10/23
Récolte :	09/07/24	20/07/24	28/06/24	26/06/24
Rendement témoin :	7172 kg/ha	3733 kg/ha	4251 kg/ha	6616 kg/ha
Pulv. stade 31-32 :	10/04/24	10/04/24	08/04/24	06/04/24
Pulv. stade 39-49 :	29/04/24	08/05/24	18/04/24	18/04/24
Maladies sur témoin (sévérité F1 + F2 + F3 %)				
<i>Date d'observation</i>	06/06/24 F1 + F2 + F3	06/06/24 F1 + F2	25/05/24	27/05/24
Helminthosporiose		25.4 + 34.2	Surface nécrosée par les maladies : 90 % (F1) 100 % (F2) 100 % (F3)	Surface nécrosée par les maladies :
Ramulariose	80.9 + 80.9 + NC	22.2 + 30		
Rhynchosporiose				
Rouille naine		26.5 + 28.4		
Grillures + Taches				

Le regroupement de ces essais 2024 (Figure 14) a permis d'analyser 17 objets communs et de dégager des différences significatives entre ces modalités.

Du point de vue du rendement, les modalités à deux traitements obtiennent des résultats statistiquement supérieurs à Revytrex appliqué seul à 1.5 L/ha au stade dernière feuille (stade 39) et au témoin.

La majorité des modalités à un seul traitement (stade 39) se trouve dans un groupe statistique intermédiaire qui ne se différencie statistiquement pas des modalités à deux traitements (stades 31-32 et 39).

Entre les modalités à un seul traitement (stade 39), l'analyse ne permet pas de relever de différences significatives. Il est néanmoins possible de dégager certaines tendances. Les modalités avec un seul traitement se classent en ordre de rendement décroissant suivant :

- Ascra Xpro 1,2 L/ha + Comet New 0,5 L/ha
- Vology Era 1 L/ha
- Ascra Xpro 1,2 L/ha + Stavento 1,5 L/ha
- Protendo 300 0.66 L/ha + Comet New 0,5 L/ha
- Ascra Xpro 1,2 L/ha + Vertipin 3 L/ha
- Revytrex 1,5 L/ha + Comet New 0,5 L/ha
- Ascra Xpro 1,2 L/ha

Parmi ceux-ci, le Fandango 1,75 L/ha et le Revytrex 1,5 L/ha appliqués au stade 39 ont montré les moins bons rendements et les moins bonnes efficacités sur F1 et sur F2.

L'association du Stavento 1,5 L/ha ou du Vertipin 3 L/ha, à l'Ascra Xpro 1,2 L/ha, a donné des résultats statistiquement équivalents à l'Ascra Xpro seul à 1,2 L/ha, même si du point de vue du rendement, l'avantage va aux mélanges.

De plus, le fait d'associer 0,5 L/ha de Comet New avec l'Ascra Xpro 1,2 L/ha ou avec le Revytrex 1,5 L/ha montre également de résultats en rendement et en efficacité meilleurs que lorsque ces produits sont utilisés seuls.

Le mélange Protendo 300 à 0,66 L/ha + Comet New à 0,5 L/ha sans SDHI, montre des résultats intéressants qu'il conviendrait de confirmer l'an prochain.

Entre les programmes à deux traitements (aux stades 31-32 et 39), pas de différences significatives non plus. Parmi ceux-ci, trois d'entre eux prennent la tête du classement :

- Input 1 L/ha suivi de Revytrex 1,5L/ha + Comet New 0,5 L/ha
- Simveris 1 L/ha + Comet New 0,5 L/ha suivi de Ascra Xpro 1,2 L/ha
- Simveris 1 L/ha suivi de Ascra Xpro 1,2 L/ha + Stavento 1,5 L/ha

Ces modalités allient une bonne efficacité et un bon rendement. Il est aussi à noter que ces trois programmes de traitements intègrent tous des partenaires, tels que le Comet New 0,5 L/ha en T1 ou en T2 ou le Stavento 1,5 L/ha en T2.

En tenant compte de l'ensemble des résultats de ces essais 2024, le gain moyen du T1 de montaison s'élevait à environ 605 kg/ha en moyenne. Ce gain de rendement a permis de valoriser un traitement T1 de moins de 90€ pour un prix de l'escourgeon supérieur à 150 €/T.

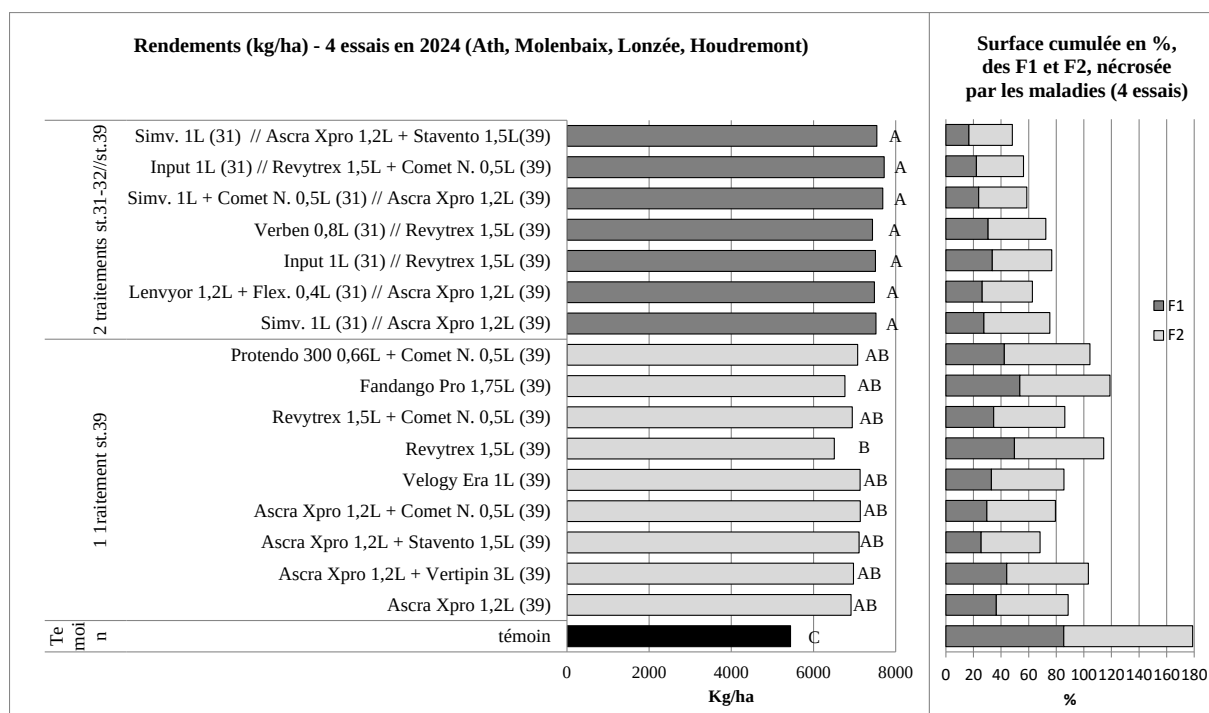


Figure 14 – Rendements (kg/ha) et % de surface foliaire nécrosée moyens des 4 essais (2 CARAH + 1 CePiCOP + 1 CRA-W) de 2024 - ANOVA, test de N&K. Afin de mieux représenter le graphique, des abréviations ont été utilisées : Comet N. = Comet New ; Simv. = Simveris ; Flex. = Flexity. Dans le graphique des rendements, les barres en gris clair représentent les traitements uniques ; les barres en gris foncé représentent les doubles traitements et la barre noire correspond au témoin non traité. Test de N&K au niveau 5% ; les lettres représentent les groupes statistiques.

Efficacité des traitements dans le réseau d'essais de 2022 à 2024.

La synthèse pluriannuelle tient compte 8 essais menés en 2023 et 2024 et 11 essais si on y ajoute l'année 2022. Ces trois années furent assez contrastées. En effet, contrairement à l'année 2024, 2022 et 2023 furent des années moins favorables aux maladies du feuillage telles que l'helminthosporiose ou la rhynchosporiose.

Le regroupement des 8 essais sur les deux années d'expérimentation **2023 et 2024** comprend 15 modalités communes (Figure 15). L'analyse statistique a permis de relever des différences significatives entre les traitements.

En effet, la modalité à deux traitements, Simveris 1 L/ha + Comet New 0,5 L/ha suivi d'Ascra Xpro 1,2 L/ha, arrive en tête de classement et montre un rendement significativement supérieur aux modalités à un seul traitement telles que l'Ascra Xpro 1,2 L/ha, le Fandango Pro à 1,75 L/ha et le Revytrex à 1,5 L/ha, appliqués seuls au stade dernière feuille (stade 39) et supérieur au témoin non traité.

Parmi les traitements uniques au stade dernière feuille (stade 39), pas de différences significatives. Parmi les tendances, l'Ascra Xpro 1,2 L/ha + Comet New 0,5 L/ha, l'Ascra Xpro 1,2 L/ha + Stavento 1,5 L/ha, le Velogy Era 1 L/ha et l'Ascra Xpro 1,2 L/ha + Vertipin 3 L/ha arrivent en tête.

II.4 Céréales d'hiver – Maladies

Les résultats en rendement et en efficacité de cette synthèse de 2 ans montrent aussi l'intérêt d'ajouter à un traitement unique de base tel qu'Ascra Xpro 1,2 L/ha ou Revytrex 1,5L/ha, un partenaire tel que le Comet New 0,5 L/ha, le Stavento 1,5 L/ha ou le Vertipin 3 L/ha.

Parmi les programmes à deux traitements (stades 31-32 et 39), deux d'entre eux se distinguent en matière de rendement :

- Simveris 1 L/ha + Comet New 0,5 L/ha suivi d'Ascra Xpro 1,2 L/ha
- Input 1 L/ha suivi de Revytrex 1,5 L/ha + Comet New 0,5 L/ha

Les résultats confirment l'intérêt d'ajouter, dans un programme à deux traitements, un partenaire tel que le Comet New 0,5 L/ha en T1 ou en T2.

Sur ces deux années d'essais, le rendement moyen des doubles traitements est de 423 kg/ha supérieur à celui des traitements uniques, ce qui suggère qu'un traitement de montaison de moins de 75 €/ha a été rentable pour un prix de l'escourgeon de 180 €/T.

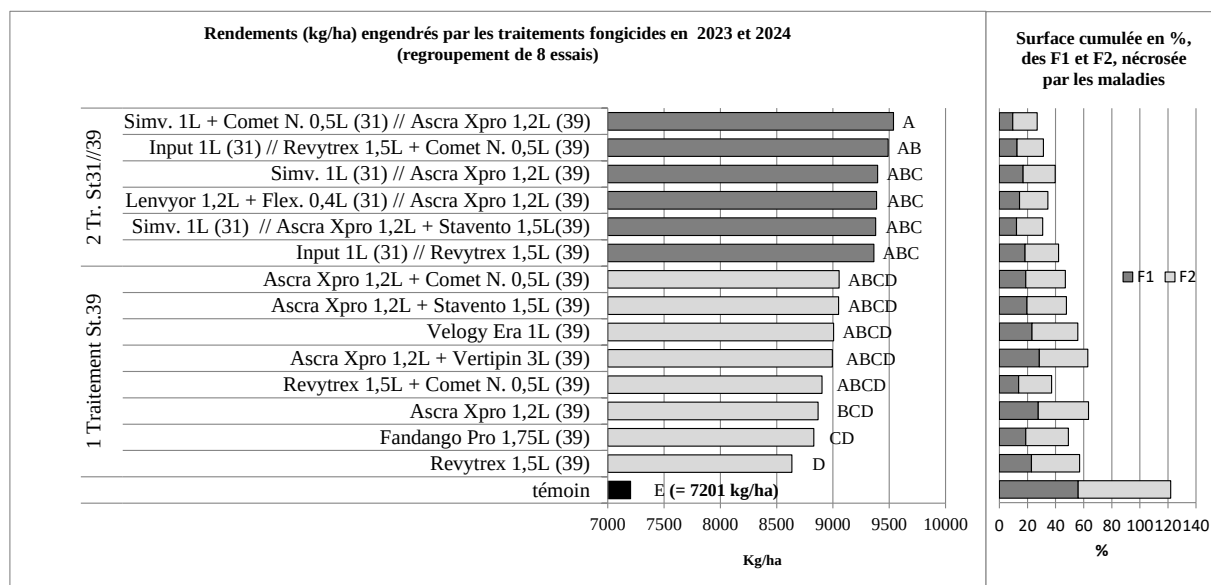


Figure 15 – Rendements (kg/ha) par rapport au témoin non traité et % de surface foliaire nécrosée moyens de 8 essais (2 CRA-W, 4 CARAH et 2 CePiCOP) sur 2 années (2023 et 2024). Afin de mieux représenter le graphique, des abréviations ont été utilisées : Comet N. = Comet New ; Sim. = Simveris ; Flex. = Flexity. Dans le graphique des rendements, les barres en gris clair représentent les traitements uniques ; les barres en gris foncé représentent les doubles traitements et la barre noire correspond au témoin non traité. Les lettres représentent les groupes statistiques.

Par ailleurs, le **regroupement de 11 essais** sur trois années d'essais **2022, 2023 et 2024** comprend 12 modalités communes (Figure 16). L'analyse statistique a aussi permis de relever des différences significatives entre les traitements.

En effet, les deux modalités à deux traitements suivantes :

- Input 1 L/ha suivi de Revytrex 1,5 L/ha + Comet New 0,5 L/ha
- Simveris 1 L/ha + Comet New 0,5 L/ha suivi d'Ascra Xpro 1,2 L/ha,

obtiennent des rendements statistiquement supérieurs aux modalités à un seul traitement telles que Velogy Era 1 L/ha, Ascra Xpro 1,2 L/ha, Fandango 1,75 L/ha, Revytrex 1,5 L/ha + Comet

New 0,5 L/ha et Revytrex 1,5 L/ha, ces dernières se distinguant elles-mêmes du témoin non traité.

Dans ce regroupement d'essais pluriannuel, les modalités à deux traitements tiennent globalement le haut du classement en termes d'efficacité et de rendement.

Parmi les traitements uniques au stade dernière feuille (stade 39), toutes les modalités testées se situent dans un même groupe statistique et ne se distinguent pas entre elles.

Parmi elles, les deux modalités suivantes arrivent toutefois en tête et ne se distinguent statistiquement pas des programmes à deux traitements :

- Ascra Xpro 1,2 L/ha + Comet New 0,5 L/ha,
- Ascra Xpro 1,2 L/ha + Vertipin 3 L/ha.

Le Revytrex 1,5 L/ha arrive quant à lui en queue du classement.

L'association du Stavento 1,5 L/ha ou du Vertipin 3 L/ha à l'Ascra Xpro 1,2 L/ha a donné des résultats statistiquement équivalents à l'Ascra Xpro seul à 1,2 L/ha, même si du point de vue du rendement l'avantage va aux mélanges.

Le fait d'associer 0,5 L/ha de Comet New à l'Ascra Xpro 1,2 L/ha ou au Revytrex 1,5 L/ha montre également des résultats en rendement et en efficacité supérieurs à ceux de ces mêmes produits utilisés seuls.

Sur ces trois dernières années, le rendement moyen des doubles traitements est de 468 kg/ha supérieur à celui des traitements uniques, ce qui suggère que le traitement de montaison a été rentable pour un prix actuel de l'escourgeon de 180 €/T.

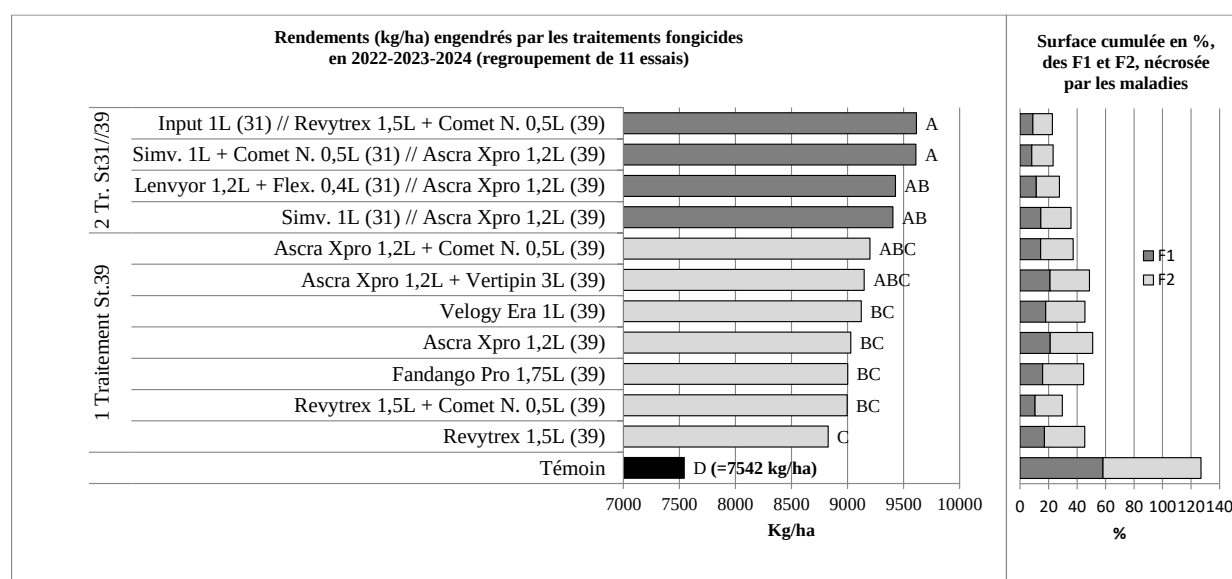


Figure 16 – Rendements (kg/ha) par rapport au témoin non traité et % de surface foliaire nécrosée moyens de 11 essais (3 CRA-W, 6 CARAH et 2 CePiCOP) sur 3 années (2022, 2023 et 2024). Afin de mieux représenter le graphique, des abréviations ont été utilisées : Comet N. = Comet New ; Sim. = Simveris ; Flex. = Flexity. Dans le graphique des rendements, les barres en gris clair représentent les traitements uniques ; les barres en gris foncé représentent les doubles traitements et la barre noire correspond au témoin non traité. Les lettres représentent les groupes statistiques.

En résumé :

Les essais multi locaux de 2022 à 2024 montrent que ce sont toujours les programmes en deux applications aux stades BBCH 31 et 39 qui tiennent le haut du classement en termes d'efficacité et de gain de rendement brut.

En effet, les comparaisons entre un traitement unique (stade BBCH 39) et deux traitements montrent des différences significatives, notamment dans les regroupements d'essais pluriannuels. Néanmoins, le choix d'un double traitement doit être réfléchi en termes de rendements nets (prix des produits et du passage).

Lors d'une année à plus forte pression de maladies (comme 2021 ou 2024), un traitement unique sera limité dans ses capacités à protéger la culture.

Dans ces conditions-là, il est conseillé d'opter pour des produits tels que :

- en **T1** au stade 31 : le Kestrel, le Simveris, le Verben, le Lenvyor (+Flexity), l'Input ou le Fandango Pro associés ou non avec un partenaire comme le Comet New (sauf dans le cas du Fandango Pro qui contient déjà un triazole) ;
- en **T2** au stade 39 : l'Ascra Xpro (+ Comet New ou + Stavento ou + *soufre*) voire le Revytrex + Comet New.

Lorsqu'un traitement unique peut suffire à protéger la culture, les résultats d'essais montrent qu'il est intéressant d'associer au traitement de base (SDHI +triazole), un partenaire tel qu'une strobilurine, du *folpet* (Stavento, etc.) ou le *soufre*. Ce mélange trois voies doit cependant être utilisé que dans le cas de variétés sensibles et en cas de forte pression en maladies.

• Comparaison de produits uniques à Wespín

Un essai a été mené par le CRA-W en 2024 à Wespín afin d'évaluer l'efficacité de différents traitements appliqués seuls au stade dernière feuille (stade 39) contre la rouille naine et la ramulariose. L'étude a été réalisée sur la variété KWS Orbit (semée le 08/10/2023, avec un précédent froment). Les traitements ont été appliqués le 1er mai 2024.

À la date du traitement, la rouille naine était déjà présente, avec une sévérité de 1,7 %, 7,2 % et 12,1 % sur les feuilles F2, F3 et F4, respectivement. Quelques symptômes de rhynchosporiose et d'helminthosporiose étaient également observés sur les feuilles F3 et F4, mais à des niveaux très faibles.

Les résultats présentés dans la Figure 17-A montrent que le traitement le plus performant contre la rouille naine est le Velogy Era (1 L/ha). Les produits Ascra Xpro (1,2 L/ha) et Revystar Gold (1,5 L/ha) offrent également une bonne protection, bien que leurs performances ne soient pas significativement différentes des objets 5, 9, 3 et 4. La meilleure protection contre la ramulariose est obtenue dans cet essai avec le Revystar Gold (1,5 L/ha), le Stavento (1,5 L/ha), le Velogy Era (1 L/ha), le Revytrex (1,5 L/ha) et le Lenvyor (1,5 L/ha), qui présentent des niveaux de sévérité significativement plus faibles que les autres produits et que le témoin (Control).

Les tests de réduction de doses pour le Proline et le Lenvyor montrent peu de différences en termes de sévérité des maladies entre un Proline à 0,8 L/ha et à 0,54 L/ha. En revanche, des différences plus marquées sont observées avec le Lenvyor, suggérant un impact plus important de la réduction de dose sur son efficacité. Les résultats de rendement (Figure 17-B) montrent que les doses pleines des produits testés offrent un meilleur potentiel de protection.

Parmi les traitements évalués, le Velogy Era (1 L/ha) s'est particulièrement distingué, probablement grâce à l'association de son triazole (*prothioconazole*) et de son SDHI (*benzovindiflupyr*), qui confèrent une protection efficace.

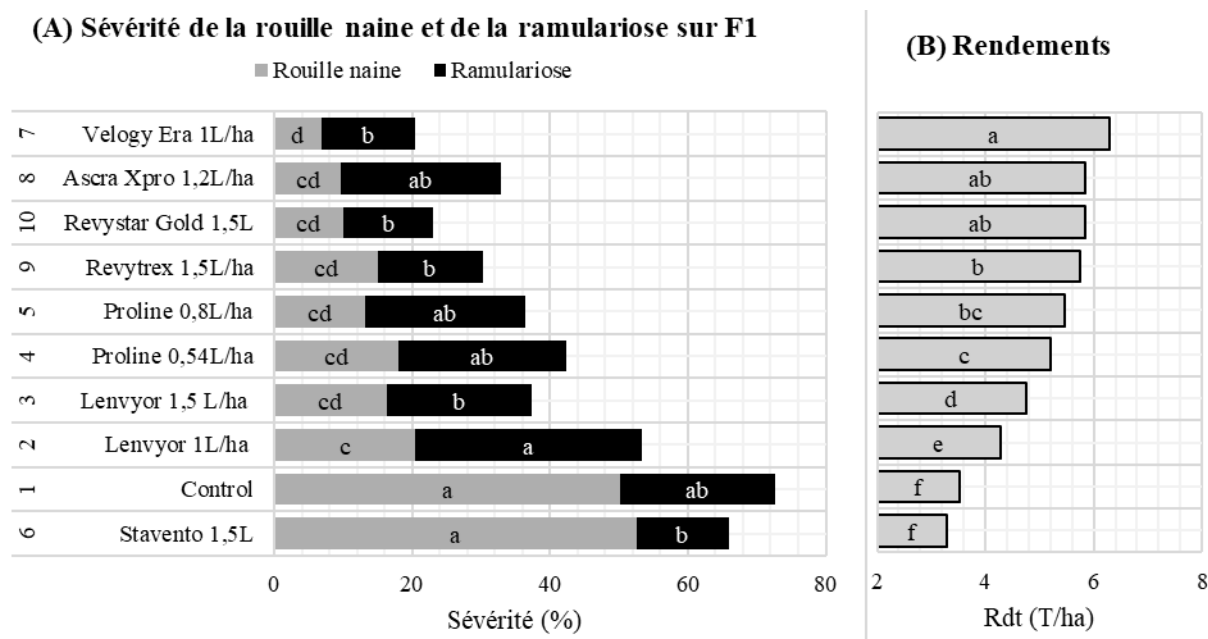


Figure 17 – (A) Sévérité de la rouille naine et de la ramulariose sur F1 lors de l'observation de l'essai à Wespin le 29/05/2024. (B) Rendements de la récolte (19/07/24) en tonnes/hectare. Les modalités portant une lettre commune ne diffèrent pas entre elles de manière significative (test SNK à 0.05).

• Comparaison des substances actives contre l'helminthosporiose

Un essai a été mené en 2024 à Houdremont et visait à évaluer l'efficacité de différentes substances actives contre l'helminthosporiose (Figure 18). L'essai a été réalisée sur la variété LG Zeta sensible à cette maladie (semée le 28/09/23, avec précédent froment).

Le protocole mis en place avait pour objectif de comparer différents **triazoles** (*mefentrifluconazole* et *prothioconazole*) et **SDHI** (*bixafen* + *fluopyram* ou du *fluxapyroxad*) contre l'helminthosporiose et vérifier l'intérêt d'ajouter une **strobilurine** (la *pyraclostrobine* ou l'*azoxystrobine*).

Les mêmes traitements ont été appliqués à deux reprises, le 10/04/2024 (stade 31-32) et le 07/05/2024 (stade 49). Lors des observations réalisées le jour des traitements, les maladies présentes étaient la rhynchosporiose, l'helminthosporiose et la rouille brune. Lors de l'évaluation de tous les traitements le 4/06/24, des observations ont été réalisées sur l'helminthosporiose, la ramulariose et la rouille brune mais l'analyse des résultats a principalement porté sur l'efficacité contre l'helminthosporiose.

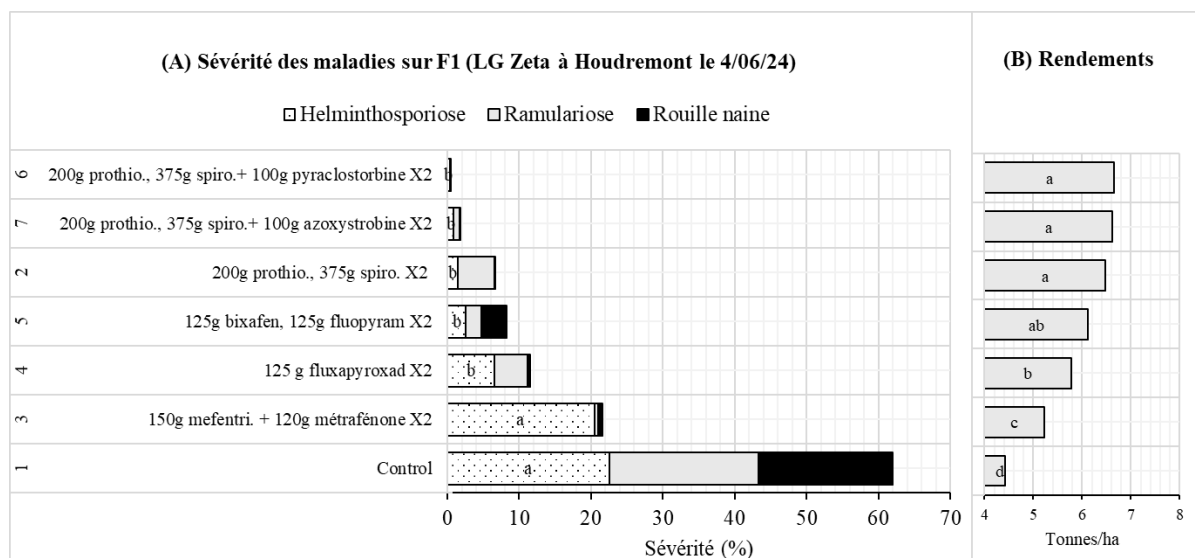


Figure 18 – (A) Sévérité de l’helminthosporiose, la rouille brune et la ramulariose sur F1 lors de l’observation de l’essai de Houdremont le 4/06/24. (B) Rendements de la récolte (20/07/24) en tonnes/hectare. Les modalités portant une lettre commune ne diffèrent pas entre elles de manière significative (test SNK à 0.05). Afin de mieux représenter le graphique, des abréviations ont été utilisées : prothio. = prothioconazole ; spiro. = spiroxamine ; mefentri. = méfentrifluconazole. La mention X2 indique que les traitements ont été appliqués le 10/04/24 et le 7/05/24 respectivement aux stades 31-32 et 49.

L’application de *prothioconazole* + *spiroxamine* seul (obj.2) a montré une bonne réduction de la sévérité de l’helminthosporiose par rapport au témoin (Control), similaire à celle des traitements à base de *bixafen* + *fluopyram* (obj.5).

L’ajout d’une strobilurine comme la *pyraclostrobine* ou l’*azoxystrobine* dans les objets 6 et 7 améliore encore l’efficacité du traitement face à l’helminthosporiose. La rouille naine et la ramulariose sont quasi-absente. Cela souligne l’intérêt d’intégrer cette famille chimique pour un meilleur contrôle des maladies.

Les traitements à base de *bixafen* + *fluopyram* (obj.5) et *fluxapyroxad* (obj.4) montrent une efficacité intermédiaire.

Enfin, le traitement combinant *méfentrifluconazole* + *métrafénone* (obj.3) ne montre peu d’efficacité contre cette maladie, avec une sévérité proche de celle observée sur le témoin. Toutefois, ce traitement permet une efficacité contre la ramulariose et la rouille naine plus importante que dans le témoin.

Cet essai montre l’importance des actions des familles chimiques et des substances actives au sein même de ces familles. Pour la famille des triazoles, il est observé que le *prothioconazole* (présent seul ou en association avec une strobilurine) s’est montré très efficace pour réduire la sévérité de l’helminthosporiose. Le *méfentrifluconazole* lorsqu’il était associé à la *métrafénone* (obj.3), n’a en revanche pas permis de limiter significativement la maladie, soulignant l’importance du choix du partenaire. De même pour la famille des SDHI, où le *fluxapyroxad* a donné des résultats intermédiaires, légèrement en retrait par rapport au *bixafen* + *fluopyram*.

CONSEILS POUR LA PROTECTION DES ESCOURGEONS :

Le choix du schéma de traitement fongicide appliqué en escourgeon devra être réfléchi dès le début de la culture, en tenant compte de la **sensibilité de la variété implantée**.

En traitement unique au stade dernière feuille (stade 39), plusieurs enseignements peuvent orienter le choix du produit :

L'efficacité des SDHI contre les populations d'helminthosporiose résistantes n'est plus assurée. Parmi les produits à base de SDHI, ceux qui contiennent une strobilurine, et plus particulièrement la **pyraclostrobine**, procurent les meilleurs résultats.

Face à ce problème, le Fandango Pro composé d'un triazole et d'une strobilurine semble rejoindre le niveau des produits à base de SDHI. Il s'avère efficace contre la rouille naine mais son efficacité reste médiocre dans la lutte contre la ramulariose.

Contre la rouille naine et la rhynchosporiose, l'efficacité des SDHI n'est pas remise en question.

En présence de ramulariose, le **prothioconazole** reste la substance active de référence bien que son efficacité se soit érodée au fur et à mesure des années. Les produits à base de **méfentrifluconazole** confirment leur intérêt dans la lutte contre cette maladie.

De même, le Stavento, à base de **folpet** (une molécule à mode d'action multi-sites), a également prouvé son efficacité contre la ramulariose. Il est conseillé de l'appliquer en association avec un produit à base de **prothioconazole** ou de **méfentrifluconazole** au stade dernière feuille étalée de la culture.

L'utilisation de **soufre** liquide, tel que le Vertipin, constitue également une autre solution à base d'une molécule multi-sites. Il n'est pas aussi efficace que le Stavento contre la ramulariose et présente des résultats variables d'une année à l'autre mais reste cependant un outil intéressant en escourgeon.

En double traitement, même si la qualité du traitement fongicide de dernière feuille conditionne l'efficacité globale du programme, le **traitement de montaison** peut limiter la progression des maladies. Si une strobilurine est utilisée à la montaison, notamment en cas de forte pression en helminthosporiose, il est conseillé de ne pas revenir avec une strobilurine en T2 afin de réduire la pression de sélection appliquée aux molécules de cette famille. Il en va de même pour le **prothioconazole** et toute autre triazole.

En ce qui concerne la **modulation de dose**, dans un programme à un seul ou deux traitements, réduire la dose revient à réduire la rémanence du produit. Or, en escourgeon, une longue rémanence est nécessaire pour parvenir jusqu'à la fin de la saison. La modulation de dose devra donc être bien réfléchie.

L'utilisation de **deux SDHI** consécutivement dans un programme est vivement déconseillée pour éviter la sélection de résistances. De plus, cela n'apporte rien en termes d'efficacité.

4.3.4 Recommandations pratiques en protection de l'escourgeon

- **Connaître les pathogènes et cibler les plus importants**

La rhynchosporiose

À la sortie de l'hiver, la rhynchosporiose est très souvent présente sur les feuilles les plus anciennes. La propagation de la maladie sur les feuilles supérieures sera d'autant plus rapide durant la montaison que l'inoculum est abondant et que les conditions climatiques sont fraîches et humides. Ce n'est que lorsque la maladie parvient sur le feuillage supérieur que les dégâts peuvent être significatifs.

Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie, mais aucune n'est totalement résistante.

La pression de rhynchosporiose observée dans les champs doit être interprétée principalement en fonction de la variété et des conditions climatiques. À partir du stade 1^{er} nœud (stade 31), une intervention peut être nécessaire sur les variétés les plus sensibles. Dans ce cas, un traitement relais doit être envisagé 3 à maximum 4 semaines plus tard. Lorsque la maladie est peu développée au début de la montaison ou que les conditions climatiques sont défavorables au repiquage de la maladie, le contrôle de la rhynchosporiose peut être obtenu par un seul traitement fongicide. Celui-ci est alors réalisé lorsque la dernière feuille est complètement développée (stade 39).

À la montaison, le contrôle de la rhynchosporiose repose principalement sur les triazoles : *prothioconazole* >> autres triazoles. Il est possible d'utiliser les strobilurines en montaison, tout en respectant l'alternance des produits.

Au stade dernière feuille (stade 39), les associations triazole + SDHI et/ou strobilurine sont les plus efficaces.

L'helminthosporiose

Pour se développer, l'helminthosporiose nécessite des températures plus élevées que la rhynchosporiose. Son apparition sur le feuillage supérieur est de ce fait généralement plus tardive.

Les variétés présentent des sensibilités assez contrastées vis-à-vis de cette maladie.

Actuellement, la lutte contre l'helminthosporiose se base principalement sur les triazoles et leur mélange avec un SDHI. Parmi les triazoles, le *prothioconazole* se démarque positivement.

Les populations d'helminthosporiose sont cependant de plus en plus résistantes aux SDHI et des pertes d'efficacité s'observent déjà au champ. C'est pourquoi, un regain d'intérêt envers les strobilurines est observé en Belgique. En effet, malgré la présence d'une proportion non négligeable de souches résistantes dans les populations d'helminthosporiose, les strobilurines, et tout particulièrement la *pyraclostrobine*, restent efficaces contre ce pathogène. À l'heure actuelle, leur efficacité semble même dépasser celle des SDHI. Les produits associant un triazole à une strobilurine doivent donc être favorisés pour lutter contre l'helminthosporiose sur les variétés uniquement sensibles à cette maladie. Pour une lutte complète contre l'ensemble des pathogènes de l'escourgeon, un mélange trois voies : SDHI + triazole + strobilurine, le tout complété par un multi-sites est conseillé mais uniquement pour les variétés très sensibles à l'helminthosporiose, en plus des autres maladies.

La rouille naine

La rouille naine est très fréquemment observée dans l'escourgeon. Cette maladie peut y causer des pertes de rendement sensibles, c'est pourquoi elle justifie qu'un traitement fongicide soit effectué systématiquement au stade dernière feuille (stade 39), voire en cours de montaison en cas d'infection précoce. Ce sont les mélanges triazole + strobilurine et triazole + SDHI qui donnent les meilleurs résultats.

L'oïdium

L'oïdium est une maladie qui s'observe couramment en escourgeon mais qui provoque généralement peu de dégâts. Néanmoins, en cas de forte présence durant la montaison, il peut être judicieux d'en tenir compte en appliquant, lors du traitement au stade 1^{er} nœud (stade 31), une substance active efficace contre celle-ci comme le *cyflufenamide*, la *metrafenone*, la *spiroxamine* ou la *pyriofenone*.

Grillures et ramulariose

Depuis le début des années 2000, des 'brunissements' se développent régulièrement et de manière très importante dans les escourgeons. Il peut s'agir de 'grillures' polliniques, de 'taches physiologiques' aussi appelées 'taches léopard' ou de ramulariose. De fait, en 2006, cette dernière maladie a été identifiée formellement pour la première fois un peu partout en Belgique, en toute fin de saison.

La ramulariose en escourgeon tend à se généraliser dans les pays voisins depuis quelques années. Elle forme de petites taches de 2 à 5 mm de long qui suivent les nervures et sont visibles sur les deux faces de la feuille. Il n'est pas facile de la distinguer des grillures polliniques, si ce n'est qu'elle provoque rapidement une sénescence des feuilles. La ramulariose est toujours impressionnante visuellement et son impact sur le rendement semble varier assez fortement en fonction de la précocité de son développement. Les symptômes apparaissent généralement de manière très soudaine à un moment qui varie de l'épiaison à la maturation de la céréale.

L'utilisation de SDHI et du *prothioconazole* lors du traitement effectué à la dernière feuille (stade 39) permet de contrôler le développement de la ramulariose. L'efficacité et la rémanence du *prothioconazole* et des SDHI dépendront cependant de leur concentration dans la bouillie.

Cette maladie est résistante aux strobilurines.

Le *mefentrifluconazole* est réputé pour avoir une action sur cette maladie. Celle-ci a pu être vérifiée au sein du réseau wallon d'essais fongicides en 2022. Le *prothioconazole* n'est donc plus considéré comme la seule substance active efficace contre la ramulariose. Que l'une ou l'autre soit utilisée, il est conseillé de l'associer avec un produit à base de *folpet* afin de renforcer leur efficacité.

• **Stratégies de protection des escourgeons**

La volatilité des prix ne facilite pas les prises de décision en ce qui concerne la protection fongicide de l'escourgeon. Il n'est en outre pas coté sur Euronext, ce qui complique l'estimation du prix avant la récolte.

Trois leviers agronomiques sont à actionner avant d'envisager la lutte chimique.

Privilégier les variétés les plus résistantes (1^{er} levier)

Il est certain que l'agriculteur a toujours intérêt à privilégier les variétés les mieux classées pour la résistance aux maladies, moyen le plus simple pour augmenter ses chances de pouvoir se passer du traitement fongicide de montaison. De plus, en cas de longue période de pluie, c'est-à-dire de longue période d'impossibilité d'application du fongicide, les variétés les plus sensibles seront plus affectées par les maladies que les variétés résistantes.

Semer à une densité peu élevée (2^{ème} levier)

En général, les semis d'escourgeon sont réalisés dans une période favorable pour travailler dans de bonnes conditions de préparation du sol, la levée est souvent rapide et le tallage démarre tôt. Les essais montrent qu'une densité de semis de 170 à 200 grains/m² (135 à 160 grains/m² pour les hybrides) est largement suffisante, surtout avec les semoirs de précision.

Ne pas intensifier exagérément la fumure azotée (3^{ème} levier)

Il ne faut pas rechercher absolument les rendements les plus élevés, surtout avec les variétés les plus sensibles à la verse ou aux maladies. Viser l'optimum de fumure permet de moins stresser la céréale. L'erreur la plus fréquente en sortie d'hiver est d'apporter une fumure au tallage alors que la population de talles est déjà suffisante. Dans cette situation, l'impasse de la fumure de tallage améliore très sensiblement la résistance à la verse et diminue nettement la sensibilité aux maladies du feuillage pendant la montaison. Cette technique n'est pas envisageable dans certaines situations pédoclimatiques (sol plus froid, sol superficiel, tallage réduit) où trois apports restent indispensables.

Le traitement de montaison

Il ne faut pas traiter systématiquement à ce stade, mais aller observer l'état sanitaire de la culture dans chaque parcelle. Les critères de décision sont cependant difficiles. Des maladies sont en effet presque toujours détectables en début de montaison et leur progression sur le feuillage supérieur est difficile à prédire. Suivant les maladies qui se développent en fin de saison, le fractionnement en deux de l'investissement en fongicides peut parfois conduire à des résultats en retrait par rapport aux traitements uniques au stade dernière feuille étalée (stade 39).

Le traitement montaison ne doit donc être appliqué qu'en présence significative de maladies sur les trois derniers étages foliaires, et suivant les avis émis par le CePiCOP. Ce devrait être le cas pour les variétés les plus sensibles. Il faut empêcher que ces maladies ne s'installent sur les deux dernières feuilles. Si le développement de la culture est rapide durant cette période et que le délai avec un second traitement est réduit, la rémanence n'est pas primordiale. Pour alterner les substances actives, on privilégiera à ce stade un fongicide à base de triazole voire un mélange triazole + strobilurine. En pression faible des maladies et/ou de marché

défavorable, on pourrait se contenter d'une dose réduite de fongicide à ce stade.

Le traitement fongicide de dernière feuille

Compte tenu du risque élevé de développement de rhynchosporiose, d'helminthosporiose, de ramulariose, de rouille naine et d'oïdium en fin de végétation, un traitement fongicide actif sur l'ensemble des maladies doit être systématiquement effectué dès que l'ensemble du feuillage est déployé.

Le traitement fongicide de « dernière feuille » à base de strobilurine et triazole ou de SDHI et triazole (et/ou strobilurine) demeure fortement conseillé même si un traitement de montaison a déjà eu lieu.

L'ajout d'un multi-sites tel que le *folpet* ou le *soufre* est préconisé lors du traitement au stade dernière feuille étalée (stade 39).

L'expérimentation montre qu'il est possible de réduire les doses, notamment lors du traitement de montaison.

5. Lutte intégrée contre les ravageurs

F. Henriet¹

5.1	Généralités.....	165
5.2	Protection contre les ravageurs en début de culture	166
5.2.1	Limace grise et limaces noires	166
5.2.2	Mouche des semis	167
5.2.3	Ravageurs du sol : taupins, tipules, etc.	168
5.2.4	Pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante.....	169
5.2.5	Oiseaux.....	170
5.2.6	Oscinie.....	171
5.2.7	Mouche grise des céréales.....	171
5.2.8	Mouche jaune	172
5.3	Protection contre les ravageurs d'été	173
5.3.1	Pucerons des feuilles et de l'épi.....	173
5.3.2	Criocères ou "lémas"	174
5.3.3	Cécidomyie orange du blé.....	174

¹ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts

5.1 Généralités

Vertébrés, mollusques, insectes, nématodes, ... la liste des ravageurs des céréales est longue et diversifiée. Présents sur, dans ou sous les plantes, ils peuvent attaquer à différents stades de la culture et entraîner, en fonction de l'intensité de l'infestation, des pertes de rendements importantes. Il apparaît dès lors nécessaire de surveiller et de contrôler leurs populations.

La protection des céréales contre les ravageurs vise à permettre :

- l'installation des cultures, en assurant un peuplement homogène et suffisant ;
- la prévention contre les viroses transmises par les organismes vecteurs ;
- le développement des plantes et des organes nobles : les 2 dernières feuilles et l'épi ;
- le remplissage du grain.

Quelques mesures préventives, souvent spécifiques, peuvent aider le céréaliculteur mais leur action est rarement complète. Ce type de mesures est surtout utile pour empêcher l'apparition de conditions favorables à des infestations pouvant provoquer une nuisibilité importante.

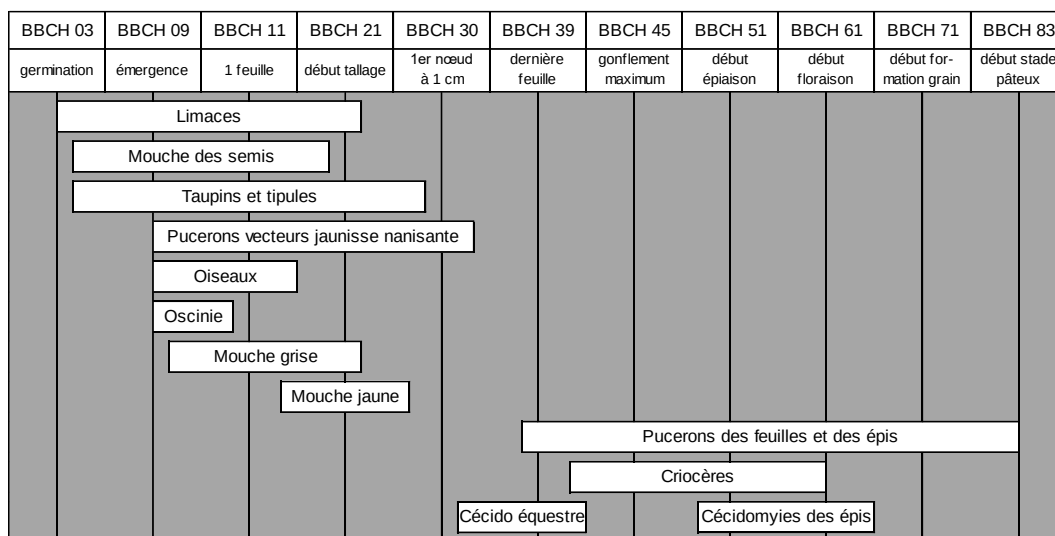
Les manifestations des ravageurs étant extrêmement variables en intensité, souvent sporadiques, et quelquefois imprévisibles, des interventions curatives, principalement chimiques, peuvent également être envisagées. Afin de ne pas porter préjudice à la faune auxiliaire et l'environnement, ce type d'intervention doit être raisonné au cas par cas. Il importe de surveiller ses parcelles, d'identifier correctement les ravageurs éventuels et de n'agir que si le nombre d'individus présents justifie une intervention.

Chaque année, le Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux (CePiCOP) installe un réseau de champs d'observation. Au cours des phases critiques du développement des céréales (Tableau 1), le CePiCOP et ses partenaires organisent les observations sur les ravageurs, interprètent les données de manière centralisée et émettent des avis en rapport avec la situation observée, quasi en temps réel.

L'initiative du CePiCOP a comme finalité l'aide à la décision. Toutefois, il ne s'agit pas d'un système de fourniture automatique de propositions d'actions basées sur des modèles mathématiques préétablis, en réponse à des données non vérifiables qui seraient introduites par les bénéficiaires. Le CePiCOP décrit ce qui est remarqué par des observateurs expérimentés, dans un réseau de situations classiques distribuées sur le territoire wallon. Chaque agriculteur peut donc y trouver des situations géographiquement proches des siennes, et les y comparer. Plus qu'une aide à la décision, le système du CePiCOP constitue une aide à la réflexion et un encouragement à aller observer ses parcelles.

Le Tableau 1 associe les périodes de nuisibilité potentielle des principaux ravageurs aux stades sensibles des céréales. Des recommandations spécifiques sont ensuite émises pour chacun des ravageurs.

Tableau 1 – Périodes de surveillance et de nuisibilité potentielle des principaux ravageurs des céréales.



5.2 Protection contre les ravageurs en début de culture

La bonne implantation des céréales peut être contrariée par des ravageurs présents dans le sol ou arrivant dans les champs en début de culture. Ces ravageurs peuvent donc impacter les céréales d'hiver comme celles de printemps.

5.2.1 Limace grise et limaces noires

Deux types de limaces s'attaquent aux grandes cultures : la limace grise ou loche (*Deroceras reticulatum*) et les limaces noires, moins fréquentes en céréales et qui regroupent plusieurs espèces du genre *Arion*.

Types de dégâts

Lorsque la céréale rencontre de mauvaises conditions de début de croissance et que la limace grise abonde, cette dernière peut, si l'on n'y prend garde, compromettre l'avenir de la culture. Avant la levée, les dégâts sont généralement négligeables et n'apparaissent que si les semences ne sont pas couvertes de terre bien émietée. Après la levée, la limace grise « broute » les feuilles en commençant par les extrémités et un effilochement typique des feuilles est observé. Tant qu'il n'atteint pas le cœur des plantes, le dégât de limaces grises est bien toléré. L'escourgeon, grâce à un démarrage rapide, échappe assez facilement aux dégâts de limaces, la croissance compensant largement les prélèvements opérés par les limaces. Le froment est un peu plus sensible.

En céréales, les limaces noires (*Arion sylvaticus* et *Arion distinctus*), plus rares que les limaces grises, sectionnent les tiges sous la surface du sol. Leurs dégâts se cantonnent à proximité des bordures, sauf lorsque les céréales succèdent à des cultures pluriannuelles comme la luzerne. Dans ce cas, des dégâts peuvent survenir même en pleine terre. Heureusement, la présence de ces ravageurs se limite à de rares cas en céréales.

Situations à risque, facteurs aggravants

Les limaces sont favorisées (multiplication et dispersion) par un climat pluvieux et un couvert dense propice au maintien d'une ambiance humide à la surface du sol (précédent colza, céréale versée, jachère, ...). Les limaces préfèrent également les terres caillouteuses ou argileuses (à cause des refuges qu'elles offrent) aux terres meubles et friables.

Réduire les populations de limaces en interculture

L'interculture est le meilleur moment pour lutter contre les limaces, très vulnérables au cours des journées chaudes et sèches de l'été. Un travail du sol superficiel (succession de déchaumages par exemple) effectué en début de journée s'avère très efficace. D'autres mesures anti-limaces peuvent être mises en œuvre : préparation fine du lit de semences, semis de variétés à développement rapide, roulage pour limiter la présence de refuges, ...

Protection à l'aide de granulés-appâts

L'épandage de granulés-appâts ne réduit pas durablement les populations de limaces. Son rôle est de permettre à une culture qui peine à démarrer de croître pendant quelques jours sans subir le handicap de la consommation par les limaces. Une fois passé le seuil critique au-delà duquel la culture produit plus de matière verte que les limaces n'en consomment, la culture se défend toute seule contre les limaces, même si ces dernières sont abondantes.

Avant la levée de la céréale, l'application de granulés molluscicides est très rarement recommandée : seules de fortes infestations de limaces grises doublées de mauvaises conditions de levée (grains mal couverts) peuvent justifier une éventuelle protection à ce stade. Le mélange de granulés-appâts avec la semence est une technique irrationnelle, ces produits étant bien plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués en surface.

Après la levée, un traitement molluscicide s'impose uniquement si la culture stagne ou tend à régresser sous l'effet du broutage. C'est donc à son sens de l'observation qu'il faut se fier pour déterminer la pertinence d'un traitement. Les attaques sont en outre rarement distribuées de façon homogène et il est souvent suffisant de ne traiter que les plages les plus infestées.

Les molluscicides actuellement disponibles sur le marché sont composés de *metaldehyde* ou de *phosphate de fer*.

5.2.2 Mouche des semis

La mouche des semis adulte (*Delia platura*) est une petite mouche de 4 à 6mm de long, gris jaunâtre. Contrairement à la mouche grise (Voir point 5.2.7), elle peut faire jusqu'à cinq ou six générations par an. C'est la génération d'automne qui s'attaque aux céréales.

Situations à risque

Le scénario catastrophe est invariablement celui d'une céréale implantée après un arrachage précoce de betteraves, de chicorées ou de certains légumes laissant une grande quantité de résidus de culture. Les femelles peuvent alors pondre abondamment dans ces résidus. Les asticots entament leur phase alimentaire en exploitant cette matière organique en décomposition et, une fois le champ emblavé, s'en prennent aux grains en germination et aux toutes jeunes plantules.

Type de dégâts

Les dégâts se présentent donc surtout comme des défauts de levée. Au champ, la distribution des dégâts suit les bandes où les résidus de culture étaient les plus abondants. Une attaque après la levée se manifeste par le jaunissement de la plus jeune feuille, puis par la disparition de la plantule.

Des mesures simples pour solutionner le problème

Le risque de dégât de mouche des semis est trop faible pour justifier des mesures spécifiques de protection. Afin d'éviter les problèmes, quelques moyens simples peuvent être mis en œuvre :

- **Enfouir les résidus de culture immédiatement** après l'arrachage permet d'éviter les pontes.
- **Attendre entre les arrachages les plus précoces et le semis.** En automne, il faut compter environ un mois pour que la mouche des semis atteigne le stade pupe. À ce stade, elle a terminé sa phase alimentaire et ne commet plus de dégâts.

5.2.3 Ravageurs du sol : taupins, tipules, etc.

Dans les régions situées au sud du sillon Sambre-et-Meuse, les emblavures de céréales peuvent être endommagées par des taupins (*Agriotes* spp.) ou des tipules (*Tipula* spp., *Nephrotoma appendiculata*). Adultes, taupins et tipules ne sont pas dommageables. Ce sont les larves, qui peuvent passer plusieurs mois (des années pour les larves de taupins) dans le sol et occasionner des dégâts, tant en céréales d'hiver que de printemps.

Type de dégâts

Les larves de taupins (larve "fil de fer") et de tipules à la recherche de nourriture peuvent attaquer semences, racines et feuilles. Le sectionnement des tiges au niveau du plateau de tallage constitue toutefois le symptôme typique.

Situation à risque, facteurs aggravants

Comme les adultes pondent dans des terres laissées en herbe, les semis après retournement de prairie ou jachère sont particulièrement à risque. Le semis "fragiles" comme les semis tardifs ou subissant de mauvaises conditions de levée augmentent le risque.

Traitement ciblé des semences

Il est rare que le risque de dégâts engendrés par ces insectes justifie des mesures spécifiques de protection mais lorsqu'une emblavure cumule les facteurs aggravants, il est prudent d'utiliser des semences traitées avec un insecticide homologué. Actuellement, aucun produit n'est homologué contre les tipules et seul le LANGIS (ES : 300 g/L *cypermethrine*) est autorisé pour lutter contre les taupins.

5.2.4 Pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante

La jaunisse nanisante est une maladie virale. **Toutes les céréales** peuvent être infectées par le virus de la jaunisse nanisante et en souffrir gravement. L'**orge** constitue cependant la céréale la plus sensible. À l'inverse, le maïs est également infecté, mais en souffre beaucoup moins. Le virus à l'origine de cette maladie se transmet **exclusivement** par des pucerons. Sur les centaines d'espèces de pucerons présentes dans l'environnement, seules quelques-unes infestent les graminées. Les plus abondantes chez nous sont *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* et *Metopolophium dirhodum*. Ce sont les **vecteurs** du virus de la jaunisse nanisante². La dynamique de la virose est donc intimement liée à celle de la pullulation des pucerons vecteurs de ce virus.

Type de dégâts

Infectées tôt, les plantes atteintes manifestent des jaunissements (ou rougissements) et un nanisme plus ou moins prononcé, et peuvent même disparaître en cours d'hiver. Une infection plus tardive se traduit par des symptômes moins drastiques : jaunissements du feuillage pour l'orge et l'escourgeon, rougissements pour le froment ou l'avoine, accompagnés de pertes de rendement sévères. Selon l'époque du semis et les conditions climatiques au cours des semaines et des mois qui suivent, l'épidémie peut prendre des visages extrêmement différents allant du dégât nul ou négligeable, à l'infection généralisée entraînant la destruction totale de la culture.

Facteurs aggravants

Certains **facteurs importants aggravent** le risque de jaunisse nanisante :

- La précocité du semis ; plus une emblavure lève tôt, plus elle est exposée aux vols de pucerons encore intenses au début de l'automne. Quelques jours d'écart peuvent faire une forte différence.
- Les automnes doux et interminables, de plus en plus fréquents, favorisent le vol des pucerons ailés (et donc l'infestation de nouvelles parcelles) et la multiplication des pucerons aptères déjà installés dans les parcelles.
- La proximité de champs de maïs (ou d'autres graminées réservoirs), plante relais par excellence, tant pour les espèces de pucerons qui passent du maïs aux céréales, que pour le virus qui s'y multiplie abondamment. Les jeunes emblavures d'orge levées lorsque du maïs est ensilé à proximité immédiate peuvent subir une pression très élevée de jaunisse nanisante. À l'échelle d'une région, cela devient non négligeable.
- Les printemps précoces, en permettant très tôt la reprise des vols de pucerons, peuvent conduire à l'infection printanière des céréales semées tard (novembre-décembre), et qui avaient échappé à l'infection en automne. Ce scénario plus est rare, mais particulièrement traitre.

Plusieurs facteurs aggravants survenant au cours de la même saison (automne long et doux + hiver sans grand froid + printemps précoce) peuvent s'additionner en termes de risque. De façon similaire, la succession de plusieurs années favorables à la jaunisse nanisante a tendance à amplifier l'épidémie.

² Les espèces présentes en colza, betteraves, chicorées, arbres fruitiers, pommes de terre, légumineuses et divers légumes ou plantes ornementales n'interviennent pas dans la dynamique de la jaunisse nanisante.

Protection

Comme il n'existe **aucun traitement** qui neutralise le virus, la lutte contre cette maladie ne peut se faire qu'au travers de la maîtrise des pucerons vecteurs. Tenir compte des facteurs aggravants précités est donc essentiel.

Il existe plusieurs stratégies de lutte à mettre en place dès le semis et qui peuvent évidemment être combinées.

Afin de **limiter la présence de pucerons** sur la culture, le report de la date de semis constitue la mesure la plus efficace. Aujourd'hui, il n'est plus de bonne pratique de semer de l'escourgeon à partir du 20 septembre. Pareille pratique est dépassée. Elle expose la culture à des populations de pucerons importantes et encore très actives.

L'utilisation de variétés d'escourgeon tolérantes (ou même désormais résistantes) à la jaunisse nanisante permet de **limiter la nuisibilité de l'infection virale**. Ce type de variété est à envisager lorsque la saison s'annonce dangereuse ou pour les terres les plus exposées. En général, le risque est plus important dans les terroirs plus chauds comme le Hainaut occidental et les parcelles entourées de maïs à ensiler après la levée de l'escourgeon. La liste des variétés tolérantes et résistantes à la jaunisse nanisante de l'orge est disponible dans le Livre blanc Céréales de septembre (cfr article « Choix variétal – Escourgeon »).

Il est également possible de réduire le risque de contamination des jeunes semis par les pucerons en **limitant les réservoirs à virus**. S'il est évidemment impossible de détruire toutes les graminées réservoirs environnantes, la destruction des repousses de céréales n'est pas à négliger.

Si malgré toutes les précautions prises, les pucerons virulifères, c'est-à-dire porteurs du virus, se multipliaient, des **traitements insecticides** sont possibles. Chaque semaine, des avis de traitements, rédigés sur base d'un réseau d'observation, sont émis par le CePiCOP. Ces **avertissements** attirent l'attention, signalent des éléments que chacun est invité à aller vérifier dans ses propres parcelles. Ce ne sont pas des prescriptions dispensant l'agriculteur de surveiller ses céréales !

À noter qu'il existe une certaine **régulation naturelle** des pucerons, par des insectes auxiliaires prédateurs ou parasites et certains champignons entomopathogènes, mais celle-ci semble moins active durant l'automne. Le climat, via de fortes pluies ou des gelées précoces, reste la meilleure régulation.

5.2.5 Oiseaux

Plusieurs espèces d'oiseaux peuvent endommager les emblavures : ramiers, corneilles, corbeaux freux, étourneaux, ... Le corbeau (*Corvus frugilegus*) est l'oiseau le plus fréquemment nuisible aux jeunes céréales.

Type de dégâts

Certaines espèces comme les pigeons, les ramiers ou les étourneaux, consomment les semences au cours des jours qui suivent le semis, surtout si les grains sont mal recouverts. D'autres espèces, le corbeau freux notamment, arrachent la jeune plantule et consomment ce qui reste de la semence.

Facteurs aggravants

Le risque de dégât est d'autant plus élevé que le semis est isolé dans le temps ou l'espace. En effet, les semis isolés sont propices à la concentration des oiseaux et à leur séjour prolongé sur le champ. Les derniers semis de froment d'hiver sont souvent les plus exposés. Une absence de pluie prolongée après le semis accentue également le risque.

Plus aucun répulsif à appliquer sur les semences

Depuis le retrait de l'*anthraquinone*, plus aucun répulsif contre les oiseaux n'est disponible en céréales. La mise en place d'effaroucheurs est toujours possible, mais sans garantie de résultats.

5.2.6 Oscinie

L'oscinie (*Oscinella frit*) est une petite mouche de 2 à 3 mm de long, de couleur majoritairement noire. En fin d'été, l'oscinie pond dans les herbages et les repousses de céréales. Lorsqu'un semis de céréales est effectué dans ces parcelles, les larves peuvent quitter les plantes enfouies et attaquer la culture.

Type de dégâts

La larve se développe au dépend d'une seule tige et provoque son jaunissement.

Ravageur à impact limité

Des attaques sont observées chaque année en escourgeon succédant au froment mais, sauf rares exceptions, elles n'ont pas d'impact sur le rendement. Le risque de dégât d'oscinie est trop faible pour justifier des mesures spécifiques de protection.

5.2.7 Mouche grise des céréales

Petit diptère gris jaunâtre, la mouche grise (*Delia coarctata*) est une espèce univoltine, c'est-à-dire qu'elle ne produit qu'une seule génération par an. Elle pond en août, sur le sol, principalement dans les champs de betteraves. L'œuf est prêt à éclore à partir de la mi-janvier. Selon les conditions climatiques, les jeunes larves attaquent le froment succédant aux betteraves entre la fin janvier et la fin mars. Si la culture n'a pas atteint le tallage au moment de l'attaque, cette dernière conduit à des pertes de plantules pouvant entamer le potentiel de rendement. Si le tallage est en cours, seules des attaques très denses peuvent atteindre le rendement.

Le froment constitue la victime préférée de la mouche grise. Des attaques sont possibles mais rarement observées en orge, seigle et triticales. En revanche, l'avoine est épargnée.

Type de dégâts

Les dégâts de mouche grise se manifestent à la sortie de l'hiver, par le jaunissement de la tige principale. Lorsque l'on tire sur la tige jaunie, celle-ci se rompt sans résistance et un asticot blanc est visible à sa base. À ce moment, il est déjà trop tard pour agir : il n'est pas possible d'éliminer les larves qui se trouvent à l'intérieur des tiges.

Facteurs aggravants

Dans nos conditions de culture, pour être menacée de dégâts de mouche grise, une emblavure doit réunir les deux conditions suivantes :

- Les **précédents** culturels offrant un couvert ombragé et frais comme la betterave. Des attaques ont également été observées après oignons.
- Les **semis tardifs** sont les plus susceptibles d'être impactés car les plantules sont peu développées au moment de l'attaque. Le risque existe déjà pour des semis de début novembre et s'aggrave jusqu'aux semis de printemps, les plus menacés.

Le climat a également son importance : les hivers secs et froids réussissent bien à la mouche grise. En effet, après l'éclosion, les larves ont plus de chance d'atteindre une plantule lorsque le sol est creux et fissuré par le gel. À l'inverse, les hivers doux et pluvieux lui sont défavorables.

Protection

Plusieurs mesures peuvent être prises afin d'atténuer les éventuels dégâts de mouches grises. Les semis précoces et le semis d'une variété à tallage rapide et fort aident la culture à mieux supporter les attaques. Une attention particulière à la préparation du sol avant semis est requise : il conviendra de laisser un minimum de creux en profondeur. En effet, dans les champs attaqués par la mouche grise, les dégâts apparaissent en bandes là où le sol n'a pas été tassé par le passage des machines (arracheuses, semoirs, ...). Les attaques sont très souvent moins fortes dans les traces de roues qu'en dehors de celles-ci, car le sol y est mieux fermé en profondeur.

Il ne reste plus qu'un insecticide autorisé en traitement de semences contre la mouche grise : le LANGIS (ES : 300 g/L *cypermethrine*). Ce traitement n'est efficace que si le semis est assez tardif pour permettre à l'insecticide d'être toujours présent en concentration suffisante dans le sol lorsque l'attaque a lieu (en sortie d'hiver).

Le CRA-W et le CePiCOP surveillent ce ravageur en effectuant, dès la fin de l'été, des prélèvements de sol et des comptages d'œufs afin d'évaluer le risque pour l'année.

5.2.8 Mouche jaune

La biologie de la mouche jaune (*Opomyza florum*) et ses dégâts sont proches de ceux de la mouche grise. Toutefois, les pontes ont lieu en octobre dans les premiers froments levés. Il n'y a plus eu de dégâts significatifs de cet insecte en Belgique depuis une vingtaine d'années. Le risque de dégâts de mouche jaune est trop faible pour justifier des mesures spécifiques de protection.

5.3 Protection contre les ravageurs d'été

5.3.1 Pucerons des feuilles et de l'épi

En fin de printemps, les céréales et le froment en particulier peuvent être colonisées par des pucerons, principalement *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae*. Les pullulations de pucerons débutent vers la fin mai, connaissent une phase de croissance exponentielle, puis s'effondrent au plus tard à la mi-juillet, sous l'effet conjugué de divers ennemis naturels (parasites, prédateurs, mycoses).

Facteurs aggravants

Le scénario décrit ci-dessus se produit chaque année, mais en fonction d'un jeu complexe de coïncidences et d'interactions entre les conditions climatiques de l'année et les organismes intervenant dans la dynamique des populations de pucerons, ces dernières atteignent des niveaux très variables (de 50 à plus de 3 000 individus par 100 talles).

Type de dégâts

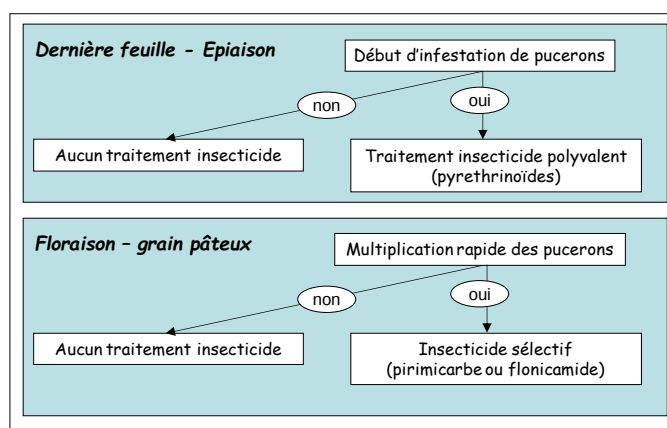
Les pucerons présents sur les feuilles et sur l'épi peuvent nuire au rendement, à la fois par la ponction de sève élaborée et par l'excrétion de miellat dans lequel se développent des fumagines qui, par l'écran qu'elles forment à la surface des feuilles, entravent la photosynthèse. En cas de forte pullulation, les dégâts peuvent dépasser les 2 tonnes par hectare.

Protection : un schéma de décision

La plupart du temps, la régulation naturelle des pucerons par leurs ennemis naturels suffit à endiguer leur multiplication. Il importe toutefois de surveiller l'évolution des populations de pucerons à deux moments principaux.

Entre le **stade dernière feuille et épiaison** du froment, un traitement insecticide peut se justifier s'il y a un début d'infestation. Un insecticide polyvalent de type pyréthrinoides (voir pages jaunes) sera efficace contre les pucerons mais également contre d'autres ravageurs comme les criocères (lémas), les thrips ou les cécidomyies qui seraient simultanément présents. Les gains de rendement obtenus par ces traitements se situent le plus souvent entre 200 et 600 kg/ha. Afin d'épargner la faune auxiliaire en développement, cette pratique de traitement précoce semble toutefois se raréfier.

De la **floraison au stade grain pâteux** un traitement insecticide sélectif (à base de *pirimicarbe*, de *flonicamide*, ou de *tau-fluvalinate*) se justifie si les populations de pucerons sont en croissance rapide. Après la floraison, il convient en effet d'éviter les insecticides polyvalents afin d'épargner les insectes parasites et prédateurs de pucerons.



5.3.2 Criocères ou "lémas"

Les criocères (*Oulema melanopa*, *Oulema lichenis*) sont de petits coléoptères noir bleuté, qui colonisent les céréales en avril-mai. Ils colonisent préférentiellement les semis les plus tardifs et les semis de printemps, et pondent de petits œufs orangés sur les feuilles vers la mi-mai. Les larves, d'abord très petites (1mm), s'alimentent et grossissent pendant une vingtaine de jours avant de tisser un cocon sur la face inférieure d'une feuille ou sur la tige (*O. lichenis*), ou bien dans le sol (*O. melanopa*) et de s'y nymphoser.

Type de dégâts

Les dégâts de criocères sont de deux types, selon qu'ils sont causés par les adultes ou bien par les larves. Les morsures de maturation des adultes se présentent sous forme de lacérations longitudinales ouvrant la feuille de part en part. Les larves, quant à elles, rongent les cellules de l'épiderme sans percer complètement la feuille, et laissent derrière elles des traits translucides parallèles aux nervures, d'environ 1mm de large.

Facteurs aggravants

L'impact agronomique des criocères est lié à la proportion de surface foliaire concernée par les dégâts. À attaque égale, l'impact est donc plus important lorsque la surface foliaire est faible. Il faut donc être attentif aux criocères, surtout dans les champs à faible densité de tiges et à faible développement végétatif.

Les céréales de printemps sont plus attractives pour les criocères que les céréales d'hiver.

Protection

Ces dégâts justifient très rarement une intervention spécifique. Toutefois, dans le prolongement de la lutte contre les pucerons, ils peuvent être évités facilement par la pulvérisation d'un pyrèthrianoïde homologué intervenant lorsque les dégâts de larves commencent à apparaître.

5.3.3 Cécidomyie orange du blé

La cécidomyie orange du blé (*Sitodoplosis mosellana*) est un moucheron minuscule dont les adultes émergent en mai-juin et pondent leurs œufs dans les fleurs de céréales.

Type de dégâts

Après éclosion des œufs, les larves se nourrissent des fleurs et du jeune grain en devenir, empêchant ainsi la formation du grain. Les pertes de rendement peuvent être sévères. Au cours de la dernière décennie, ce ravageur a causé plusieurs fois des dégâts importants, particulièrement en 2018, où les pertes ont pu dépasser 30% du rendement.

Facteurs aggravants

Pour boucler son cycle, la cécidomyie orange doit émerger du sol au bon moment, afin d'être prête à pondre lors du stade réceptif du froment, c'est-à-dire entre l'éclatement des gaines et les premiers jours de la floraison. En fonction des années, elle peut donc "rater son coup" en apparaissant trop tôt, ou trop tard. Les dégâts sont d'autant plus importants que les vols de cécidomyies coïncident avec la phase vulnérable du développement du froment (épiaison-floraison).

OAD CÉCIBLÉ : un outil personnalisé pour prédire les émergences de cécidomyies

Grâce aux travaux menés au CRA-W sur cet insecte depuis 2007, un modèle prévisionnel des émergences a été développé. Ce modèle a ensuite été connecté à *Agromet*, la plateforme agro-météorologique du CRA-W, ce qui en fait un véritable outil d'aide à la décision (OAD).

Le système *Agromet* est en charge des données météo. Il utilise des données "spatialisées", c'est-à-dire des données calculées pour n'importe quel point du territoire à partir d'interpolations entre les valeurs mesurées dans des stations météo physiques. Pour les précipitations, ce sont les données du radar de pluie qui sont utilisées pour estimer les quantités.

Le modèle de prévision des émergences calcule la date et l'intensité de l'émergence.

Ensemble, ils forment l'OAD CÉCIBLÉ³, accessible gratuitement et librement via Internet. CÉCIBLÉ permet au céréalier d'anticiper les vagues d'émergence de cécidomyies oranges plusieurs jours à l'avance, pour chacune de ses parcelles. Ce dernier peut ainsi vérifier s'il y aura ou non coïncidence entre les vols de l'insecte et les stades vulnérables de ses froments (éclatement des gaines – fin floraison).

S'il y a coïncidence, un traitement insecticide est justifié, à condition que les cécidomyies émergent en grand nombre et que la météo soit favorable au vol et aux pontes. Si nécessaire, le traitement sera appliqué de préférence en soirée. C'est en effet au crépuscule que l'insecte s'élève dans la végétation et qu'il est le plus exposé à l'insecticide.

Des variétés de froment résistantes

Une des façons de se prémunir des dégâts occasionnés par ce ravageur d'été est de choisir, dès le semis, d'implanter une variété résistante. De plus en plus de variétés de froment sont totalement résistantes à la cécidomyie orange, et peuvent être avantageusement choisies dans les sites les plus exposés. La liste de ces variétés est disponible dans le Livre blanc Céréales de septembre (cfr article « Choix variétal – Froment d'hiver »).

D'autres ravageurs sporadiques peuvent également être observés dans les céréales, comme des mineuses, d'autres espèces de cécidomyies, des thrips, des bibions, des tenthrèdes et même des rongeurs ou des nématodes. Leur nuisibilité est globalement faible.

³ <https://agromet.be/fr/oad/froment/cecible/v2/>

III. Céréales de printemps

1. Déroulement de la saison	178
2. Froment de printemps	180
3. Avoine de printemps	188
4. Orge de printemps	195

1. Déroulement de la saison

D. Eylenbosch¹, C. Crevits¹, G. Wain², B. Godin³ et A. Nysten⁴

Les résultats présentés dans cet article s'appuient sur deux essais réalisés en 2024 par le CRA-W (froment et avoine de printemps), enrichis par des données des années précédentes issues d'essais menés par le CePiCOP et/ou le CRA-W. Ce chapitre intègre également les résultats d'essais du CePiCOP et du CARAH sur l'orge de printemps conventionnel, ainsi que ceux obtenus dans le cadre d'un partenariat dédié à l'orge brassicole biologique réunissant le CePiCOP et le CPL-Végémar.

L'automne 2023 et l'hiver 2023-2024 ont été particulièrement pluvieux, rendant l'implantation du froment d'hiver compliquée voire impossible sur certaines terres. À la sortie de l'hiver, de nombreux agriculteurs se sont donc tournés vers les céréales de printemps afin de compléter leur emblavement en céréales.

Les mois de février et de mars ayant été très pluvieux, il a fallu profiter de courtes fenêtres de temps sec pour réaliser les semis. Les essais de froment et d'avoine de printemps ont ainsi pu être installés dans la région de Gembloux, par le CRA-W, au début du mois de mars. Les essais d'orge de printemps ont, quant à eux, pu être semés le 21 mars, à Lonzée par le CePiCOP, et à Vaudignies par le CARAH.

À l'image du froment d'hiver, le froment de printemps a été touché par les maladies du feuillage, rouille jaune, rouille brune et septoriose, avec des symptômes très importants observés au mois de juin sur les variétés les plus sensibles présentes dans notre essai. La rouille brune a exercé en 2024 une pression rarement observée. La rouille jaune a de son côté exercé une pression similaire à celle observée en 2020 sur froment de printemps. Les différences de tolérance entre variétés ont à nouveau été mises en évidence. Sur les variétés les plus sensibles, ces maladies ont fortement impacté le rendement en absence de protection fongicide.

En froment de printemps, aucune verse n'a été observée, malgré une hauteur de plante plus importante que les années précédentes (en absence de régulateur de croissance). En revanche, elle a été observée en avoine de printemps sur plusieurs variétés sensibles, aussi bien avec que sans régulateur de croissance.

Au niveau de l'avoine, une forte pression de rouille couronnée a été observée fin juin-début juillet sur l'ensemble des variétés testées. De nombreuses nécroses foliaires étaient également observables.

Pour l'orge de printemps, la rouille naine et la ramulariose étaient bien présentes. Aucune verse n'a été relevée, mais l'essai de Lonzée a été marqué par des bris de tiges et d'épis causés par un épisode de grêle survenu le 15 juillet 2024.

¹ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

² CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionnée par SPW – ARNE

³ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

⁴ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts

La récolte des céréales de printemps a pu être réalisée dans de bonnes conditions à partir de fin juillet et dans le courant du mois d'août. Les rendements obtenus cette année en essai pour l'avoine de printemps étaient particulièrement élevés, la majorité des variétés ayant atteint ou dépassé les 9 tonnes/ha avec protection fongicide. Sans protection, la production atteignait en moyenne 7 tonnes/ha. En froment de printemps, les rendements obtenus avec protection fongicide étaient dans la moyenne de ce qui a pu être observé les dernières années. Sans protection, la production était en revanche globalement plus faible que les années passées, traduisant la forte pression des maladies en 2024. Pour l'orge de printemps, les rendements ont été satisfaisants, atteignant en moyenne 8 tonnes/ha à Vaudignies, mais seulement 6 tonnes/ha à Lonzée en raison des dégâts causés par la grêle.

Habituellement, les rendements des céréales de printemps sont inférieurs à ceux des céréales d'hiver, principalement en raison d'un cycle de végétation plus court. Cependant, les variétés de printemps constituent une excellente solution de rattrapage lorsque les conditions de semis d'automne sont impossibles, par exemple après des arrachages tardifs. Par ailleurs, semer une céréale d'hiver au printemps peut être risqué si la variété a des besoins en froid importants pour réaliser sa vernalisation. Si ces besoins ne sont pas comblés, la céréale n'entamera tout simplement pas sa montaison. Il vaut donc mieux s'orienter vers les variétés de printemps lorsqu'il faut semer au mois de février.

Par ailleurs, les froments de printemps ont un intérêt certain au niveau de la transformation avec des qualités souvent supérieures à leurs homologues semés en automne tout en nécessitant moins de fertilisation azotée.

La nouvelle PAC incite à emblaver des parcelles avec des céréales de printemps, pures ou en mélange, et offre une aide de 380 €/ha grâce à l'éco-régime « Cultures favorables à l'environnement ». En effet, grâce aux semis décalés et à leur cycle plus court, ces cultures se montrent moins sensibles aux maladies, permettant ainsi de réduire les traitements fongicides à un seul passage. Cette aide permet donc de soutenir ces cultures, certes mineures, mais toujours très intéressantes au niveau des rotations.

Attention, il y a cependant des conditions à respecter pour obtenir cette aide : les céréales de printemps doivent être semées après le 15 février, à l'exception de l'avoine de printemps et de l'orge brassicole qui peuvent être semées à partir du 1^{er} novembre inclus. De plus, l'utilisation d'insecticides est interdite (y compris en traitement de semences).

2. Froment de printemps

D. Eylenbosch⁵, C. Crevits⁵, A. Nysten⁶ et B. Godin⁷

2.1	Présentation des variétés de froment de printemps.....	181
2.2	Résultats 2024 et pluriannuels en froment de printemps.....	181
2.2.1	Rendements	182
2.2.2	Caractéristiques agronomiques	184
2.2.3	Caractéristiques technologiques.....	185

⁵ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

⁶ CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionnée par SPW – ARNE

⁷ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

2.1 Présentation des variétés de froment de printemps

En 2024, huit variétés de froment de printemps ont été évaluées sur la plateforme d'évaluation variétale du CRA-W à Corroy-le-Château (Gembloux). Celles-ci sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Variétés de froment de printemps évaluées en 2024 à Corroy-le-Château par le CRA-W.

Variété	Obtenteur		Inscription à la liste européenne		Mandataire pour la Belgique
			1ère année	Pays	
Bravens	Nordic Seed A/S	DE	2021	DK	Jorion-Philip Seeds
Calixo	Secobra Recherches S.A.S.	FR	2014	FI, EE, LT, LV	Jorion-Philip Seeds
KWS Starlight	KWS Lochow GMBH	DE	2018	DE, LT, NL, EE, LU	Aveve / Walagri
SU Ahab	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2019	DE, PL, EE, LT	Jorion-Philip Seeds
SU Tarrafal	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2019	DE	SCAM
Thorus	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2017	DK	Jorion-Philip Seeds
WPB Duncan	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2020	NL, IE	Aveve/ Walagri
WPB Fraser	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2023	NL	Jorion-Philip Seeds

Allemagne (DE), Autriche (AT), Danemark (DK), Estonie (EE), Finlande (FI), France (FR), Irlande (IE), Lettonie (LV), Lituanie (LT), Luxembourg (LU), Pays-Bas (NL), Pologne (PL)

Les variétés évaluées pour la première année dans les essais sont **Bravens** et **Thorus**. Les variétés évaluées durant 3 saisons au cours des quatre dernières années d'essais (2020, 2022, 2023 et 2024) sont **Calixo**, **KWS Starlight** et **SU Ahab**. Les variétés **SU Tarrafal**, **WPB Duncan** et **WPB Fraser** ont, quant à elles, été évaluées deux fois au cours de cette période.

D'après les informations reçues à la fin du mois de janvier 2025, les variétés **Calixo** et **WPB Duncan** seront disponibles pour la saison 2025 en agriculture conventionnelle. D'autres variétés sont proposées par les mandataires, également en semences bio. Il est recommandé de les contacter.

2.2 Résultats 2024 et pluriannuels en froment de printemps

Le Tableau 2 présente la phytotechnie des essais pour les saisons 2020, 2022, 2023 et 2024.

Ces essais ont été implantés en région limoneuse à Gembloux. Il n'y a pas eu d'essai variétal en 2021. Pour chaque année d'essai, deux modes de conduites sont prévus : (i) sans fongicide ni régulateur de croissance et (ii) avec une protection fongicide (et régulateur en 2024). Les essais menés en 2020, 2022 et 2024 ont été réalisés par le CRA-W. L'essai de l'année 2023 a été réalisé par le CePiCOP.

III. Céréales de printemps – Froment

Tableau 2 – Phytotechnie des essais en froment de printemps pour les saisons 2020, 2022, 2023 et 2024.
Essais sans (0 F) ou avec (1 F) traitement fongicide (et régulateur).

Intervention	2024		2023		2022		2020	
	0 F	1 F	0 F	1 F	0 F	1 F	0 F	1 F
Localité	Corroy-le-Château		Lonzée		Gembloux		Gembloux	
Précédent	Froment d'hiver		Pomme de terre		Epeautre		Pois de conserverie	
Semis	7 mars, à 350 grains/m ²		5 avril, à 350 grains/m ²		1 mars, à 350 grains/m ²		18 mars, à 350 grains/m ²	
Fertilisation	15 avril, 60 kgN/ha		-		29 avril, 50 kgN/ha		22 avril, 60 kgN/ha	
	-		8 mai, 60 kgN/ha		10 mai, 30 kgN/ha		-	
	21 mai, 60 kgN/ha		1 juin, 60 kgN/ha		17 mai, 50 kgN/ha		18 mai, 60 kgN/ha	
Désherbage	8 avril, Biathlon Duo (70 g/ha)		11 mai, Biathlon Duo (70 g/ha)		27 avril, Biathlon (70 g/ha)		6 mai, Trevistar (1 L/ha)	
	21 mai, Allié Star (45 g/ha)				12 mai, Allié Star (45 g/ha)		19 mai, Biathlon (70 g/ha)	
Insecticide	-		-		-		23 avril, Karate Zeon (50 ml/ha)	
Régulateur	25 mai, Cycocel 75 (0,9 L/ha)		-		-		-	
Fongicide	28 mai, Ascra Xpro (1 L/ha) + Comet New (0,5 L/ha)		7 juin, Ascra Xpro (1 L/ha) + Comet New (0,5 L/ha)		23 mai, Ascra Xpro (1 L/ha) + Comet New (0,5 L/ha)		25 mai, Ceriax (1,8 L/ha)	
Récolte	19-août		10-août		04-août		19-août	

2.2.1 Rendements

Le Tableau 3 et le Tableau 4 présentent les rendements, exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai, de l'année 2024 et des années antérieures obtenus respectivement sans et avec protection fongicide (et régulateur).

Tableau 3 – Rendements des variétés de froment de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai SANS protection fongicide et SANS régulateur de croissance.

Nom variété	2024		2023		2022		2020	
	0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég	
	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Bravens	3.850	69	-	-	-	-	-	-
Calixo	4.786	86	6.173	104	-	-	8.513	110
KWS Starlight	5.346	96	5.711	96	-	-	6.680	86
SU Ahab	5.587	101	5.911	99	-	-	7.491	97
SU Tarrafal	5.529	100	-	-	-	-	7.085	92
Thorus	6.047	109	-	-	-	-	-	-
WPB Duncan	8.044	145	-	-	6.900	117	-	-
WPB Fraser	5.824	105	6.000	101	-	-	-	-
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%	5.541		5.946		6.705		7.739	

Tableau 4 – Rendements des variétés de froment de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai AVEC protection fongicide (et régulateur de croissance).

Nom variété	2024		2023		2022		2020	
	1 fongi + 1 rég		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 0 rég	
	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Bravens	6.504	91	-	-	-	-	-	-
Calixo	6.830	96	6.812	104	-	-	8.350	104
KWS Starlight	7.509	105	6.555	100	-	-	7.771	97
SU Ahab	6.547	92	6.648	101	-	-	7.819	97
SU Tarrafal	7.282	102	-	-	-	-	7.308	91
Thorus	7.192	101	-	-	-	-	-	-
WPB Duncan	8.106	113	-	-	5.469	111	-	-
WPB Fraser	6.956	97	6.487	99	-	-	-	-
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%	7.145		6.558		4.913		8.050	

En 2022, 9 variétés ont été évaluées mais seulement **WPB Duncan** a été remise en essai en 2024. Ceci explique que la moyenne de l'essai de 2022 diffère du résultat de la variété présentée dans le tableau.

Les rendements dans l'essai de la saison 2022 avaient été considérablement impactés par les conditions climatiques très sèches et sont largement inférieurs aux autres saisons et à ce qui a pu être récolté chez les agriculteurs, mis à part dans les terres très légères. Une hétérogénéité au niveau de la parcelle d'essai a par ailleurs conduit à des rendements plus faibles en situation traitée que non traitée, sans impact sur la comparaison des variétés au sein de chacune de ces modalités d'essai.

Pour les quelques variétés évaluées plusieurs fois au cours des quatre dernières années, les rendements obtenus en 2023 et 2024 sont globalement assez semblables. Ils sont en revanche bien inférieurs à ceux de 2020 en absence de protection fongicide. **WPB Duncan**, évaluée en 2022 et 2024, obtient à nouveau des rendements bien au-dessus de la moyenne, aussi bien avec que sans protection. La différence de rendement entre les deux modalités est par ailleurs minime pour cette variété, ce qui s'explique par sa très bonne tolérance aux maladies. **KWS Starlight** atteint à nouveau de bons rendements avec protection. **Calixo**, qui s'était démarquée par ses bons rendements en 2020 et 2023 avec les deux niveaux de protection, a été cette année fortement pénalisée en absence de protection fongicide. Ceci peut notamment s'expliquer par sa sensibilité à la rouille brune, maladie qui a exercé une pression précoce et sévère cette année. Parmi les nouveautés, **Bravens** s'est également montré très sensible à cette maladie, ce qui a fortement impacté son rendement. **SU Ahab** maintient de bons rendements en absence de traitement fongicide malgré sa sensibilité à la rouille jaune. Cependant, la protection fongicide ne lui a pas permis un gain de production aussi important que celui mesuré pour les autres variétés de l'essai. **SU Tarrafal** obtient de bons résultats dans les deux conduites et **WPB Fraser** confirme ses bons rendements, plus particulièrement en absence de protection. Enfin, la variété **Thorus**, évaluée pour la première fois, a montré un bon niveau de production et se démarque positivement en absence de protection.

2.2.2 Caractéristiques agronomiques

Au cours de la saison 2024, les caractéristiques agronomiques des variétés en essai ont été évaluées. Le Tableau 5 présente, pour chaque variété, la hauteur des plantes (en cm), la date d'épiaison (stade BBCH 51) ainsi que les évaluations de sensibilité aux maladies sur une échelle de 1 (très sensible) à 9 (très tolérante). Il est à noter que la résistance variétale à la verse n'a pas pu être évaluée pour les céréales de printemps au cours des saisons 2023 et 2024. Aucune cote n'apparaît donc dans les tableaux pour ce critère agronomique. De même, aucun symptôme d'oïdium ne fut observé au cours de la dernière saison d'évaluation.

Tableau 5 – Caractéristiques agronomiques et sensibilité aux maladies des variétés de froment de printemps évaluées en 2024 par le CRA-W.

Variétés	Hauteur (cm)	Précocité à l'épiaison (date)	Nécroses foliaires (septoriose, ...) (1-9)	Rouille jaune (1-9)	Rouille brune (1-9)
Bravens	107	08-juin	6.0	8.5	3.3
Calixo	104	04-juin	6.3	8.3	5.1
KWS Starlight	110	06-juin	6.6	7.5	6.4
SU Ahab	100	05-juin	6.3	4.5	7.3
SU Tarrafal	94	04-juin	5.7	6.3	6.4
Thorus	101	04-juin	6.4	8.5	7.4
WPB Duncan	104	08-juin	7.1	8.5	8.3
WPB Fraser	108	07-juin	6.0	9.0	6.9
Moyenne 2024	103	05-juin			
Moyenne 2023	83	11-juin			
Moyenne 2022	76	27-mai			
Moyenne 2020	83	02-juin			

Durant la saison 2024, la rouille brune, la rouille jaune et les maladies entraînant l'apparition de nécroses foliaires (principalement attribuables à la septoriose mais pas uniquement) ont pu être observées. La pression de rouille brune était particulièrement élevée. L'apparition de nécroses était également plus importante qu'au cours des dernières années. Au niveau de la rouille jaune, les niveaux de pression observés étaient similaires à ceux de 2020. L'oïdium n'a pas été observé en froment de printemps cette année. Rappelons donc juste que **SU Ahab** et **SU Tarrafal** avaient montré une certaine sensibilité à cette maladie en 2023 (cotes de 6.5 et 6 respectivement alors que les autres variétés testées en 2023 et 2024 obtenaient une cote de 9).

Cette année, les variétés **Bravens** et **Calixo** ont montré la plus forte sensibilité à la rouille brune mais ont montré peu de symptômes de rouille jaune. **SU Ahab** a confirmé sa sensibilité à la rouille jaune qui avait été mise en évidence en 2020. La variété **WPB Duncan** se distingue par son excellente résistance aux différentes maladies de l'année. **KWS Starlight**, **Thorus** et **WPB Fraser** ont également montré une assez bonne résistance aux maladies. Enfin, **SU Tarrafal**, sans avoir de grosse sensibilité, a montré des symptômes pour toutes les maladies de l'année.

2.2.3 Caractéristiques technologiques

Le Tableau 6 et le Tableau 7 présentent les résultats technologiques des variétés de froment de printemps évaluées dans les essais en 2022, 2023 et 2024.

En termes de qualité technologique d'aptitude à la panification, les froments de printemps présentent de très bonnes performances au niveau de l'alvéographe de Chopin et du Mixolab Chopin +. La force boulangère du gluten (« W » de l'alvéographe) est très élevée pour certaines variétés comme **Servus** (non testée en 2024), **SU Ahab**, **SU Tarrafal** et **Thorus**. Malgré la force boulangère importante, l'extensibilité du gluten (« L » de l'alvéographe) se maintient également à des valeurs élevées. L'hydratation et stabilité du gluten présentent également des valeurs élevées.

Dès que la valeur « W » de l'alvéographe est supérieure à une valeur de 300, les performances technologiques sont celles de blés premium améliorants (Q1A). Les froments d'hiver ne parviennent que très difficilement à atteindre cette force boulangère. Toutefois, les rendements à l'hectare des froments de printemps panifiables restent généralement inférieurs à ceux des froments d'hiver les plus panifiables. Cependant, l'année 2024 a pu, dans quelques situations, faire exception à cette règle.

Une intensité plus élevée de couleur jaune est recherchée en panification. Les variétés **Bravens**, **WPB Duncan** et **WPB Fraser** ont les farines blanches avec la plus haute intensité de jaune.

Tableau 6 – Caractéristiques technologiques basiques des froments de printemps basées sur des essais variétaux en post-inscription conventionnelle de 2022 à 2024.

Variétés	Qualité panifiable	Protéines (%MS ; N*5,7)	Zélény (ml)	Z/P	Hagberg (s)	PHL (kg/hl)
Bravens*	Q2	12,9	43	3,4	317	73,7
Calixo	Q1	13,3	58	4,3	355	77,4
Feeling*	Q1	13,8	57	4,1	330	78,2
KWS Starlight	Q1	13,1	55	4,2	276	78,9
Servus	Q1A	13,9	58	4,2	319	75,6
SU Ahab	Q1A	13,8	64	4,7	385	77,8
SU Tarrafal	Q1A	14,6	61	4,2	350	78,4
Thorus*	Q1A	13,9	71	5,1	320	77,9
WPB Duncan	Q2	12,2	44	3,6	330	76,7
WPB Fraser	Q1	13,3	49	3,7	280	75,0

*, variété évaluée 1 seule année.

Q1A : froment panifiable belge premium améliorant ; Q1 : froment panifiable belge premium ; Q2 : froment panifiable belge supérieur.

III. Céréales de printemps – Froment

Tableau 7 – Caractéristiques technologiques élaborées des froments de printemps basées sur des essais variétaux en post-inscription conventionnelle de 2022 à 2024.

Variétés	Qualité panifiable	Alvéographe de Chopin					Mixolab Chopin +		Couleur b* (Jaune)
		W (10-4J)	P (mm H2O)	L (mm)	P/L	Ie (%)	Hydratation (% H2O)	Stabilité gluten (min)	
Bravens*	Q2	162	36	180	0,20	51,4	52,2	9,0	13,6
Calixo	Q1	264	69	126	0,55	57,8	56,7	9,8	12,1
Feeling*	Q1	287	85	109	0,77	58,0	57,7	10,1	11,1
KWS Starlight*	Q1	251	96	70	1,37	54,1	58,0	9,8	12,5
Servus*	Q1A	308	91	92	0,99	64,7	57,6	10,2	10,7
SU Ahab	Q1A	307	95	98	0,98	57,9	59,2	10,0	10,7
SU Tarrafal	Q1A	321	83	121	0,68	60,0	58,3	10,4	11,7
Thorus*	Q1A	357	107	98	1,08	59,2	60,6	10,0	12,1
WPB Duncan	Q2	187	68	90	0,76	51,0	55,5	9,7	12,8
WPB Fraser	Q1	224	81	84	0,96	52,9	56,4	9,3	12,8

*, variété évaluée 1 seule année.

Q1A : froment panifiable belge premium améliorant ; Q1 : froment panifiable belge premium ; Q2 : froment panifiable belge supérieur.

La Figure 1 illustre la relation inverse entre la teneur en protéines (valeur moyenne 13,6 % MS) et le rendement à l'hectare (valeur moyenne 6,3 t/ha) des froments de printemps en 2022, 2023 et 2024 à Gembloux. Le W/P (« W » de l'alvéographe de Chopin divisé par « P » la teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique d'aptitude à la panification pour lequel des valeurs élevées sont recherchées pour la panification.

Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité de protéines (élevée) et la qualité panifiable des protéines (W/P) sont celles vers le haut et la droite combinée à une écriture foncée. Il s'agit des variétés **SU Ahab** et **Thorus**.

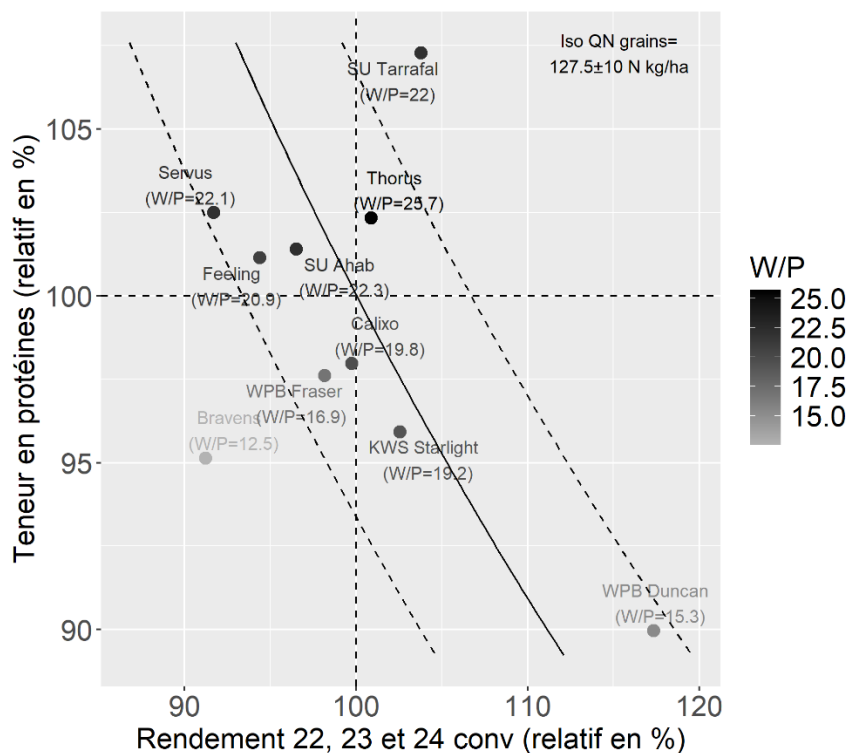


Figure 1 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement des froments de printemps basées sur des essais variétaux en post-inscription conventionnelle de 2022 à 2024. W/P (force boulangère du gluten « W » divisée par « P » teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique panifiable de la protéine. Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité et qualité de protéines sont celles vers le haut et la droite combinée à une écriture foncée.

3. Avoine de printemps

D. Eyllenbosch¹, C. Crevits¹, A. Nysten² et B. Godin³

3.1	Présentation des variétés d’avoine de printemps	189
3.2	Présentation des résultats 2024 et pluriannuels	189
3.2.1	Rendements	190
3.2.2	Caractéristiques agronomiques	192
3.2.3	Caractéristiques technologiques.....	193

¹ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

² CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionnée par SPW – ARNE

³ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

3.1 Présentation des variétés d'avoine de printemps

En 2024, six variétés d'avoine de printemps ont été implantées sur la plateforme d'évaluation variétale du CRA-W à Corroy-le-Château (Gembloux), en Hesbaye (Tableau 1). Toutes ces variétés avaient déjà fait l'objet d'une évaluation en 2023. La variété **KWS Ocre** est évaluée depuis 2020 dans nos essais.

Tableau 1 – Variétés d'avoine de printemps évaluées en 2024 par le CRA-W.

Variété	Couleur graine	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne		Mandataire pour la Belgique
Caledon	Jaune	Nordsaat Saatucht GmbH	DE	2023	DE	Jorion-Philip Seeds
Jacky	Blanche	Nordsaat Saatucht GmbH	DE	2023	FI, SE	SCAM
KWS Ocre	Jaune	KWS Momont Recherche S.A.S.	FR	2020	FR	Jorion-Philip Seeds
KWS Titant	Blanche	KWS Momont Recherche S.A.S.	FR	2023	FR	Jorion-Philip Seeds
Prokop	Blanche	NPPC	SK	2011	SK, AT	Ets Monseu
Waran	Blanche	Nordsaat Saatucht GmbH	DE	2022	AT, HU, DE, PL	SCAM

Allemagne (DE), Autriche (AT), Finlande (FI), France (FR), Hongrie (HU), Pologne (PL), Slovaquie (SK), Suède (SE)

Selon les informations reçues à la fin du mois de janvier 2025, les variétés disponibles pour cette saison en agriculture conventionnelle seront **KWS Ocre** et **KWS Titant**, cette dernière variété étant également proposée en agriculture biologique. D'autres variétés, non évaluées dans les essais, sont également disponibles auprès des mandataires.

3.2 Présentation des résultats 2024 et pluriannuels

Le Tableau 2 présente la phytotechnie des essais pour les saisons 2020 à 2024. Les essais ont été implantés en région limoneuse à Gembloux. Pour chaque année d'essai, deux modes de conduites étaient prévus : (i) sans fongicide et sans régulateur de croissance et (ii) avec protection fongicide (et régulateur). La protection insecticide n'a été nécessaire que pour les saisons 2020 et 2023, en raison de la forte présence des pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante de l'orge (JNO). Le régulateur de croissance a été utilisé uniquement en 2021 et en 2024 pour la conduite avec fongicide.

Le CRA-W a réalisé les essais de 2020 (n°2), 2022 et 2024. Le CePiCOP, en collaboration avec le Service de Phytotechnie tempérée de Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège), a réalisé les essais de 2020 (n°1), 2021 et 2023.

III. Céréales de printemps – Avoine

Tableau 2 – Phytotechnie des essais en avoine de printemps pour les saisons de 2020 à 2024.

Intervention	2024	Sans fongicide	Avec fongicide	2023	Sans fongicide	Avec fongicide	2022	Sans fongicide	Avec fongicide
Localité		Corroy-le-Château			Lonzée			Gembloux	
Précédent		Froment d'hiver			Pomme de terre			Epeautre	
Semis	07-mars	à 350 grains/m ²		05-avr	à 350 grains/m ²		01-mars	à 350 grains/m ²	
Fertilisation	15-avr	60 kgN/ha		-	-		29-avr	50 kgN/ha	
	-	-		08-mai	60 kgN/ha		10-mai	30 kgN/ha	
	21-mai	60 kgN/ha		01-juin	60 kgN/ha		17-mai	50 kgN/ha	
Désherbage	08-avr	Biathlon Duo (70 g/ha)		-	-		27-avr	Biathlon (70 g/ha)	
	21-mai	Allié Star (45 g/ha)		11-mai	Biathlon Duo (70 g/ha)		12-mai	Allié Star (45 g/ha)	
Insecticide	-	-		10-juin	Teppeki (140 g/ha)		-	-	
Régulateur	25-mai	-	Cycocel 75 (0,95 L/ha)	-	-	-	02-juin	-	-
Fongicide	28-mai	-	Ascra Xpro (1 L/ha) + Comet New (0,5 L/ha)	07-juin	-	Ascra Xpro (1 L/ha) + Comet New (0,5 L/ha)	23-mai	-	Ascra Xpro (1 L/ha) + Comet New (0,5 L/ha)
Récolte		19-août			10-août			04-août	

Intervention	2021	Sans fongicide	Avec fongicide	2020 (1)	Sans fongicide	Avec fongicide	2020 (2)	Sans fongicide	Avec fongicide
Localité		Lonzée			Gembloux			Gembloux	
Précédent		Pomme de terre			Froment d'hiver			Pois de conserverie	
Semis	02-mars	à 250 grains/m ²		22-févr	à 250 grains/m ²		18-mars	à 350 grains/m ²	
Fertilisation	17-avr	60 kgN/ha		26-avr	40 kgN/ha		22-avr	60 kgN/ha	
	-	-		-	-		-	-	
	19-mai	60 kgN/ha		10-mai	60 kgN/ha		18-mai	60 kgN/ha	
Désherbage	07-mai	Biathlon (70 g/ha) + Allié Star (45 g/ha)		23-avr	Biathlon Duo (65 g/ha) + Harmony M (100 g/ha)		06-mai	Trevistar (1 L/ha)	
							19-mai	Biathlon (70 g/ha)	
Insecticide	-	-		-	-		23-avr	Karate Zeon (50 ml/ha)	
Régulateur	02-juin	-	Cycocel 75 (1,9 L/ha)	-	-	-	-	-	-
Fongicide	11-juin	-	Aviator Xpro (1 L/ha)	04-juin	-	Aviator Xpro (1 L/ha)	25-mai	-	Cerix (1,8 L/ha)
Récolte		18-août			23-juil			20-août	

3.2.1 Rendements

Le Tableau 3 et le Tableau 4 présentent les rendements obtenus (kg/ha, 15 % humidité) dans les essais sans et avec protection fongicide de 2024 ainsi que des saisons précédentes. Les rendements sont également exprimés par rapport à la moyenne de l'essai (%). Les rendements présentés en 2020 sont la moyenne des deux essais réalisés.

En moyenne, les rendements obtenus en 2024 en l'absence ou avec protection sont respectivement supérieurs et bien supérieurs à ce qui a été obtenu au cours des cinq dernières années dans les essais. Malgré une forte pression en maladies, la culture d'avoine de printemps semble avoir bien profité des conditions de l'année. Ceci a également été observé au niveau du développement des plantes qui ont atteint une hauteur bien plus élevée qu'au cours des dernières années.

Si en termes de rendement absolu (en kg/ha), les résultats étaient bons pour la majorité des variétés, des différences se marquent néanmoins lorsque les variétés sont comparées entre elles. L'analyse des tableaux qui est faite ci-dessous est basée sur les rendements relatifs des variétés par rapport à la moyenne de l'essai.

Comme l'illustre la Figure 1, la différence de rendement entre la modalité sans et avec protection fongicide était, en moyenne, très faible au cours des dernières années. La protection fongicide ne se justifiait donc pas et notre conseil était de ne traiter que lorsque la pression en maladies était importante et que la variété était sensible. L'année 2024, caractérisée par des conditions très humides favorables au développement des maladies, a montré le bénéfice d'un traitement fongicide face à une forte pression fongique. En moyenne, un gain de rendement de plus de 2 tonnes/ha a été mesuré sur les variétés en essai lorsqu'un traitement fongicide a été réalisé à la dernière feuille. Néanmoins, les rendements obtenus en absence de protection en 2024 sont, en moyenne dans l'essai, supérieurs à ceux des années antérieures.

Tableau 3 – Rendements des six variétés d'avoine de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai SANS protection fongicide et SANS régulateur de croissance.

Nom variété	2024 - 1 site		2023 - 1 site		2022 - 1 site		2021 - 1 site		2020 - 2 sites	
	0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég	
	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Caledon	7.982	113	7.050	108	-	-	-	-	-	-
Jacky	6.943	98	6.766	103	-	-	-	-	-	-
KWS Ocre	6.822	97	6.536	100	6.039	99	6.687	100	6.221	109
KWS Titant	6.919	98	7.196	110	-	-	-	-	-	-
Prokop	5.991	85	6.479	99	-	-	-	-	-	-
Waran	7.646	108	6.965	106	-	-	-	-	-	-
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%	7.050		6.552		5.911		6.667		5.682	

Tableau 4 – Rendements des six variétés d'avoine de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai AVEC protection fongicide (et régulateur de croissance).

Nom variété	2024 - 1 site		2023 - 1 site		2022 - 1 site		2021 - 1 site		2020 - 2 sites	
	1 fongi + 1 rég		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 1 rég		1 fongi + 0 rég	
	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Caledon	9.505	104	7.023	104	-	-	-	-	-	-
Jacky	9.452	103	6.588	98	-	-	-	-	-	-
KWS Ocre	9.023	98	6.703	100	5.942	97	7.645	104	6.237	110
KWS Titant	8.772	96	7.347	109	-	-	-	-	-	-
Prokop	8.338	91	6.915	103	-	-	-	-	-	-
Waran	9.931	108	7.017	104	-	-	-	-	-	-
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%	9.170		6.734		6.102		7.326		5.683	

Les variétés **Caledon** et **Waran** ont confirmé leur très bon potentiel de rendement et obtiennent cette année les meilleurs résultats. **Jacky** atteint un niveau de rendement similaire à **Caledon** avec protection mais se trouve cette année un peu en dessous de la moyenne en l'absence de fongicide. **KWS Ocre** reste proche de la moyenne et maintient un niveau de rendement similaire d'année en année. Sa descente dans le classement est donc due à la comparaison avec des variétés plus productives plutôt qu'à une perte de rendement au cours du temps. La variété **KWS Titant** n'obtient plus cette année les meilleurs rendements et se retrouve un peu en

III. Céréales de printemps – Avoine

dessous de la moyenne. Enfin **Prokop**, qui a montré cette année une forte sensibilité aux maladies, obtient les moins bons rendements avec et sans protection.

La Figure 1 illustre les rendements des variétés d'avoine de printemps au cours des années d'essai, avec et sans protection fongicide. Les rendements des variétés testées de 2019 à 2024 y sont exprimés en kg/ha. On remarque que les droites NT (non traité) et T (traité) sont étroitement similaires pour les moyennes des années 2019 à 2023. Les droites en pointillés illustrent l'année 2024. Elles montrent très clairement les très bons rendements obtenus en essais au cours de la dernière année avec protection fongicide et les faibles écarts par rapport aux années antérieures en situation non traitée malgré une forte pression en maladies en 2024. Cette représentation graphique permet également de voir la régularité des rendements pour une variété donnée. Pour celles qui ont été évaluées sur plusieurs années, la proximité des points par rapport à la moyenne indique une stabilité accrue des rendements au cours du temps et dans les différentes conduites culturales.

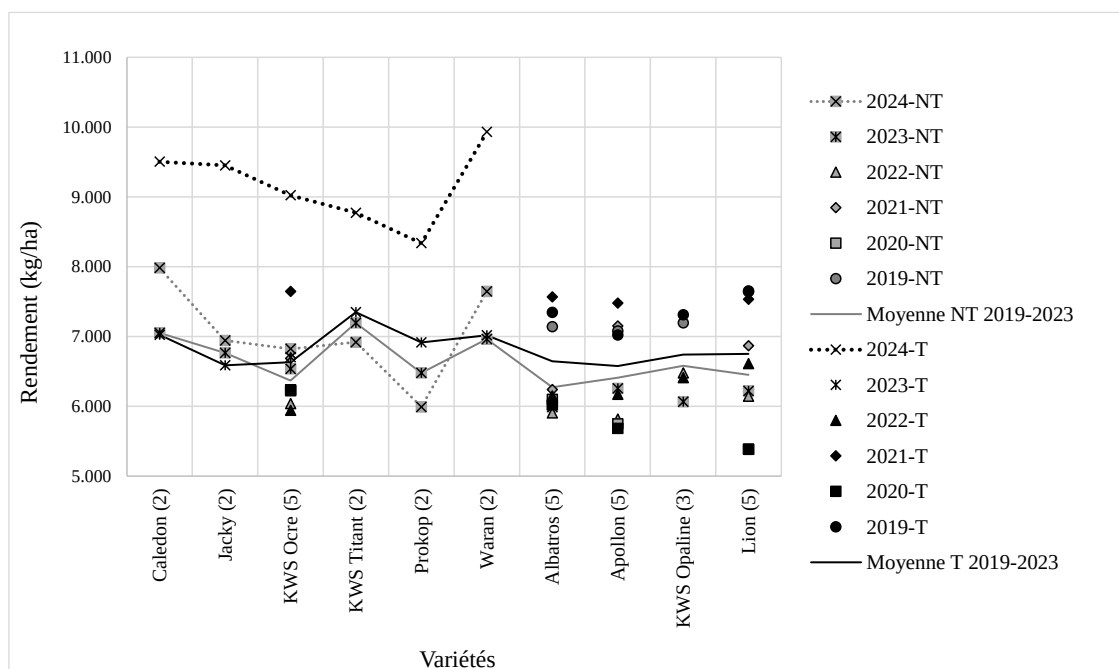


Figure 1 – Rendements annuels et moyens des variétés mises en essai de 2019 à 2024 selon deux conduites culturales : sans traitement fongicide (NT) ou avec traitement (T). Les traits pleins représentent les moyennes avec et sans traitement fongicide pour les années 2019 à 2023. Les traits pointillés représentent les rendements obtenus en 2024 dans les deux modalités de traitement. Le nombre entre parenthèse accompagnant le nom de la variété est le nombre d'années d'essai.

3.2.2 Caractéristiques agronomiques

Le Tableau 5 présente les caractéristiques agronomiques et le comportement face aux maladies des variétés pour la saison 2024. Les caractéristiques agronomiques sont la hauteur des variétés, la date de l'épiaison (BBCH 51) et la concordance de maturité du grain par rapport à la paille (9 : très bonne concordance). La verse est cotée de 1 à 9 ; 1 étant la cote la moins favorable (sensible). La cotation maladies est exprimée sur une échelle de 1 à 9 ; 9 étant la cote la plus favorable (tolérante).

En 2024, la hauteur moyenne des plantes mesurée dans l'essai a surpassé les valeurs observées au cours des dernières années. La variété **KWS Ocre** avait par exemple en 2024 une hauteur

de 140 cm alors qu'elle ne faisait que 77 cm dans l'essai de 2022 et 86 cm dans l'essai de 2023. Il faut remonter dans l'essai de 2019 pour trouver des observations de hauteurs aussi élevées, toujours sans l'utilisation de régulateur de croissance.

Tableau 5 – Caractéristiques agronomiques et sensibilités aux maladies des six variétés d'avoine de printemps évaluées en 2024. Les cotations ont été réalisées sur la modalité non-traitée.

Variétés	Hauteur (cm)	Précocité à l'épiaison (date)	Concordance maturité grain/paille (1-9)	Verse (1-9)	Nécroses foliaires (septoriose, ...) (1-9)	Rouille couronnée (1-9)	Oïdium (1-9)
Caledon	145	31-mai	6.3	7.5	5.0	5.6	9.0
Jacky	151	05-juin	8.0	8.9	4.0	3.8	9.0
KWS Ocre	140	02-juin	5.0	6.8	3.0	4.8	9.0
KWS Titant	136	03-juin	3.5	6.0	5.5	5.4	9.0
Prokop	150	31-mai	7.0	6.5	2.5	4.6	7.0
Waran	155	31-mai	7.0	9.0	4.5	4.8	9.0
Moyenne 2024	146	01-juin					

L'année 2024 a permis d'évaluer les maladies communes en avoine, notamment la rouille couronnée. Toutes les variétés présentes dans l'essai ont montré une assez forte sensibilité. Des nécroses foliaires ont également été observées sur l'ensemble des variétés de l'essai. **Prokop** était la variété la plus touchée par les nécroses foliaires et est la seule variété de l'essai à avoir présenté de l'oïdium cette année. **KWS Ocre** a également montré une forte sensibilité aux nécroses et **Jacky** était la plus sensible à la rouille couronnée. **Caledon** et **KWS Titant** ont, de leur côté, montré une meilleure tolérance aux maladies. **KWS Titant** était en revanche la variété avec la plus forte sensibilité à la verse, même avec un traitement régulateur. Au contraire, les variétés **Waran** et **Jacky** sont restées longtemps droites en absence de protection. Néanmoins, à la récolte, la modalité sans protection n'a pas pu résister aux conditions climatiques pluvieuses et les seules parcelles encore droites cette année se trouvaient dans la modalité traitée.

3.2.3 Caractéristiques technologiques

Le Tableau 6 présente les caractéristiques technologiques élaborées des avoines de printemps évaluées durant les saisons 2022, 2023 et 2024. Ces caractéristiques sont la teneur en protéines, le poids à l'hectolitre vêtus, le poids de 1000 grains vêtus, les différentes classes de granulométrie (< 2 200 µm et < 2 600 µm) et la viscosité finale.

Les variétés d'avoine de printemps ayant le profil le plus intéressant au niveau qualité technologique en termes de viscosité sont **Jacky** et **Prokop**, ainsi que **Lion** et **KWS Opaline**, variétés non testées en 2024. Cette viscosité finale au RVA (Rapid Visco Analyzer) avec ajout d'alpha-amylase est indicateur de la viscosité venant des hémicelluloses solubles comme les beta-glucanes et arabinoxylanes. La variété **KWS Opaline** est d'autant plus intéressante qu'elle présente la teneur en protéines la plus élevée et le poids à l'hectolitre le plus élevé.

La Figure 2 illustre la relation inverse entre la teneur en protéines (valeur moyenne 11,5 % MS) et le rendement à l'hectare (valeur moyenne 7,4 t/ha) des avoines de printemps en 2022, 2023 et 2024 à Gembloux. Les variétés les plus performantes, en termes de rendement associé à la

III. Céréales de printemps – Avoine

quantité de protéines et à la VFA (viscosité finale au RVA), sont celles qui se trouvent vers le haut et la droite combinée une écriture foncée. Pour les années 2022 à 2024, les variétés qui se distinguent sont **Jacky, Lion, KWS Opaline** et **Prokop**.

Tableau 6 – Caractéristiques technologiques des avoines de printemps basées sur des essais variétaux en post-inscription conventionnelle de 2022 à 2024.

Variétés	Teneur en protéines (%MS ; N*6,25)	Poids à l'hectolitre vêtus (kg/hL)	Poids de mille grains vêtus (g)	Granulométrie (Images dynamiques) Q1 Br min (largeur du grain vêtû)		Viscosité finale au RVA avec ajout d'alpha-amylase* (cPs)
				< 2200 µm	< 2600 µm	
Albatros	11,8	45,4	34,5	2,7	19,7	854
Apollon	11,2	44,2	48,9	1,6	11,4	992
Caledon	11,5	47,8	39,5	1,7	12,2	974
Jacky	11,4	45,6	42,9	1,6	10,0	1529
KWS Ocre	11,4	45,7	38,3	3,3	21,5	1022
KWS Opaline	11,7	47,5	36,2	1,6	16,2	1699
KWS Titant	11,2	46,6	37,5	2,1	16,3	851
Lion	11,3	45,2	37,9	1,7	14,4	1651
Prokop	12,0	47,4	36,5	4,1	29,9	1397
Waran	11,4	45,4	41,3	1,3	10,6	925

*, Variable utilisée comme indicateur qualité de la viscosité venant des hémicelluloses solubles (évaluée en 2022 et 2023).

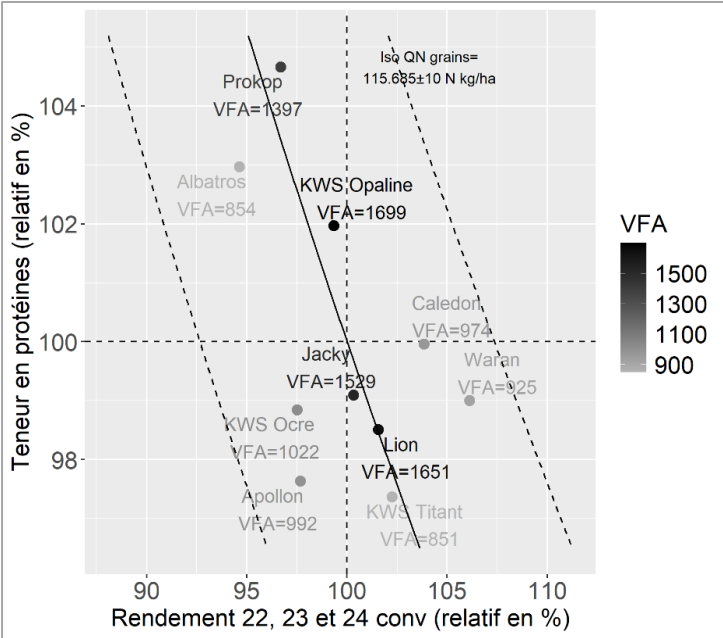


Figure 2 – Relation entre teneur en protéines et rendement des avoines de printemps basée sur les essais variétaux en post-inscription conventionnelle de 2022 à 2024. VFA (« Viscosité finale au RVA avec ajout d'alpha-amylase en cPs), indicateur qualité de la viscosité venant des hémicelluloses solubles (évaluée en 2022 et 2023). Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité de protéines et la VFA sont celles vers le haut et la droite combinée à une écriture foncée.

4. Orge de printemps

G. Wain¹, A. Nysten¹, M. Bonnave², O. Mahieu², P-Y. Werrie³, B. Godin³ et J. Legrand⁴

4.1	Recommandations générales pour cette culture	196
4.2	Les essais variétaux conventionnels 2024 et pluriannuels	196
4.2.1	Réseau d'essai en orge brassicole et présentation des variétés	196
4.2.2	Résultats de rendements des essais variétaux en 2024	197
4.2.3	Résultats pluriannuels	199
4.2.4	Caractéristiques agronomiques	200
4.2.5	Caractéristiques technologiques	201
4.2.6	Qualités technologiques recherchées en orge brassicole	202
4.2.7	Protection fongicide en orge de printemps	206
4.2.8	Fertilisation azotée en orge	207
4.3	Les essais variétaux en agriculture biologique	211
4.3.1	Présentation des essais 2021-2024.....	211
4.3.2	Résultats de rendements.....	211
4.3.3	Caractéristiques agronomiques	212
4.3.4	Caractéristiques technologiques	213
4.3.5	Aptitude à la transformation brassicole des variétés d'orge.....	214

¹ CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux – Subventionnée par SPW – ARNE

² CARAH asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province du Hainaut

³ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

⁴ CPL-Végémar – Centre Provincial Liégeois des Productions végétales et maraîchères – Province de Liège

4.1 Recommandations générales pour cette culture

L'orge de printemps, cultivée principalement pour la malterie, se caractérise par une utilisation judicieuse des intrants à des niveaux réduits, notamment en matière d'engrais. La valorisation de l'orge de printemps en malterie exige des soins particuliers du semis à la récolte et un stockage optimal. Afin de s'assurer de pouvoir valoriser sa production dans la filière brassicole, il est indispensable d'organiser au préalable l'écoulement de la production avec au moins un des acteurs du reste de la filière : négociants-stockeurs, malteurs, brasseurs voire distillateurs. Le choix de la variété va dépendre de son débouché, il doit donc être décidé conjointement avec les acteurs à l'aval de la filière. Afin d'obtenir une récolte de qualité souhaitée, plusieurs étapes au fil de la saison sont nécessaires à la bonne réussite de la culture. Des conseils généraux comme le choix des parcelles, le travail du sol, la date et la densité de semis, les opérations culturales, mais également la récolte et les conditions de stockage sont reprises notamment dans les pages du **Livre Blanc Céréales de février 2021** (disponible sur le site <https://livre-blanc-cereales.be/>). Ces six pages de généralités sont importantes à lire pour toute personne envisageant de cultiver de l'orge de brasserie.

4.2 Les essais variétaux conventionnels 2024 et pluriannuels

4.2.1 Réseau d'essai en orge brassicole et présentation des variétés

Depuis 2018, les essais d'orges brassicoles sont mis en réseau par le CARAH et le CePiCOP en collaboration avec le service de phytotechnie tempérée de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège). En 2024, le réseau comptait deux sites d'expérimentation : Lonzée (région de Gembloux) et Vaudignies (région d'Ath). Les itinéraires techniques de ces essais sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. Les variétés d'orges de printemps brassicoles implantées sur les plateformes d'évaluation variétale de Lonzée et de Vaudignies en 2024 sont quant à elles décrites dans le Tableau 2. Les variétés testées ne sont pas toujours disponibles chez les mandataires belges. Cependant, n'hésitez pas à leur poser la question si une variété vous intéresse et qu'un marché s'ouvre pour cette dernière.

Tableau 1 – Itinéraires techniques des parcelles d'essai de Lonzée et Vaudignies, en 2024.

		Lonzée		Vaudignies	
	Date et densité	21-mars	250g/m ²	21-mars	265g/m ²
Semis	Précédent		Pomme de terre		Maïs grain
Fumure	Semis	-	-	21-mars	90uN Sulfazote
	Tallage	12-avr	90uN	-	-
	1 Nœud	-	-	03-mai	30uN
Désherbage	Tallage	30-avr	Biathlon duo (70g/ha) + Axial (0,9 L/ha)	26-avr	Omnera (0,9L/ha) + Starane forte (0,2L/ha) + Allie (10g/ha)
Raccourcisseur	2 Nœuds	-	-	17-mai	Percival (0,5L/ha)
	Dernière F	30-mai	Terpal (2L/ha)	03-juin	Medax Max (0,5kg/ha)
Fongicide	2 Nœuds	-	-	17-mai	Protendo (0,6L/ha)
	Dernière F	30-mai	Askra Pro (1,2L/ha)	03-juin	Keynote (1,2L/ha) + Stavento (1,5L/ha)
Récolte	-	30-juil	-	05-août	-

Tableau 2 – Présentation des variétés présentes dans les essais 2024.

Nom variété	Obtenteur / Représentant	Date d'inscription à la liste européenne	Représentant pour la Belgique 2024
Accordine	Ackermann Saatzucht GmbH	2016	-
Amidala	Nordsaat Saatzucht GmbH	2020	-
Belladonna	Saatzucht Josef Breun GmbH	2024	-
Bounty	Nordic seed A/S	2023	-
Firefoxx	Ackermann Saatzucht GmbH	2019	-
KWS Fantex (T)	KWS Lochow GmbH	2016	Aveve/ Walagri
KWS Thalix	KWS Lochow GmbH	2022	Jorion Philips Seeds
Lauréate (T)	Syngenta Seeds	2014	Jorion Philips Seeds
Lexy	Saatzucht Josef Breun GmbH	2020	Aveve/Walagri
LG Belcanto	Limagrain Europe SAS	2020	-
LG Caruso	Limagrain Europe SAS	2024	-
LG Flamenco	Limagrain Europe SAS	2021	-
LG Rhapsody	Limagrain Europe SAS	2023	-
LG Rumba	Limagrain Europe SAS	2021	-
NOS Gambit	Nordic seed A/S	2022	-
Ranee	Nordsaat Saatzucht GmbH	2024	-
RGT Planet (T)	RAGT Semences	2014	Jorion Philips Seeds
Roisin	Nordsaat Saatzucht GmbH	2024	-
Ruth	Nordsaat Saatzucht GmbH	2022	-
Sting	Nordsaat Saatzucht GmbH	2022	-
SY Elara	Syngenta Seeds	2021	-
SY Signet	Syngenta Seeds	2024	-
Winston	Ackermann Saatzucht GmbH	2022	-

(T)= Témoin

(-) : pas encore défini ou en cours

4.2.2 Résultats de rendements des essais variétaux en 2024

Le Tableau 3 présente les résultats de l'ensemble des variétés dans les deux essais réalisés en 2024. Pour l'essai de Lonzée, la modalité « traité » correspond à un traitement fongicide et un régulateur, appliqués au stade dernière feuille étalée (BBCH39). Pour l'essai réalisé à Vaudignies, la modalité « traité » correspond à 2 traitements fongicides et 2 régulateurs, appliqués aux stades deuxième nœud (BBCH32) et dernière feuille étalée (BBCH39). Ils sont comparés aux parcelles non traitées. Ces rendements sont exprimés en pourcentage des trois témoins (**RGT Planet**, **Lauréate** et **KWS Fantex**).

Au bas du tableau, les rendements moyens des trois témoins de chaque essai sont indiqués en kg/ha. Les variétés sont triées par ordre décroissant des rendements moyens traités.

En 2024, les variétés qui ont obtenu les meilleurs résultats de rendement avec une protection fongicide sont **Belladonna**, **SY Elara** et **RGT Planet**.

III. Céréales de printemps – Orge

Tableau 3 – Résultats des variétés d'orge de printemps avec et sans traitement fongicide présentes dans les essais à Lonzée et à Vaudignies en 2024. Les rendements sont exprimés en pourcentage de la moyenne des 3 témoins (T) au sein de chaque essai (valeur reprise en bas de chaque colonne).

Rendement des essais, modalité non-traité et traité en 2024						
Variétés	CARAH Vaudignies		CePiCOP Lonzée		Moyenne non-traité	Moyenne traité
	Non-traité	Traité	Non-traité	Traité		
Belladonna	-	-	119	116	119	116
SY Elara	97	106	95	109	96	108
RGT Planet (T)	103	104	100	109	102	107
Amidala	-	-	101	107	101	107
LG Belcanto	101	108	91	103	96	105
Firefoxx	-	-	101	105	101	105
LG Flamenco	90	110	84	98	87	104
Lexy	99	106	93	101	96	104
LG Caruso	-	-	105	103	105	103
Sting	-	-	101	103	101	103
Ranee	113	102	-	-	113	102
KWS Thalix	105	100	99	103	102	102
SY Signet	103	108	97	94	100	101
Roisin	109	100	97	99	103	100
Ruth	-	-	95	100	95	100
NOS Gambit	105	100	96	99	100	99
Winston	106	102	102	95	104	99
KWS Fantex (T)	92	99	93	99	92	99
Bounty	99	103	97	93	98	98
LG Rumba	89	91	100	104	94	97
Laureate (T)	105	97	107	92	106	94
LG Rhapsody	-	-	95	87	95	87
Moyenne des témoins T (Kg/ha)	6322	8065	5535	6158		

Cette année, les rendements à Vaudignies ont été bien supérieurs à ceux de Lonzée. Les variétés témoins, dans l'essai de Vaudignies, ayant reçu une protection fongicide, ont obtenu un rendement moyen supérieur de 1,9t/ha comparé à celles de Lonzée. Les modalités non traitées présentent une différence plus faible entre les deux localisations (<1t/ha). Cela pourrait s'expliquer en grande partie par l'épisode de grêle qui est tombée sur le champ de Lonzée mi-juillet. Malgré ces intempéries, les rendements à Lonzée restent corrects. Cette année, la moyenne des rendements des témoins avec les modalités traitées à Vaudignies est de 8,1t/ha, ce qui est élevé pour une céréale de printemps.

À Lonzée, l'essai a été entièrement dédoublé, c'est-à-dire que certaines parcelles ont été traitées avec un fongicide et un régulateur, tandis que d'autres n'ont reçu que le fongicide (sans régulateur). Ces résultats ne sont pas présentés dans le tableau ci-dessus. Cependant, ils montrent que l'application du traitement régulateur (Terpal, 2 L/ha, le 30/05/2024) semble légèrement pénaliser les rendements de cette modalité à Lonzée. En effet, les rendements de la

modalité avec un seul passage de fongicide (sans régulateur) sont en moyenne 3,49 % supérieurs à ceux de la modalité avec passage du régulateur.

Il est important de souligner que dans la culture d'orge de printemps brassicole, l'utilisation d'un régulateur n'est généralement pas indispensable. Bien qu'il n'améliore pas particulièrement les rendements, son utilité réside dans l'assurance qu'il offre en facilitant la moisson et en améliorant la qualité de la récolte, surtout lorsque des conditions climatiques défavorables provoquent la verse, comme observée en 2016 ou 2021. Il reste donc un outil très utile mais qui doit être judicieusement utilisé.

4.2.3 Résultats pluriannuels

Tableau 4 – Rendements avec protection complète des variétés d'orge de printemps présentes dans les essais depuis au moins 2 ans (2018-2024). Les rendements sont exprimés en pourcentage de la moyenne des trois témoins (T).

Variétés	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	Moyenne 2018-2024	Nbre d'essais
	Rendement de la variété en % par rapport à la moyenne annuelle des témoins T (valeur repris en bas de chaque année d'essai)								
Accordine	-	97	105	104	88	99	100	99	**
Amidala	107	107	86	101	-	-	-	100	*
Fandaga	-	94	102	90	94	104	97	97	**
Firefoxx	105	103	104	92	95	102	-	100	**
Focus	-	112	109	110	100	103	-	107	**
KWS Fantex (T)	99	102	99	101	101	95	101	100	***
KWS Thalys	102	111	-	-	-	-	-	106	!
KWS Jessie	-	99	95	99	105	-	-	100	**
Lauréate (T)	94	95	101	92	97	104	98	97	***
Leandra	-	103	93	-	-	-	-	98	!
Lexy	104	104	111	-	-	-	-	106	*
LG Belcanto	105	99	101	107	-	-	-	103	**
LG Flamenco	104	105	109	109	-	-	-	107	**
LG Rumba	97	115	90	108	-	-	-	103	**
LG Tosca	-	107	98	91	95	103	-	99	**
RGT Planet (T)	107	103	100	107	102	101	101	103	***
Sting	103	109	-	-	-	-	-	106	!
SY Signet	101	102	93	101	-	-	-	99	*
Winston	99	-	106	-	-	-	-	102	!
Moyenne des témoins T (kg/ha)	7111	6991	7513	6672	6920	9250	7950		

! = trois situations ou moins

** = plus de 5 situations

* = plus de 3 situations

*** = plus de 10 situations

Le Tableau 4 reprend les rendements moyens exprimés en pourcent des témoins (T) des variétés d'orge présentes au minimum 2 années dans les essais. Ces rendements sont ceux obtenus avec une protection complète. La moyenne annuelle en kg/ha des trois témoins est présentée dans le bas du tableau.

III. Céréales de printemps – Orge

Les variétés **Focus**, **LG Flamenco**, **Sting**, **Lexy** et **KWS Thalís** sont celles qui ont montré les potentiels de rendement les plus élevés en moyenne ces dernières années (de 107 à 106% de la moyenne des témoins). Les variétés **Winston**, **Sting** et **KWS Thalís** sont des variétés qui n'ont été testées que 2 années, mais celles-ci ont des rendements prometteurs (de 106 à 102% de la moyenne des témoins).

4.2.4 Caractéristiques agronomiques

Le Tableau 5 synthétise le comportement des variétés d'orge brassicole face aux principales maladies du feuillage ainsi qu'à la verse. Les cotations de sensibilité aux maladies sont issues d'observations réalisées ces dernières années. Dans ce tableau, sont également repris les rendements pluriannuels des variétés en l'absence de protection fongicide, ainsi que le gain de rendement engendré par l'application d'un traitement fongicide unique et d'un régulateur au stade dernière feuille étalée (BBCH39).

Tableau 5 – Caractéristiques culturales des variétés d'orge de printemps présentes depuis au moins 2 ans dans les essais (2018-2024). Les cotations sont exprimées sur une échelle de 1 à 9 où 9 représente une résistance élevée. Les deux dernières colonnes reprennent le rendement moyen de la modalité non traitée (en quintaux/hectare) et l'apport d'un traitement fongicide et d'un régulateur par rapport à la modalité non traitée.

Moyennes des essais multiloceaux de 2018 à 2024										
Variété	Verse		Helmintho- -sporiose		Rhyncho- -sporiose		Rouille naine		Rdt non traité	Apport d'un fongi+rég
	1= très sensible, 9= très résistant								q/ha	
Accordine	7,5	**	7,4	**	7,6	**	7,2	**	66	6,1
Amidala	7,3	!	7,7	!	7,8	!	6,8	*	62	12,5
Fandaga	6,7	**	7,9	**	8,5	**	6,3	**	61	10,5
Firefoxx	8,9	*	8,3	*	7,9	*	6,1	**	63	9,4
Focus	7,1	**	8,1	**	7,8	**	7,0	**	67	10,9
KWS Fantex (T)	8,3	**	8,0	**	7,9	**	6,7	**	62	10,1
KWS Thalís	7,6	!	8,0	!	7,6	!	6,3	!	67	14,6
KWS Jessie	8,5	*	8,0	!	7,5	!	5,3	*	62	12,8
Lauréate (T)	8,1	**	8,2	**	8,1	**	7,0	**	63	7,4
Leandra	9,0	!	-	-	-	-	7,3	!	66	4,6
Lexy	8,0	!	8,2	!	5,9	!	6,2	*	63	14,6
LG Belcanto	8,5	!	7,8	!	7,3	!	6,1	*	64	12,4
LG Flamenco	7,5	!	5,6	!	7,3	!	6,3	*	62	15,8
LG Rumba	8,1	!	7,5	!	6,7	!	7,3	*	68	10,0
LG Tosca	8,9	**	7,8	**	6,9	*	6,6	**	61	11,5
RGT Planet (T)	6,8	**	7,7	**	8,0	**	6,0	**	64	11,4
Sting	9,0	!	9,1	!	3,0	!	6,5	!	67	10,3
SY Signet	5,8	!	8,2	!	8,2	!	6,4	!	63	8,6
Winston	7,8	!	8,8	!	7,0	!	6,4	!	66	7,4

! = trois situations ou moins

** = plus de 5 situations

* = plus de 3 situations

*** = plus de 10 situations

On remarque que certaines variétés d'orge semblent plus sensibles à la verse comme **SY Signet**. Certaines variétés ont des sensibilités accrues à une maladie ; on peut mentionner par exemple **LG Flamenco** à l'helminthosporiose ou **Sting** à la rhynchosporiose. La dernière colonne du tableau fournit des informations sur les quintaux gagnés lors de l'application d'un traitement

fongicide et d'un régulateur par rapport à la modalité « non traité ». On constate, par exemple, que **LG Flamenco, Lexy et KWS Thalís** enregistrent les gains les plus significatifs avec respectivement 15.8, 14.6 et 14.6 q/ha ce qui signifie que la protection doit être suivie sur ces variétés.

4.2.5 Caractéristiques technologiques

Le Tableau 6 expose les caractéristiques technologiques des variétés soulignant l'importance cruciale de la qualité dans le choix de la variété d'orge brassicole. La productivité et l'aspect agronomique adéquat ne suffisent pas ; la qualité doit également être conforme avec les exigences de la charte brassicole (voir section suivante « Qualités technologiques recherchées en orge brassicole »).

Tableau 6 – Caractéristiques technologiques des variétés testées. Teneur en protéines (N*6.25 en %MS), le taux de germination (test du pouvoir germinatif à 4mL), le calibre des grains supérieur à 2,5mm, le poids de mille grains (PMG) ainsi que le poids à l'hectolitre (PHL). Il s'agit des moyennes pondérées des analyses réalisées sur les dernières années (2018 à 2024, CARAH et CePiCOP).

Variété	Protéines (%MS)		Pouvoir germinatif (4ml/3jours)		Calibrage (grains >2,5mm)		PMG		PHL	
	%		%		%		g		kg/hl	
Accordine	11,1	**	95,0	*	95,2	*	51,2	*	66,7	**
Amidala	10,6	*	95,7	*	93,6	!	55,3	!	66,1	*
Fandaga	10,8	**	94,8	*	94,1	**	51,6	**	65,9	**
Firefoxx	10,7	**	95,8	**	93,5	**	53,3	**	65,5	**
Focus	10,9	**	97,0	*	93,2	**	51,8	**	67,5	**
KWS Fantex (T)	11,0	***	95,1	**	94,6	***	49,3	***	67,3	***
KWS Thalís	10,8	!	99,5	!	94,8	!	52,5	!	68,4	!
KWS Jessie	10,3	**	94,7	*	93,4	*	50,0	*	66,4	**
Lauréate (T)	10,9	***	94,3	**	95,6	***	52,0	***	65,0	***
Leandra	10,3	!	96,0	!	95,6	!	51,4	!	66,3	!
Lexy	10,4	*	98,0	*	95,2	*	52,7	*	66,2	*
LG Belcanto	10,6	**	91,3	*	94,0	**	52,7	*	65,9	**
LG Flamenco	10,6	**	96,1	*	92,5	**	52,4	*	66,0	**
LG Rumba	10,6	**	95,1	*	94,2	**	53,2	*	66,4	**
LG Tosca	10,8	**	95,5	**	95,0	**	50,5	**	67,5	**
RGT Planet (T)	10,6	***	96,5	**	94,3	***	51,8	***	67,0	***
Sting	10,6	!	98,5	!	96,9	!	55,1	!	67,7	!
SY Signet	10,5	**	94,6	*	94,5	**	53,3	*	64,4	**
Winston	10,8	!	97,0	!	96,3	!	52,2	!	65,9	!

! = trois situations ou moins

** = plus de 5 situations

* = plus de 3 situations

*** = plus de 10 situations

Comme l'année passée, on peut constater que les variétés **Lexy, Leandra** et **KWS Jessie** affichent les plus faibles teneurs en protéines. Attention de prendre en compte que l'essai à Lonzée est mené sur précédent pomme de terre.

Lexy, Sting et **KWS Thalís** présentent quant à elles les meilleurs taux de germination (test du pouvoir germinatif 3 jours à 4mL). Les données en 2020 et en 2023 de l'essai mené à Lonzée ont été écartées pour ce paramètre, ainsi qu'en 2024 pour l'essai du CARAH à Vaudignies.

4.2.6 Qualités technologiques recherchées en orge brassicole

Les malteurs et brasseurs recherchent **3 qualités technologiques fondamentales** pour s'assurer la meilleure aptitude possible à la transformation brassicole (maltage et brassage), à savoir de disposer de grains :

- 1) **Très riches en amidon** (et son corollaire qui est une faible teneur en protéines) afin :
 - de pouvoir apporter un maximum de sucres à transformer en alcool lors de la fermentation en brasserie ;Des grains de **grand calibre** sont donc recherchés.

- 2) Avec une **germination très élevée, rapide et homogène** afin :
 - de rapidement produire en grande quantité les enzymes issues du maltage nécessaires pour transformer l'amidon en sucres lors du brassage ;
 - de produire un malt avec un degré homogène de germination (désagrégation) pour éviter des problèmes de concassage et filtration en brasserie.

Il est donc nécessaire que le **pouvoir germinatif, la pureté variétale et le calibre** des grains soient extrêmement élevés.

Le grain **ne doit pas avoir une teneur en protéines extrêmement faible ou élevée** pour éviter que le grain n'absorbe trop lentement ou trop rapidement de l'eau pendant la trempe.

- 3) **Sans risques sanitaires et sans risque de gushing** (giclage de la bière) en évitant respectivement la présence :
 - de mycotoxines ;
 - d'hydrophobines.

Il faut donc **éviter** le développement de pathogènes sur le grain, au champ et au stockage, qui se trouvent plus facilement sur **les petits grains, les grains cassés et les poussières de grains**.

L'orge brassicole doit être **récoltée à son pic de maturité, triée et stockée à une humidité adaptée** pour garantir le maintien de sa qualité brassicole ainsi que sa qualité sanitaire.

A la réception des grains pendant la moisson, la teneur en protéines et le nom de la variété (et le poids spécifique) sont des informations permettant de rapidement se décider sur l'allotement d'un lot. A cela, il est très intéressant d'ajouter le calibre, la viabilité du germe et le temps de chute de Hagberg (pré-germination physiologique) afin de mieux détecter directement un lot déviant.

Tableau 7 – Cibles pour garantir une orge brassicole de qualité.

Paramètres à respecter	Seuil strict (Industriel)	Seuil souple (Artisanal)
Humidité (g/100g)	≤ 14.0	≤ 14.5
Calibre ≥ 2,5 mm (g/100g)	≥ 90	≥ 85
Calibre ≤ 2,2 mm et grains d'orge cassés (g/100g)	≤ 3	≤ 3
Grains germés, endommagés, verts et d'autres céréales (g/100g)	≤ 2	≤ 2
Matières étrangères, grains malsains, graines non-céréales comme les oléagineuses (g/100g)	≤ 0.5	≤ 0.5
Pureté variétale (%)	≥ 93	≥ 90
Germination à 3 jours sur grains entiers ≥ 2.2 mm (%)	≥ 97	≥ 92
Protéines sur grains ≥ 2.2 mm (g/100g) * Gamme pour les appareils de mesure infrarouge de dépôt	9.5-11.5 *(9.0-12.0)	9.0-12.0 *(8.5-12.5)
Mycotoxine DON sur grains ≥ 2.2 mm (µg/kg)	< 1000	< 1000
Hagberg sur grains ≥ 2.2 mm (s)	≥ 150	≥ 120

Aptitude à la transformation brassicole des variétés d'orge

Tableau 8 – Les différentes caractéristiques de l'aptitude à la transformation brassicole des variétés d'orge issues sur base de la récolte 2021 à 2024 avant et après micro-maltage, exprimées en relatif par rapport aux 3 témoins standardisés à une valeur moyenne de 100.

	Orge						
	Protéines vb	Calibre < 2.2 mm vb	Calibre 2.8-2.5 mm vb	Calibre > 2.5 mm	PHLc15	Temps de chute de Hagberg	Energie germinative à 3 jours
Accordine***	103	98	98	109	107	85	108
Amidala***(T)	99	95	99	98	101	97	102
Firefoxx***	99	112	96	99	101	95	108
Focus***	96	94	100	104	116	98	116
KWS Fantex***	101	106	104	103	105	102	96
KWS Jessie***	91	102	100	89	100	91	109
KWS Thalys**	96	99	102	100	113	90	107
Laureate***(T)	106	104	95	106	94	106	94
Lexy***	93	104	104	102	97	85	103
LG Belcanto***	98	108	103	100	98	109	100
LG Flamenco**	100	97	107	99	99	97	95
LG Tosca***	96	95	92	109	112	91	105
RGT Planet***(T)	96	101	105	97	104	98	103
Sting**	97	86	92	109	107	79	102

III. Céréales de printemps – Orge

	Malt											
	Après brassin conventionnel											
	Rendement au maltage	Friabilité	Extrait sec	Atténuation limite	Indice de Kolbach	FAN	Viscosité _{vb}	Beta-glucane _{vb}	Combinaison Rendement au maltage-Extrait sec-Atténuation limite	Activité alpha-amylase	Activité beta-amylase	Cotation française Qualité malt
Accordine***	105	113	112	107	105	102	93	90	107	108	120	40
Amidala***(T)	101	106	96	103	104	94	95	95	100	96	95	30
Firefoxx***	102	101	103	100	88	82	99	105	102	88	101	30
Focus***	104	109	117	100	125	112	95	94	106	119	87	40
KWS Fantex***	99	101	108	103	90	90	101	104	102	88	86	31
KWS Jessie***	103	109	108	114	107	107	92	95	107	110	95	38
KWS Thalys**	105	101	115	103	97	76	97	102	106	115	111	38
Laureate***(T)	95	97	99	94	94	103	105	104	95	98	105	28
Lexy***	102	109	111	105	109	105	87	96	105	104	98	39
LG Belcanto***	102	105	97	107	96	96	93	102	102	96	92	30
LG Flamenco**	103	103	107	107	86	89	98	106	105	96	103	34
LG Tosca***	100	98	117	104	90	72	96	104	104	106	103	38
RGT Planet***(T)	105	97	106	103	102	103	99	101	105	106	100	32
Sting**	105	112	106	111	117	101	90	88	107	118	97	40

** : 2 années de récolte ; *** : 3 années de récolte ou plus , vb : des valeurs basses inférieurs à 100 sont recherchées pour ces indicateurs

L'aptitude à la transformation brassicole des variétés d'orge brassicole cultivées en conventionnel est classée en ordre décroissant de qualité. Les résultats ont été déterminés sur base des essais du CePiCOP à Gembloux de 2021 à 2024.

Les témoins sont les variétés présentes les 4 années d'essais sur cette période : **Amidala, Laureate et RGT Planet**. Les conditions de micro-maltage choisies (degré de trempe de 43% d'humidité ; 5 jours de germination débutant à 18°C et terminant à 14°C) l'ont été afin de discriminer au mieux les variétés. Ce sont des conditions légèrement sous-optimales pour le maltage d'orge.

Tableau 9 – Catégorie d'aptitude à la transformation des orges brassicoles de printemps.

Qualité Qp1 Brassicole printemps premium	Qualité Qp2 Brassicole printemps supérieur	Qualité Qp3 Brassicole printemps basique
(~~Accordine~~)	Amidala	(Francin)
Bounty**	(Fandaga)	(KWS Irina)
(Focus)	Firefoxx*	(LG Diabloy*)
(KWS Jessie)	KWS Fantex	(Odyssey)
KWS Thalys	Laureate*	(Sébastien)
Lexy	(Leandra)	
LG Caruso**	(LG Belcanto)	
LG Rhapsody**	LG Flamenco	
(LG Tosca)	RGT Planet	
Sting	(Sangria)	
SY Signet**		

*, ces variétés sont recommandées au Royaume-Unis pour la production de malt à destination des distilleries. CePiCOP Les variétés entre parenthèses ne sont plus suivies par les essais du Livre Blanc des Céréales.

**, ces variétés n'ont été évaluées qu'une seule année au micro-maltage des essais du CePiCOP

Ce classement est basé sur les résultats des analyses d'aptitude à la transformation brassicole reprises dans le tableau ci-dessus. Ces résultats ont été standardisés par rapport à la moyenne et l'écart type des 3 témoins, puis transformés en note où la valeur moyenne des témoins est de 100. La Cotation française Qualité malt est basée sur un score reprenant certains paramètres d'aptitude brassicole du malt avec un facteur de pondération pour chacun : Extrait fin x 0,35 ; Friabilité x 0,15 ; Viscosité x 0,15 ; Teneur en protéines x 0,10 ; Activité alpha-amylase x 0,075 ; Activité beta-amylase x 0,075 ; Teneur en beta-glucane x 0,10.

Les variétés de Qualité brassicole Qp1 premium se distinguent par une ou plusieurs performances favorables très recherchées en transformation brassicole :

- Une plus faible teneur en protéines comme pour **KWS Jessie** et **Lexy** ;
- Une meilleure aptitude à la filtration (faible teneur en β -glucane, faible viscosité et/ou friabilité élevée) comme **Accordine**, **Focus**, **KWS Jessie**, **Lexy** et **Sting** ;
- Une meilleure combinaison pertes au maltage-extrait sec-atténuation limite comme **Accordine**, **Focus**, **KWS Jessie**, **KWS Thalys** et **Sting**.

Les variétés de Qualité brassicole Qp2 supérieur se distinguent par des performances globalement intermédiaires au niveau des différents critères d'aptitude à la transformation brassicole. Il s'agit notamment d'**Amidala**, **Firefoxx**, **KWS Fantex**, **Laureate**, **LG Flamenco** et **RGT Planet**.

Les variétés de Qualité brassicole Qp3 basique se distinguent par une ou plusieurs performances défavorables très problématiques en transformation brassicole :

- Une plus haute teneur en protéines comme pour **Francin** ;
- Une moins bonne aptitude à la filtration (haute teneur en β -glucane, haute viscosité et/ou friabilité faible) comme **Francin** ;
- Une moins bonne combinaison pertes au maltage-extrait sec-atténuation limite comme **LG Diablo**.

Notons que la variété **Fandaga** est particulièrement sensible à la prégermination physiologique résultant sur des valeurs plutôt basses de temps de chute de Hagberg.

La Figure 1 suivante présente les rendements des variétés de la récolte 2021 à 2024 en relation avec leur teneur en protéines. La couleur des points correspond à leur catégorie de qualité brassicole (voir Tableau). La droite en trait continu correspond à la courbe Iso QN grains (rendement moyen combiné à la teneur en protéines moyenne).

Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à une faible quantité de protéines et une bonne qualité brassicole sont celles vers le bas et la droite du graphique combinées à une écriture noire. Ce sont les variétés **Focus**, **KWS Jessie**, **KWS Thalys**, **Lexy** et **Sting**.

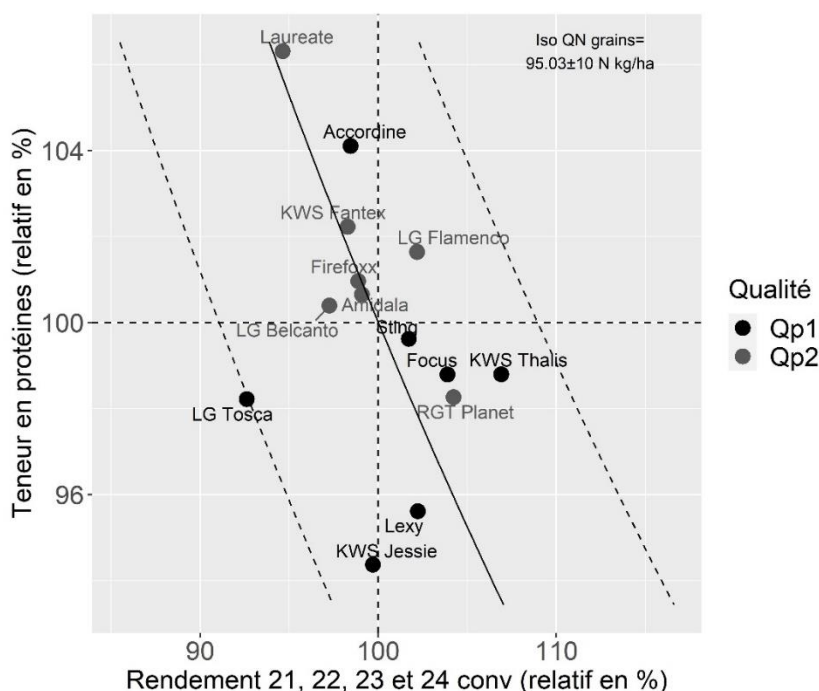


Figure 1 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare des orges de printemps issues des récoltes de 2021 à 2024 menées à Gembloux. *, variété évaluée 1 seule année. Qh1 à Qh2 représente l'aptitude à la transformation brassicole où Qh1 est la meilleure qualité et Qh2 la moins bonne (résultats des analyses de micro-maltage des années 2021-2024).

4.2.7 Protection fongicide en orge de printemps

Quelle stratégie de lutte adopter pour la protection fongicide ?

- **Fongicide au stade montaison :**

Comme nous l'avons démontré les dernières années (voir [Livre Blanc février 2022](#)), un traitement à la montaison n'est pas systématiquement rentabilisé. Il ne faut donc jamais traiter préventivement sans avoir préalablement observé sa parcelle à ce stade.

- **Fongicide au stade dernière feuille :**

En culture d'orge de printemps, il est relativement rare que le traitement au stade dernière feuille étalée (BBCH39) ne soit pas rentable, étant donné que les prix des céréales permettent généralement de compenser les coûts d'une application fongicide. Ainsi, il est recommandé de traiter systématiquement les variétés classées comme sensibles aux maladies au stade dernière feuille. Le choix des produits doit être fait en fonction de la maladie dominante et des maladies associées (par exemple, l'oïdium).

Il est envisageable de ne pas traiter systématiquement les variétés les plus résistantes au stade dernière feuille si les feuilles formées pendant la montaison sont exemptes de maladies et si les conditions climatiques annoncées pour les jours suivants ne sont pas propices aux maladies. Cependant, il est important de noter que faire l'impasse totale sur le traitement à ce stade reste assez risqué.

4.2.8 Fertilisation azotée en orge

Résultats de l'essai fertilisation en 2024

L'essai mis en place à Lonzée par le CePiCOP en collaboration avec le service de phytotechnie de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech 2024 avait pour objectif d'évaluer la réponse des principales variétés d'orges cultivées en Wallonie (**RGT Planet et KWS Fantex**) à quinze schémas de fertilisation. Les impacts de la fumure azotée sur les rendements et sur les principaux critères de qualité seront détaillés dans cette section.

Le **schéma de fumure en orge de printemps** est basé sur un maximum de deux fractions d'engrais azoté, la première fraction est apportée à la levée, voire au début du tallage, la deuxième est apportée au stade redressement si la culture en a besoin. Etant donné que la première fraction est apportée à la levée, un engrais solide sous forme d'ammonitrate 27 % est souvent préféré à une forme liquide pour éviter les dégâts (brûlures) sur les plantes peu développées.

Le Tableau 10 reprend pour les deux variétés testées en 2024, les différentes modalités de fumures : les résultats de rendements, les teneurs en protéines mesurées en % de matière sèche (objectifs entre 9,5 et 11,5 %) et le poids de mille grains (PMG).

En règle générale, c'est la modalité de fumure **90 kgN/ha** à la levée qui est recommandée pour une parcelle avec des reliquats azotés moyens et une teneur en humus dans la moyenne. Dans le cas de reliquats moyens à élevés comme dans le cadre de cet essai (précédent pomme de terre), il est conseillé de diminuer la première fraction à 60 kgN/ha. Il est vivement conseillé de réaliser une analyse de sol pour estimer ses reliquats en sortie d'hiver et ajuster au mieux son programme. Cette première fraction peut éventuellement être suivie d'une fraction de correction de 30 kgN/ha au redressement si la culture paraît carencée. La teneur en protéines est fortement liée à la fumure azotée apportée et aux conditions climatiques de l'année (sécheresse au printemps, mauvais rendements et concentration de la protéine).

Après une année record en 2019, caractérisée par des rendements élevés et des protéines très basses, la tendance en 2020 a été inversée : des rendements bas et des protéines élevées avec, dans de nombreuses situations, un dépassement de la teneur en protéines conseillée. En 2020, les optimums de rendement couplés au respect de la teneur maximale en protéines avaient été atteints pour la majorité des variétés avec une fumure de 90 kgN/ha à la levée (voir les résultats du Livre Blanc 2021). En 2021, les résultats de rendements étaient assez mauvais, ce qui s'explique par les conditions très défavorables en fin de cycle des céréales, une verse importante dans les parcelles et des conditions de récolte peu idéales (forte humidité). De par ces faits, les teneurs en protéines étaient très élevées pour tous les programmes de fumures. En 2022, on observait que les fumures élevées permettaient d'atteindre des rendements intéressants, toutefois la teneur en protéines était également élevée et ne correspondait alors plus aux critères de la malterie avec ce type de programme. En 2023, on remarquait des teneurs en protéines particulièrement élevées pour toutes les modalités. La minéralisation de l'azote avait été très bonne et la teneur en protéines s'est donc concentrée dans les faibles rendements de l'année.

III. Céréales de printemps – Orge

Cette année, des apports de fumures plus élevés ont permis d'atteindre des rendements intéressants. De plus, c'est avec ces fumures plus élevées que la teneur en protéines répond aux critères de la malterie.

Tableau 10 – Résultats de l'essai fumure azotée en orge de printemps à Lonzée en 2024 sur deux variétés.
Il s'agit de programmes de fumures en deux fractions : la première fraction est apportée à la levée (le 08/04/24) et la deuxième au stade redressement (15/05/24). Réponses des rendements (kg/ha), de la teneur en protéines (exprimée en % de matière sèche) et du poids de mille grains (g).

	Programme N (levée- redressement)	0-0	30-0	60-0	90-0	120-0	150-0	30-30	30-60	30-90	30-120	60-30	60-60	60-90	90-30	90-60
RGT Planet	Rendement (kg/ha)	3491	4712	5891	6464	6836	6766	6393	7120	7362	6801	6826	7197	7156	6856	6536
	Protéines (% mat sèche)	8,8	8,4	8,9	9,4	10,5	10,5	8,9	9,6	10,3	11,4	9,6	10,6	11,4	10,7	11,2
	PMG	42,6	44,9	45,2	47,8	45,8	46,0	45,6	44,7	44,6	39,8	44,1	43,3	41,8	43,3	41,2
KWS Fantex	Rendement (kg/ha)	3912	5051	5893	6301	6590	6776	5968	6633	6984	7024	6306	6939	7047	6902	7006
	Protéines (% mat sèche)	9,0	8,7	9,2	9,6	10,7	11,4	9,1	9,9	10,8	11,9	9,6	10,5	11,8	10,9	11,5
	PMG	39,4	41,0	42,4	42,4	41,5	42,3	36,6	39,8	39,3	39,1	40,0	40,2	40,7	40,5	40,5

Les Figures 2 et 3 présentent la relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare pour les différents programmes de fumures testés sur les orges de printemps **RGT Planet** et **KWS Fantex** à Gembloux pour les années 2022, 2023 et 2024.

La tendance inverse entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare est clairement observée dans ces graphiques. Les programmes de fumure **les plus performants** en termes de rendement combiné à la quantité de protéines (adéquate pour la brasserie) et au poids de mille grains (PMG) se trouvent proches ou dans le carré en bas à droite de la figure, associés à une écriture foncée. Ces résultats proviennent d'essais effectués sur des terres limoneuses à Lonzée.

Il s'agit donc pour les deux variétés testées et les années 2022, 2023 et 2024, de trois programmes :

- **90-0 = 90 kgN/ha** : avec une seule première fraction de 90 kgN/ha apportée à la levée.
- **60-30 = 90 kgN/ha** : avec une première fraction de 60 kgN/ha apportée à la levée et 30 kgN/ha pour la deuxième fraction au stade redressement.
- **90-30** (pour la variété RGT Planet) ou **120-0** (pour la variété KWS Fantex) = **120 kgN/ha** : avec pour la variété RGT Planet, une première fraction de 90 kgN/ha apportée à la levée et 30 kgN/ha pour la deuxième fraction au stade redressement. Attention quand même à ces deux programmes qui fournissent des teneurs en protéines assez élevées. Nous conseillons de les appliquer seulement sur des champs ayant une forte carence en azote.

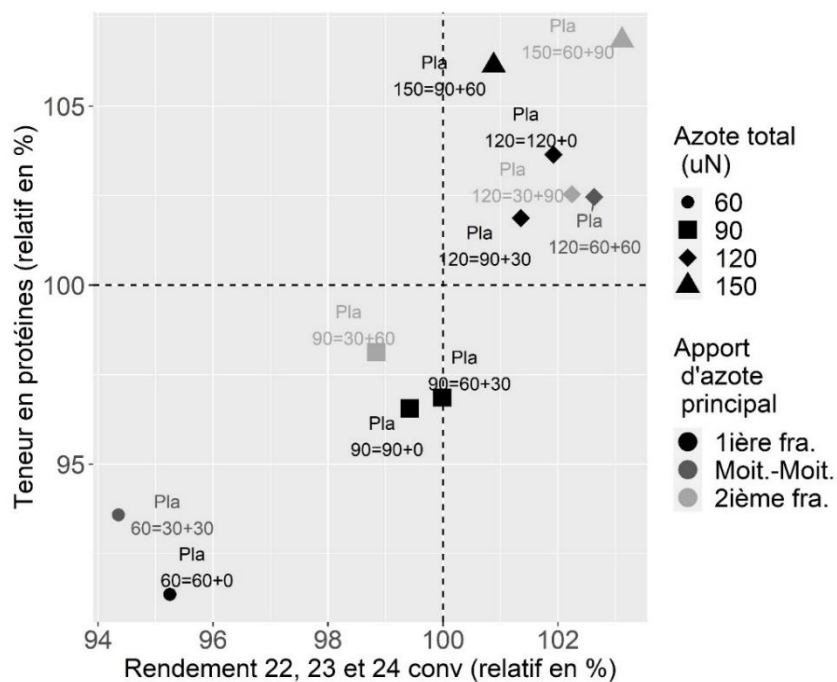


Figure 2 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare des programmes de fumures testés sur la variété RGT Planet (Pla) en 2022, 2023 et 2024.

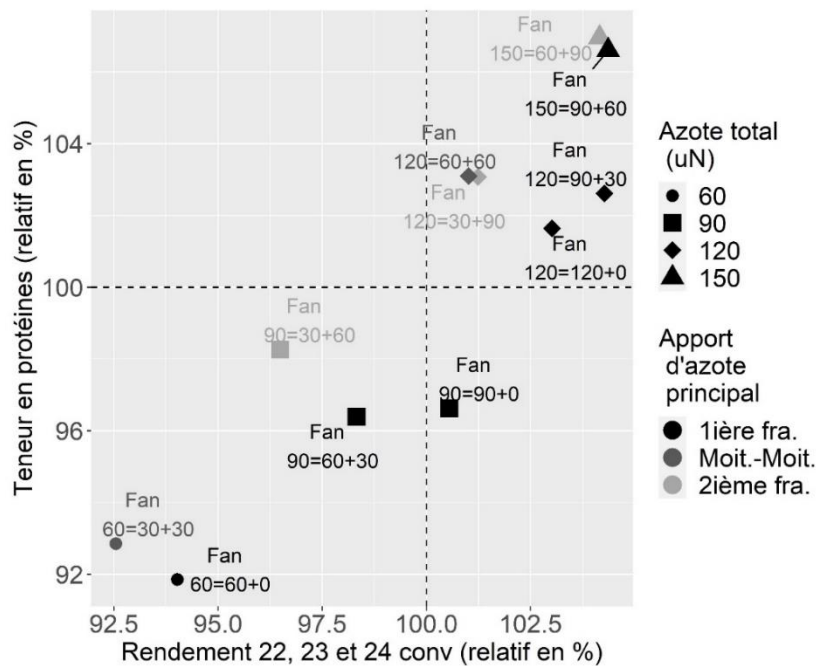


Figure 1 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare des programmes de fumures testés sur la variété KWS Fantex (Fan) en 2022, 2023 et 2024.

III. Céréales de printemps – Orge

L'augmentation de la fumure azotée totale n'est pas linéaire pour le rendement à l'hectare (qui plafonne vers 120uN). Cependant, cette augmentation est linéaire pour la teneur en protéines. La teneur en protéines dépend de la variété.

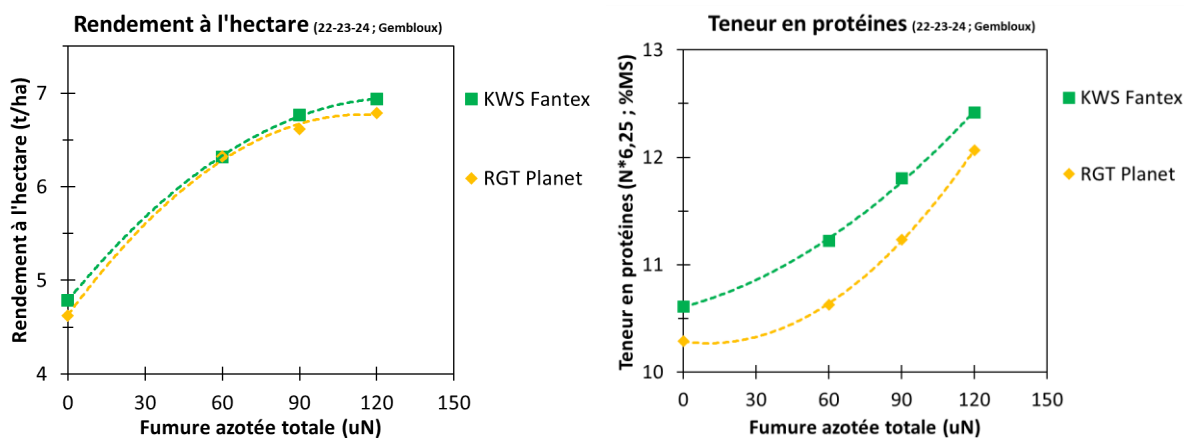


Figure 4 – Relation du rendement à l'hectare et la teneur en protéines pour les variétés KWS Fantex et RGT Planet sur 3 années de récolte (22-23-24) avec l'augmentation de la fumure azotée totale (0 à 150uN ajoutées à la levée) menée à Gembloux.

Le conseil de fumure pour la saison 2025 se base sur les précédentes années d'essais :

Conseil de fumure en orge de printemps à destination brassicole

Une ou deux fractions d'engrais azoté :

- **1^{ère} fraction à la levée :**
90 kgN/ha ou 60 kgN/ha (si reliquats très élevés)
- **2^{ème} fraction au stade tallage/redressement :**
30 kgN/ha (si la culture en a besoin)

4.3 Les essais variétaux en agriculture biologique

Depuis 2021, des essais en orge brassicole de printemps sont menés par le CePiCOP en collaboration avec le service de phytotechnie tempérée de la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège) à Gembloux sur les terres du CRA-W. Malheureusement, cette année, l'essai réalisé par le CePiCOP a dû être déclassé en raison des mauvaises conditions d'implantation et des dégâts causés par un surplus d'eau dans la parcelle. Cependant, le CPL-Végémar a réalisé un essai en orge de printemps, avec 8 variétés qui figurent également dans les années précédentes. Pour l'année 2024, ce sont donc les données de l'essai du CPL-Végémar qui seront prises en compte pour les analyses. La synthèse de ces quatre dernières années d'essais vous est exposée dans ce paragraphe.

4.3.1 Présentation des essais 2021-2024

Les itinéraires techniques sont présentés dans le Tableau 11 ci-dessous. Bien que nous ne disposions pas d'une bineuse spécifiquement adaptée aux essais, il est recommandé d'opter pour un désherbage combiné à l'aide d'une herse étrille et d'une bineuse. Le choix du précédent en orge et l'apport de fumure revêtent une importance cruciale. Il peut être parfois difficile d'atteindre la plage cible de teneur en protéines entre 9-12% en agriculture biologique. Les résultats de protéines en 2023 avec un précédent luzerne sont toutefois en moyenne un peu plus hauts que les autres années.

Les variétés d'orge de printemps brassicole en agriculture biologique (BIO) implantées sur les plateformes d'évaluation variétale de Gembloux et de Othée sont similaires à celles testées dans les essais en agriculture conventionnelle (voir le Tableau 2 de présentation au début du chapitre). Il convient de noter que les variétés testées ne sont pas toujours disponibles auprès des mandataires belges ; néanmoins, n'hésitez pas à les contacter si une variété suscite votre intérêt.

Tableau 11 – Itinéraires techniques des parcelles d'essais à Gembloux de 2021 à 2023 et à Othée en 2024.

		Essais en agriculture biologique à Gembloux							
		2021		2022		2023		2024	
Semis	Date et densité	24-mars	350gr/m ²	16-mars	350gr/m ²	19-avr	350gr/m ²	04-mars	350gr/m ²
	Précédent	Chicorée		Herbe		Luzerne		Chicorée	
	Travail	Labour et herse rotative		Labour et herse rotative		Labour et herse rotative		Labour et herse rotative	
Fumure	Levée - 60uN	01-avr	Bio-Mass 12,5%	08-avr	Orga'Vio 12-2-0	21-avr	Orga'Vio 12-2-0	08-mars	Orgafertyl 10-5-0
Désherbages mécaniques		30-mars	herse étrille	18-mars	herse étrille	-	-	-	-
		16-avr	herse étrille	28-mars	herse étrille	16-mai	herse étrille	12-avr	herse étrille
		14-mai	herse étrille	19-avr	herse étrille	22-mai	herse étrille	14-mai	herse étrille
Récolte	-	15-août		28-juil		26-juil		24-juil	

4.3.2 Résultats de rendements

Le Tableau 12 reprend les rendements moyens exprimés en pourcent des témoins (T) des variétés d'orge présentes dans les essais. La moyenne annuelle en kg/ha des trois témoins (Lauréate, KWS Fantex et RGT Planet) est présentée dans le bas du tableau. **KWS Jessie**, **Francin** et **KWS Thalys** se distinguent en affichant le plus grand potentiel de rendement en

III. Céréales de printemps – Orge

moyenne pondérée (corrigée en fonction de l'effet de l'année). Il convient toutefois de noter que certaines de ces variétés n'ont été évaluées que sur une seule année.

Tableau 12 – Rendements des variétés d'orge de printemps présentes dans les essais BIO de 2021 à 2024. Les rendements sont exprimés en pourcentage de la moyenne des trois témoins (T).

Variétés	2021	2022	2023	2024	Moyenne pondérée 2021-2024 (kg/ha)	Nbre années d'essais
	Rendement de la variété en % par rapport à la moyenne annuelle des témoins T (valeur repris en bas de chaque année d'essai)					
Accordine	100	107	101	97	5209	4
Amidala	-	-	104	92	5044	2
Fandaga	107	108	85	-	5152	3
Firefoxx	-	102	105	91	5133	3
Focus	101	97	111	-	5304	3
Francin	111	99	-	-	5413	2
KWS Fantex (T)	89	100	99	-	4948	3
KWS Jessie	109	106	103	-	5458	3
KWS Thalys	-	-	114	94	5363	2
Lauréate (T)	104	105	100	103	5298	4
Leandra	-	93	-	-	4783	1
Lexy	-	103	95	91	4967	3
LG Tosca	-	-	104	-	5360	1
RGT Planet (T)	107	95	102	97	5167	4
Sangria	104	100	-	-	5271	2
Shetty	-	-	99	-	5086	1
Sting	-	-	116	101	5606	2
Moyenne des témoins T (kg/ha)	4421	5834	4618	5746		

4.3.3 Caractéristiques agronomiques

Des cotations des principales maladies de l'orge ont été réalisées chaque année. Les années 2022 et 2023 n'ont pas été propices à leur développement, c'est pourquoi la rhynchosporiose et l'helminthosporiose n'ont fait l'objet que d'une ou deux années d'essais (2021 et 2024). La rouille naine, quant à elle, a été cotée sur 3 années ; seule l'année 2022 n'a pas fait l'objet d'une cotation.

Les variétés **Lexy**, **Firefoxx**, **KWS Jessie** et **Fandaga** sont celles qui semblent être les moins tolérantes face la rouille naine. Les variétés **Fandanga**, **Amidala**, **KWS Jessie**, **KWS Thalys** et **Focus** semblent être les moins tolérantes face à l'helminthosporiose. Pour la rhynchosporiose, seules les variétés **KWS Jessie** et **Sting** semblent être très sensibles.

La couverture foliaire (% de surface foliaire) au stade redressement est une cotation réalisée grâce à l'application *Canopeo* et qui permet de comparer le tallage, le port de la plante, ... à plusieurs stades de la culture. Cette évaluation offre une indication sur le pouvoir couvrant de la variété, et donc sur sa compétition vis-à-vis des adventices. On peut noter notamment que les variétés les plus couvrantes sont **Focus** et **Francin**. A noter quand même que la variété Francin n'est plus testée dans nos essais depuis 2 ans.

Tableau 13 – Caractéristiques culturales des variétés d'orge de printemps Bio présentes depuis au moins 2 ans dans les essais (2021-2024). Les cotations sont exprimées sur une échelle de 1 à 9 où 9 représente une résistance élevée. La dernière colonne fait référence à la couverture foliaire au stade redressement.

Variété	Rouille naine		Helminto- sporiose		Rhyncho- sporiose		Couverture foliaire (au redressement)	
	1= très sensible, 9= très résistant		1= très sensible, 9= très résistant		1= très sensible, 9= très résistant		%	*
Accordine	6,1	3	7,9	2	7,2	2	43,0	4
Amidala	5,2	2	6,6	1	8,4	1	44,4	2
Fandaga	4,7	2	6,4	1	-	1	44,0	3
Firefoxx	4,3	2	8,3	1	7,3	1	41,1	3
Focus	6,2	2	6,9	1	7,4	1	45,2	3
Francin	6,4	2	9,6	1	9,5	1	45,1	2
KWS Fantex	5,3	1	8,5	1	7,7	1	39,8	3
KWS Jessie	4,4	2	6,9	1	6,3	1	44,6	3
KWS Thalys	5,5	2	6,6	1	7,0	1	42,8	2
Lauréate	5,8	3	7,7	2	8,0	2	43,0	4
Leandra	-	-	-	-	-	-	42,8	1
Lexy	4,7	2	8,3	1	8,3	1	39,7	3
LG Tosca	5,4	1	-	-	-	-	44,4	1
RGT Planet	5,1	3	7,5	2	7,4	2	41,9	4
Sangria	5,2	1	8,1	2	7,4	2	44,6	2
Shetty	6,8	1	-	-	-	-	36,3	1
Sting	6,2	2	8,0	1	6,7	1	41,0	2

*Nombre d'années de données

4.3.4 Caractéristiques technologiques

Le Tableau 14 présente les caractéristiques technologiques des variétés (valeurs pondérées par année et par la moyenne des trois témoins qui sont RGT Planet, KWS Fantex et Lauréate).

En examinant les résultats, on peut constater que les variétés **Sting**, **Francin** et **LG Tosca** se caractérisent par un pourcentage élevé de grains dont le calibre est supérieur à 2,5mm.

Les variétés **Sangria**, **LG Tosca** et **KWS Thalys** ont les plus faibles teneurs en protéines avec des teneurs respectives de 9,4%, 9,4% et 9,5% tandis que les variétés **Francin** (10,6%) et **Amidala** (10,5%) ont les plus hautes teneurs (en moyenne pondérée ces dernières années).

Pour ce qui est des taux de germination (test du pouvoir germinatif 3 jours à 4mL), les variétés **Sting**, **KWS Thalys** et **KWS Jessie** se distinguent avec des taux dépassant les 89%.

En ce qui concerne le temps de chute d'Hagberg, les variétés, **Francin** et **Leandra** se distinguent clairement des autres en présentant les valeurs les plus élevées, les deux dépassant les 315 s.

III. Céréales de printemps – Orge

Tableau 14 – Caractéristiques technologiques des variétés testées. Teneur en protéines (N*6.25 en%MS), le calibre des grains supérieur à 2,5mm, le taux de germination (test du pouvoir germinatif à 4mL) poids de mille grains (PMG) ainsi que le poids à l’hectolitre (PHL). Il s’agit des moyennes pondérées des analyses réalisées sur les dernières années d’essais (2021 à 2024).

	Protéines (%MS)		Pouvoir germinatif (4ml/3jours)		Calibrage (grains >2,5mm)		Temps de chute Hagberg		PMG		PHL	
	%	*	%	*	%	*	s	*	g	*	kg/hl	*
Accordine	10,3	4	79,6	3	90,5	4	260	4	49,4	2	65,0	4
Amidala	10,5	2	65,3	1	92,5	2	263	2	52,7	1	66,9	2
Fandaga	9,6	3	74,2	3	91,0	3	193	3	43,3	2	63,5	3
Firefoxx	10,3	3	83,6	2	90,9	3	301	3	49,5	2	63,0	3
Focus	9,6	3	86,3	3	90,3	3	269	3	47,4	2	66,2	3
Francin	10,6	2	80,1	2	93,3	2	346	2	49,0	1	67,0	2
KWS Fantex	10,1	3	83,9	3	87,5	3	289	3	44,3	2	63,0	3
KWS Jessie	9,7	3	89,4	3	90,1	3	293	3	49,1	2	62,6	3
KWS Thalys	9,5	2	90,8	1	87,6	2	313	2	49,6	1	63,8	2
Lauréate	10,0	4	75,4	3	92,9	4	255	4	49,2	2	64,3	4
Leandra	9,9	1	82,1	1	89,7	1	316	1	49,6	1	63,0	1
Lexy	9,9	3	83,2	2	90,3	3	243	3	49,5	2	61,9	3
LG Tosca	9,4	1	80,1	1	93,2	1	260	1	42,3	1	64,9	1
RGT Planet	10,0	4	85,3	3	88,2	4	307	4	45,9	2	62,4	4
Sangria	9,4	2	87,1	2	91,5	2	243	2	47,5	1	65,1	2
Shetty	10,1	1	87,8	1	91,3	1	258	1	44,6	1	61,8	1
Sting	9,8	2	93,8	1	94,1	2	192	2	55,4	1	64,5	2

*Nombre d'années évaluées de 2021-2024

4.3.5 Aptitude à la transformation brassicole des variétés d’orge

L’aptitude à la transformation brassicole des variétés d’orge brassicole cultivées en agriculture biologique est classée en ordre décroissant de qualité (Tableau 15). Les résultats ont été déterminés sur base des essais du CePiCOP à Gembloux de 2021 à 2024.

Les témoins sont les variétés présentes les 4 années d’essai sur cette période : **Accordine, Lauréate et RGT Planet**. Les conditions de micro-maltage choisies (degré de trempe de 43% d’humidité, 5 jours de germinations débutant à 18°C et terminant à 14°C) l’ont été afin de discriminer au mieux les variétés. Ce sont des conditions légèrement sous-optimales pour le maltage d’orge.

Tableau 15 – Les différentes caractéristiques de l’aptitude à la transformation brassicole des variétés d’orge issues sur base de la récolte 2021 à 2024, avant et après micro-maltage exprimés en relatif par rapport aux 3 témoins standardisées à une valeur moyenne de 100.

	Orge						
	Protéines vi	Calibre < 2.2 mm vb	Calibre 2.8-2.5 mm vb	Calibre > 2.5 mm	PHLc15	Temps de chute de Hagberg	Energie germinative à 3 jours
Accordine***(T)	106	102	102	101	105	98	102
Amidala**	105	93	100	102	103	99	100
Focus***	90	114	114	97	105	98	104
KWS Fantex***	103	121	111	91	97	103	99
KWS Jessie***	92	99	102	96	95	103	105
KWS Thalys**	95	105	103	95	101	112	102
Laureate***(T)	97	94	94	104	100	97	94
Lexy***	93	96	102	99	94	93	102
RGT Planet***(T)	97	104	104	94	95	106	104
Sting**	91	88	93	107	101	87	101

	Malt											
	Rendement au maltage	Friabilité	Après brassin conventionnel						Combinaison Rendement au maltage-Extrait sec-Atténuation limite	Activité alpha-amylase	Activité beta-amylase	Cotation française Qualité malt
			Extrait sec	Atténuation limite	Indice de Kolbach	FAN	Viscosité vb	Beta-glucane vb				
Accordine***(T)	103	105	103	104	103	103	95	95	106	103	105	33
Amidala**	113	103	95	99	90	90	100	98	104	112	104	29
Focus***	102	103	97	84	98	98	99	97	96	111	102	30
KWS Fantex***	98	96	95	105	97	97	99	101	95	107	103	28
KWS Jessie***	99	105	94	124	98	98	98	98	98	200	97	37
KWS Thalys**	101	92	95	113	90	90	100	103	98	133	100	30
Laureate***(T)	94	99	103	94	102	102	105	101	97	94	95	29
Lexy***	98	101	97	121	107	107	99	96	101	129	97	33
RGT Planet***(T)	103	95	94	101	94	94	100	105	97	103	100	28
Sting**	103	107	99	84	105	105	99	94	98	78	94	30

** : 2 années de récolte ; *** : 3 années de récolte ou plus

vb : des valeurs basses inférieurs à 100 sont recherchées pour ces indicateurs

vi : des valeurs intermédiaires c’est-à-dire proche à 100 sont recherchées pour ces indicateurs

Ce classement est basé sur les résultats des analyses d’aptitude à la transformation brassicole reprises dans le tableau ci-dessus. Ces résultats ont été standardisés par rapport à la moyenne et l’écart type des 3 témoins puis transformés en note où la valeur moyenne des témoins est de 100.

III. Céréales de printemps – Orge

Tableau 16 – Catégorie d’aptitude à la transformation des orges brassicoles de printemps biologique.

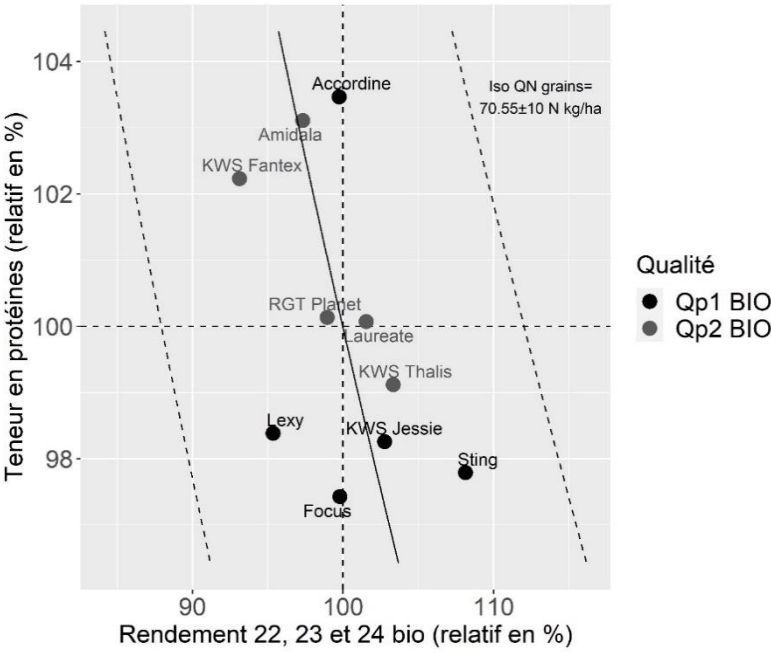
Qualité Qp1 BIO Brassicole printemps premium BIO	Qualité Qp2 BIO Brassicole printemps supérieur BIO	Qualité Qp3 BIO Brassicole printemps basique BIO
(Accordine)	Amidala	(Francin)
(Focus)	(Fandaga)	(KWS Irina)
(KWS Jessie)	Firefox*,**	(LG Diablo*)
Lexy	KWS Fantex	(Odyssey)
(LG Tosca)	KWS Thalís	(Sébastien)
Sting	Lauréate*	
	(Leandra)	
	RGT Planet	
	(Sangria)	

*, ces variétés sont recommandées au Royaume-Unis pour la production de malt à destination des distilleries. Les variétés entre parenthèse ne sont plus suivies par les essais du Livre blanc des céréales.

**, ces variétés n’ont évalué qu’une seule année au micro-maltage des essais du CePiCOP

La Cotation française Qualité malt est basée sur un score reprenant certains paramètres d’aptitude brassicole du malt avec un facteur de pondération pour chacun : Extrait fin x 0,35 ; Friabilité x 0,15 ; Viscosité x 0,15 ; Teneur en protéines x 0,10 ; Activité alpha-amylase x 0,075 ; Activité beta-amylase x 0,075 ; Teneur en beta-glucane x 0,10.

La Figure 5 présente les rendements des variétés de la récolte 2021 à 2024 en relation avec leur teneur en protéines. La couleur des points correspond à leur catégorie de qualité brassicole (voir Tableau).



(voir Tableau). La droite en trait continu correspond à la courbe Iso QN grains (rendement moyen combiné à la teneur moyenne en protéines).

Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à une quantité intermédiaire de protéines et une bonne qualité brassicole sont celles proches de la courbe continue combinées à une écriture noire. Ce sont les variétés **Focus**, **KWS Jessie** et **Sting**.

Figure 5 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des orges printemps issues des récoltes de 2021 à 2024 menées à Gembloux. *, variété évaluée 1 seule année. Qh1 BIO à Qh2 BIO représente l’aptitude à la transformation brassicole où Qh1 BIO est la meilleure qualité et Qh2 BIO la moins bonne (résultats des analyses de micro-maltage des années 2021-2024).

IV. Perspectives

1. Nouvelles variétés inscrites au Catalogue National belge 218
2. La fertilisation azotée en blé dur 221

1. Nouvelles variétés inscrites au Catalogue National belge

Autorité wallonne (RW)¹

1.1 En froment d'hiver

Une variété ne peut être multipliée ou commercialisée en Belgique que si elle est inscrite au Catalogue National belge des variétés des espèces de plantes agricoles et de légumes ou si elle est inscrite au Catalogue communautaire de l'Union européenne.

Les Catalogues communautaires des variétés des espèces de plantes agricoles et de légumes regroupent toutes les informations des Catalogues nationaux de tous les Etats membres. Il s'agit d'une liste de variétés de plantes agricoles et de légumes qui peuvent être commercialisées ou multipliées dans l'Union européenne.

Les catalogues belges sont établis à partir de données gérées par les autorités régionales en vertu de protocoles interrégionaux. Le Comité GTIW (Groupe Technique Interrégional Werkgroep) constitué des Comités wallon et flamand, se réunit chaque année afin de statuer sur les résultats des variétés en cours d'inscription. Pour les céréales, les décisions du Comité GTIW s'appuient sur les rapports des Offices d'examen belges que sont le CRAW² et l'ILVO³ qui réalisent les essais VCU (Valeur Culturelle et d'Utilisation). Ces essais ont pour objectif de caractériser les nouvelles variétés d'un point de vue agronomique et au niveau de la qualité des récoltes. Ces nouvelles variétés sont comparées à ces variétés de références (témoins) déjà inscrites au Catalogue. Une variété ne peut être inscrite que si elle obtient des résultats égaux ou supérieurs à la moyenne des témoins sur base d'une pondération de chaque critère évalué.

En froment d'hiver, après deux saisons d'évaluation, six nouvelles variétés ont été inscrites au Catalogue National belge en septembre 2024. Les variétés inscrites sont **Allsome, SU Horizon, Chessum, LID Milonga, LG Tomjol et LG Rebellion**.

Les essais, en froment d'hiver, ont été réalisés dans neuf centres situés dans les régions agricoles suivantes : Condroz (2), Limoneuse (3), Sablo-limoneuse (2) et Polders (2). Les essais menés pour l'inscription au Catalogue belge sont conduits sans régulateur de croissance et sans protection fongicide. La fumure est adaptée en fonction du précédent et des reliquats azotés.

1.1.1 Présentation des variétés

Le Tableau 1 présente les mandataires et obtenteurs pour les huit variétés témoins et les six variétés inscrites en 2024.

¹ Service Public de Wallonie (SPW) – Agriculture Ressources naturelles Environnement - Direction de la Qualité et du Bien-être Animal (DGBEA). <https://agriculture.wallonie.be/catalogues-nationaux-des-varietes>

² CRAW, Département Productions agricoles et Département Connaissance et valorisation des produits - Gembloux

³ ILVO plant - Ghent

Tableau 1 – Obtenteurs, mandataires et année d’inscription au Catalogue belge des variétés témoins et des six variétés de froment d’hiver inscrites en septembre 2024.

Nom	Obtenteurs	Mandataires*	Année d'inscription au Catalogue belge
Chevignon	Saaten Union recherche SAS	SCAM	2017
Campesino	Secobra Saatzych	Aveve Zaden	2018
Cubitus	Secobra Recherches	Jorion Philip-Seeds	2019
SU Ecusson	Saaten Union recherche SAS	Aveve Zaden	2019
Socade CS	Caussade Semences**	Caussade Semences**	2020
Broadway	GIE Semalliance	Aveve Zaden	2020
KWS Sverre	KWS Lochow GMBH	Aveve Zaden	2020
LG Keramik	Limagrain Europe S.A.	SCAM	2019
Allsome	Lemaire Deffontaines	Jorion Philip-Seeds	2024
SU Horizon	ASUR Plant Breeding SAS	Aveve Zaden	2024
Chessum	Lemaire Deffontaines	Jorion Philip-Seeds	2024
LID Milonga	LIDEA France SAS	SCAM	2024
LG Tomjol	Limagrain Europe	Limagrain Belgium	2024
LG Rebellion	Limagrain Europe	Limagrain Belgium	2024

* Mandataires référencés au moment de l'inscription. Les mandats ont pu évoluer par la suite.

**Caussade semences = LIDEA France SAS

1.1.2 Résultats

Le Tableau 2 présente les rendements (en kg/ha et en % de la moyenne des témoins) obtenus durant les deux saisons d’évaluation en absence de traitement fongicide et régulateur.

Tableau 2 – Compilation des résultats de rendement des saisons 2022-2023 et 2023-2024.

Variétés	Rendements					
	2023		2024		Moyenne pondérée	
	9	centr.	7	centr.*		
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	Kg/ha	%
Chevignon	11151	105	7267	108	9452	106
Campesino	10645	100	6698	100	8918	100
Cubitus	10681	101	5925	88	8600	97
SU Ecusson	10658	101	6643	99	8902	100
Socade CS	9693	91	6421	96	8262	93
Broadway	10642	100	7373	110	9212	104
KWS Sverre	10549	100	6964	104	8981	101
LG Keramik	10761	102	6331	94	8823	99
Moyenne des témoins	10598	100	6703	100	8894	100
Allsome	11573	109	8906	133	10406	117
SU Horizon	11399	108	7855	117	9849	111
Chessum	11164	105	7532	112	9575	108
LID Milonga	10924	103	6873	103	9152	103
LG Tomjol	11659	110	8796	131	10406	117
LG Rebellion	11100	105	7644	114	9588	108

* L'essai de Bassevelde n'a pas pu être implanté pour la saison 2023-2024. De fortes précipitations ont endommagé le site de Gesves après le semis.

IV. Perspectives

Le Tableau 3 présente les résultats obtenus pour différents critères d'évaluation agronomique des variétés. Le Tableau 4 présente la compilation des résultats des valeurs technologiques mesurées lors des deux saisons d'examen.

Tableau 3 – Compilation des résultats agronomiques des saisons 2022-2023 et 2023-2024. La tolérance au froid, à la verse et aux maladies est exprimée sur une échelle de 1 à 9, la cote de 9 étant la cote la plus favorable. La précocité à l'épiaison est exprimée en jours d'écart par rapport à la variété Chevignon choisie comme témoin.

Variétés	Froid	Verse	Rouille jaune	Rouille brune	Oïdium	Nécroses foliaires	Hauteur plante	Précocité épiaison *
	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	cm	<> jours
Chevignon	6.3	7.7	7.8	7.3	7.5	6.2	98	0
Campesino	6.3	7.2	3.9	7.4	7.1	6.0	99	-4
Cubitus	4.5	8.6	6.9	6.1	7.3	6.3	91	-1
SU Ecusson	5.0	8.4	7.8	6.7	7.9	6.5	100	2
Socade CS	6.5	6.9	7.8	4.8	6.2	6.2	91	-1
Broadway	7.3	8.3	6.6	6.2	7.5	6.4	102	3
KWS Sverre	5.3	8.0	8.4	4.5	7.4	6.2	110	2
LG Keramik	6.0	7.8	8.0	3.8	7.8	6.4	101	2
Moyenne des témoins	5.9	7.9	7.1	5.9	7.3	6.3	99	0
Allsome	7.0	8.4	8.6	6.7	8.2	6.3	100	1
SU Horizon	5.0	7.6	7.8	8.2	7.9	6.6	99	0
Chessum	5.5	7.3	8.4	5.6	7.5	6.4	98	0
LID Milonga	6.0	7.5	7.9	6.2	7.6	6.8	96	-1
LG Tomjol	5.5	7.8	8.7	7.3	7.9	6.8	105	2
LG Rebellion	6.0	8.6	8.0	6.6	7.7	6.1	91	0

* Témoin épiaison : Chevignon.

Tableau 4 – Compilation des valeurs technologiques des saisons 2022-2023 et 2023-2024.

Variétés	Valeurs technologiques					
	Poid de mille grains	Poids de l'hectolitre	Temps de chute de Hagberg	Teneur en protéines	Test de Zélény	Rapport Z/P
	g	Kg/hl	s	%	ml	-
Chevignon	39	72	362	10.7	30	2.7
Campesino	37	72	357	11.2	31	2.7
Cubitus	39	73	368	12.0	38	3.1
SU Ecusson	38	73	289	10.9	16	1.4
Socade CS	32	73	401	11.1	38	3.3
Broadway	38	78	369	11.5	28	2.4
KWS Sverre	40	73	317	11.1	29	2.6
LG Keramik	40	74	359	11.0	35	3.1
Moyenne des témoins	38	74	353	11.2	30	2.7
Allsome	40	76	358	10.8	31	2.9
SU Horizon	41	73	358	10.4	27	2.5
Chessum	39	74	344	10.4	30	2.8
LID Milonga	35	75	327	11.3	39	3.4
LG Tomjol	38	76	347	10.7	34	3.1
LG Rebellion	39	72	369	11.2	31	2.8

2. La fertilisation azotée en blé dur

R. Meza⁴, B. Van Der Verren⁴, C. Crevits⁴, D. Eylenbosch⁴, AM Faux⁵,
B. Godin⁶, P. Vermeulen⁷, C. Demoitié⁷ et B. Dumont⁸

Traditionnellement cultivé dans le sud de l'Europe, le blé dur est une céréale très proche du froment, bien que nécessitant quelques adaptations spécifiques. Cette culture est particulièrement répandue sur le pourtour méditerranéen. Cependant, avec le changement climatique et l'amélioration variétale, notamment grâce à l'apparition de variétés plus tolérantes au froid, il est désormais envisageable de cultiver le blé dur en Région wallonne. Ces évolutions récentes, tant au niveau de la génétique que du réchauffement climatique, ouvrent de nouvelles perspectives pour cette céréale dans notre région.

Destiné à l'alimentation humaine, le blé dur est broyé et transformé en semoule qui est principalement utilisée pour la fabrication des pâtes et du couscous. La teneur en protéines est un critère essentiel pour la valorisation de la récolte. Pour ce critère, les seuils minimums repris par les contrats commerciaux internationaux sont actuellement fixés à 13%⁹ voire 14% pour des blés durs d'élite.

Si une teneur élevée en protéines est importante pour une bonne valorisation de la marchandise, elle joue également un rôle majeur dans la limitation du mitadinage. Le mitadinage, paramètre spécifique au blé dur, correspond à la proportion de l'albumen du grain qui, de dur et vitreux, devient opaque et farineux. Plus le taux de mitadinage est élevé, moins de semoule il y aura après broyage des grains.

Selon les contrats commerciaux internationaux, le taux de grains mitadins ne doit pas dépasser 25-30%. Ce caractère est également désigné par son inverse : la vitrosité.

La littérature française met en avant trois facteurs clés influençant le mitadinage :

- i) la teneur en protéines du grain (environ de 20 à 25%). Il y a une relation directe entre le taux de protéines et le taux de mitadinage.
- ii) les conditions météorologiques en fin de cycle (environ de 35 à 50%). Juste avant la récolte, 1 mm de pluie augmente le mitadinage d'environ 1%.
- iii) la variété (environ 15 à 20%). Certaines variétés sont plus sensibles que d'autres.

Ainsi, la relation forte entre la teneur en protéines et le mitadinage est influencée par la variété et par les conditions météorologiques de l'année. Par exemple, un taux de mitadinage inférieur

⁴ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

⁵ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales & Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRAB)

⁶ CRA-W – Département Connaissance et Valorisation des Produits – Unité Qualité et authentification des produits

⁷ CRA-W – Département Connaissance et Valorisation des Produits – Unité Valorisation des Produits, de la Biomasse et du Bois

⁸ ULiège – Gx-ABT – Plant Sciences Axis – Phytotechnie tempérée/Crop Science

⁹ <https://live.euronext.com/en/product/commodities-futures/EDW-DPAR/contract-specification>

IV. Perspectives

à 20% peut être atteint avec une teneur en protéines de 12% lors de l'année X ou devra nécessiter au minimum un taux de protéines de 14% lors de l'année Y.

Les résultats présentés dans cet article corroborent la complexité de ce phénomène.

La fertilisation azotée est un facteur clé pour réussir cette culture et atteindre un bon compromis entre le rendement et la qualité. Le CRA-W travaille sur cette partie de la phytotechnie depuis 2020. Plus de 25 objets avec des niveaux de fertilisation et des schémas de fractionnement différents ont ainsi déjà été testés. Le Tableau 5 présente les caractéristiques de ces essais menés en Région limoneuse, à savoir : le nom de la variété, la date de semis, la densité, le précédent cultural, les reliquats azotés en sortie d'hiver ainsi que la date de la moisson.

Le Tableau 6 reprend les résultats obtenus pour les huit objets en commun testés ces trois dernières années au niveau du rendement (q/ha), du poids à l'hectolitre (kg/hl), du taux de protéines (%) et du taux de mitadinage (%). Les variétés utilisées dans les essais étaient Wintergold (2022 et 2023) et Anvergur (2024).

Tableau 5– Informations sur les essais.

	2022	2023	2024
Variété	Wintergold	Wintergold	Anvergur
Date de semis	22-10-21	27-10-22	07-11-23
Densité (grains/m²)	350	400	400
Précédent	Ray grass	Froment d'hiver	Froment d'hiver
Date prélèvement - reliquats dans le sol	21-01-22	19-01-23	22-01-24
Total N-NO3 (0-90cm)	25	21	38
Date de récolte	18-07-22	18-07-23	25-07-24

Tableau 6 – Rendement (q/ha), poids à l'hectolitre (kg/hl), taux de protéines et taux de mitadin (%) obtenus en blé dur pour les essais en fertilisation en 2022, 2023 et 2024.

N° Objet	T	Red	DF	Ep	Total kg N/ha	2022				2023				2024			
						Rdt	PHL	Prot.	Mit.	Rdt	PHL	Prot.	Mit.	Rdt	PHL	Prot.	Mit.
						q/ha	kg/hl	%	%	q/ha	kg/hl	%	%	q/ha	kg/hl	%	%
1	-	-	-	-	0	43,2	83	10,4	31	56,9	81	10,5	40	16,9	70	12,2	33
3	70	40	70	-	180	81,2	85	15,4	0	83,1	82	13,3	3	57,1	71	14,0	15
4	70	40	100	-	210	81,2	84	16,4	0	85,4	82	13,8	3	56,8	66	14,2	17
19	70	40	70	40	220	81,6	85	16,5	0	84,1	81	13,9	1	57,9	70	15,2	9
20	70	40	40	40	190	79,3	85	16,1	0	85,5	82	13,7	1	57,6	70	14,0	11
22	80	40	80	-	200	82,9	85	15,7	0	84,4	82	13,6	2	61,2	73	13,9	8
23	80	40	40	40	200	80,9	84	15,8	0	84,9	81	13,7	2	58,9	73	14,3	12
24	80	80	80	-	240	84,7	85	16,5	0	84,0	81	13,9	2	58,8	70	14,9	10

T : Tallage, Red : Redressement, DF : Dernière feuille, Ep : Epiaison, Rdt : Rendement, PHL : Poids à l'hectolitre, Prot : Taux de protéines, Mit : Taux de mitadinage. Les cases grises correspondent aux objets statistiquement équivalents à la valeur maximale (en gras) mesurée pour le rendement.

Les rendements ont été variables ces dernières années. Les plus élevés ont été obtenus en 2023 et sont légèrement supérieurs à ceux de 2022. Les rendements les plus faibles ont été mesurés en 2024 suite aux mauvaises conditions climatiques qui ont pénalisé le blé dur à l'instar d'autres céréales comme le froment ou l'escourgeon qui ont également enregistré des niveaux de production très faibles pour l'année 2024.

La fertilisation maximale testée, avec un apport total de 240 kg N/ha n'a pas nécessairement permis de décrocher les rendements les plus élevés ; des rendements similaires ont été obtenus avec des fertilisations moindres.

Les parcelles sans fertilisation azotée présentent les rendements et les taux de protéines les plus faibles. A l'inverse, ces modalités affichent les taux de mitadinage les plus élevés, avec des valeurs qui chaque année sont supérieures à la limite commerciale fixée pour ce paramètre.

En 2022, la plupart des modalités testées affichent des rendements statistiquement équivalents. Seuls les objets 20 et 23 se distinguent avec des niveaux de production plus faibles. Ces deux objets sont caractérisés par une fraction à la dernière feuille qui a été scindée en deux, permettant ainsi un apport supplémentaire à l'épiaison.

En 2023, il n'y a pas eu de différence significative entre les objets évalués tant au niveau du rendement que pour le taux de protéines et le taux de mitadins mis à part pour la modalité sans aucun apport (objet 1).

En 2024, les objets, 3 et 4, n'atteignent pas un niveau de production statistiquement équivalent au rendement maximal qui s'élève à 61,2 q/ha (objet 22). Remarquons également que les parcelles sans azote ont été très fortement impactées par l'absence de fertilisation et l'excès d'eau. Leur rendement n'était que de 16,9 q/ha.

Les poids à l'hectolitre ont été très variables entre les années, les meilleurs ont été enregistrés en 2022 (supérieurs à 83kg/hl) et les plus faibles en 2024 (inférieurs à 73kg/hl). En 2023, ils étaient assez bons car supérieurs à 80 kg/hl.

La teneur en protéines varie davantage entre années d'essai qu'entre les différents traitements azotés à l'exception du témoin sans azote (objet 1). Les valeurs les plus élevées ont été obtenues en 2022 (supérieures à 15,4%) et les plus faibles en 2023 (inférieures à 13,9%). En 2024, les taux de protéines enregistrés étaient satisfaisants, compris entre 13,9 et 15,2 %.

Durant ces trois années d'expérimentation, les modalités 70-40-70-40 (220 kg N/ha) et 80-80-80-0 (240 kg N/ha), qui correspondent aux niveaux de fertilisation les plus élevés parmi ceux testés, affichent systématiquement les taux de protéines les plus élevés.

L'apport à l'épiaison d'une quatrième fraction d'au moins 40 kg N/ha (objet 19) confirme son intérêt dans l'augmentation de la protéine par rapport à un schéma de base en trois fractions 70-40-70-0 (objet 3). Cet apport complémentaire a permis d'obtenir +1,1% en 2022, de +0,6% en 2023 et de +1,2% en 2024.

L'importance de la quatrième fraction se confirme même dans le cas de figure où la fraction de la dernière feuille est scindée en deux 70-40-40-40 (objet 20) avec seulement 10 kg N/ha de plus par rapport à l'objet 3 (70-40-70-0). Cette stratégie a permis d'obtenir +0,7% en 2022 et de +0,4% en 2023. Il n'y a pas eu d'effet en 2024.

Une autre stratégie testée et qui a permis d'augmenter également le taux de protéines a été le fait d'apporter une dose d'engrais plus conséquente à la dernière feuille de +30 kg N/ha (objet 4), en appliquant un schéma de 70-40-100-0 (210 kg N/ha). Ceci a permis d'augmenter la valeur de ce paramètre de +1,0% en 2022, +0,5% en 2023 et +0,2% en 2024 par rapport à l'objet 3 (70-40-70-0).

Durant les années 2022 et 2023, il n'y a pas eu de problèmes, les teneurs en mitadins ont été très faibles. En revanche, en 2024, année plus humide avec un taux de protéines légèrement supérieur à 2023, le mitadinage est plus élevé. Confirmant ainsi que les conditions

météorologiques avant récolte influencent l'apparition du mitadinage dans le grain. Néanmoins, aucun objet fertilisé en 2024 ne dépasse le seuil maximal autorisé.

La Figure 1 présente les courbes de réponse tracées à l'aide des données collectées sur cet essai durant ces trois années avec des doses totales comprises entre 180 et 240 kg N/ha, elle illustre la tendance générale entre les années, sans oublier les spécificités de l'année. Elle permet également d'observer que l'optimum du rendement pour 2023 et 2024 se trouvait entre 190 et 220 kg N/ha et que pour l'année 2022 l'optimum était au-dessus de 220 kg N/ha.

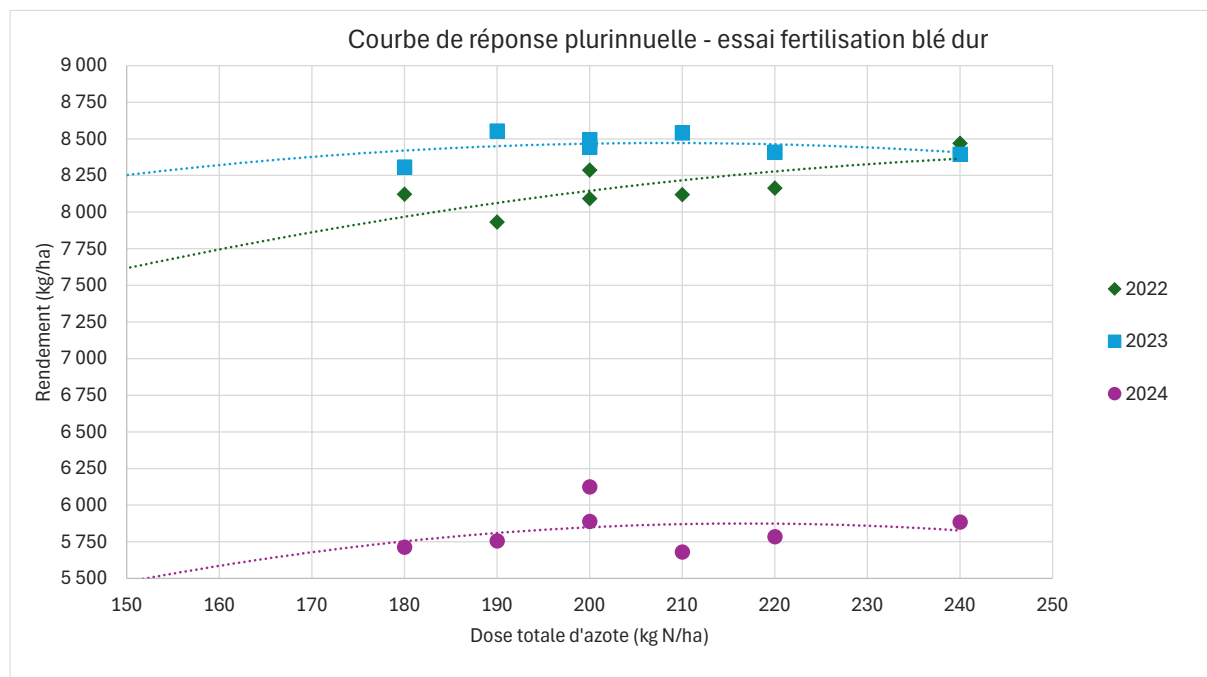


Figure 1 – Courbe de réponse à l'azote dans les essais sur la fertilisation azotée du blé dur menés de 2022 à 2024. Rendement (kg/ha) en fonction de la dose totale d'engrais appliquée (kg N/ha).

Les résultats actuels permettent d'estimer que le blé dur, cultivé en Région limoneuse, aurait besoin d'une fertilisation azotée de minimum 200-220 kg N/ha en agriculture conventionnelle pour produire un grain de qualité en quantité. Bien entendu ; le fractionnement de cette dose totale doit tenir compte des reliquats azotés en sortie d'hiver, du stade de la végétation et de l'état de la culture, mais également de la météo.

Des essais fertilisation sont également réalisés en agriculture biologique depuis 2021. Ces résultats ne sont pas encore présentés dans ce chapitre car une année de plus est nécessaire pour valider les tendances obtenues et surtout pour confirmer le conseil de fertilisation.

Pour votre information un article de synthèse reprenant les caractéristiques de chaque variété de blé dur testée en Wallonie a été publié dans l'édition de septembre 2024 du Livre Blanc Céréales.

Table des matières

Stades repères

Page 2

[repères végétatifs (2) ; échelles phénologiques (3)]

Liste des produits phytosanitaires autorisés en céréales

Page 4

Réalisé en collaboration par le **CePiCOP** et le **Comité régional PHYTO** avec les données disponibles sur phytoweb.be en date du 17/01/2025 et l'expertise du **CRA-W** dans le domaine.

Vos remarques sont les bienvenues : 081/62 21 39 ou info@cepiscop.be

Ces inventaires sont mis à jour régulièrement et consultable sur <https://centrespilotes.be/cp/cepiscop/>

!! Lire attentivement l'étiquette du produit avant toute utilisation !!

Herbicides

Page 6

[Liste herbicide – Légendes (6) ; Sensibilité des adventices (7) ; Mode d'action des substances actives (8) ; Composition des produits (9) ; Herbicides de pré-semis à pré-émergence (10) ; Herbicides levée à début tallage (13) ; Herbicides tallage à gonflement gaine (19)]

Antiverse

Page 29

Fongicides

Page 34

[Introduction (34) ; orge, escourgeon (35) ; froment, seigle, triticales et épeautre (42) ; avoine (55)]

Insecticides

Page 58

PPP autorisés autres céréales

Page 61

Ce que vous pouvez trouver en ligne aux adresses

<https://livre-blanc-cereales.be/ppp/>
<https://centrespilotes.be/cp/cepiscop/cereales/produits-autorises/>

- Anti-mousse, additif, mouillant, phytoprotecteur
- Traitements des semences
- Molluscicides

Outil agronomique et de traçabilité

Le CePiCOP édite et diffuse un **carnet de champ (format de poche)** pour collationner les interventions menées dans chaque parcelle de l'exploitation. Il constitue un outil dans le cadre de la traçabilité. Dans le contexte de l'auto-contrôle, il est adapté et peut servir de « fiche parcellaire ».

PRINCIPAUX STADES REPERES DE LA VEGETATION EN CEREALES

(A)	(B)	(C)	Brève description	Dates approximatives de la réalisation des stades en région limoneuse			
				Froment d'hiver	Escourgeon et orge d'hiver	Froment de printemps et avoine	Orge de printemps
21	E	2	<u>Début tallage</u> : début de l'apparition des tiges secondaires ou talles.	Fin d'hiver - début mars	Avant et pendant l'hiver	Fonction de la date de semis et des conditions Particulières de la saison.	
25	F	3	<u>Plein tallage</u> : plante étalée. Formation de nombreuses talles.	15-30 mars	01-10 mars		
30	G	4	<u>Fin tallage</u> : la tige maîtresse se redresse, les talles commencent à se redresser. <u>Redressement</u> : talles dressés. Début d'allongement.	10-15 avril	20-25 mars		
30	H	5	<u>Epi à 1 cm</u> : fin redressement. Tout début du 1 ^{er} nœud.	20 avril	5-10 avril		
31	I	6	<u>Premier nœud</u> : se forme au ras du sol. Décelable au toucher.	5-10 mai	20-25 avril	15-20 mai	15-20 mai
32	J	7	<u>Deuxième nœud</u> : apparition du 2 ^{ème} nœud sur la tige principale.	12-15 mai	1-5 mai	Fin mai	20-25 mai
37	K	8	<u>Apparition de la dernière feuille</u> : encore enroulée. Tige enflée au niveau de l'épi.	20-25 mai	6-10 mai	Début juin	1-10 juin
39	L	9	<u>Ligule visible</u> : ligule (oreillette) développée. Début de l'apparition des barbes pour l'escourgeon.	25 mai 1 juin	15 mai	-	-
51	N	10,1	<u>Epi émerge</u> : le sommet de l'épi sort de sa gaine.	Début juin	20-25 mai	10-15 juin	15-20 juin
59	O	10,5	<u>Epi dégagé</u> : épi complètement dégagé de sa gaine.	10-15 juin	Début juin	-	-

(A) : Echelle selon Zadoks

(B) : Echelle selon Keller et Baggiolini

(C) : Echelle selon Feekes et Large

	Levée	Une feuille	Deux feuilles	Trois feuilles	Début tallage	Plein tallage
BBCH	09	11	12	13	21	22 à 28
Zadoks	10	11	12	13	21	26
Keller et Baggioloni	A	B	C	D	E	F
Feekes et Large	1	1	1	1	2	3

					
					
BBCH	29	30	31	32	37
Zadoks	30	30	31	32	37
Keller et Baggioloni	H	H	I	J	K
Feekes et Large	4	5	6	7	8

					
BBCH	39	47	51	59	61
Zadoks	39	45	50	58	60
Keller et Baggioloni	L	M	N	O	P
Feekes et Large	9	10	10.1	10.5	10.5.1

Listes des produits phytopharmaceutiques autorisés en céréales



Les listes qui suivent ont été réalisées par le CRP de l'ASBL Corder sur base des données reprises sur le site internet www.phytoweb.be en date du **17/01/2025** et en collaboration avec le CePiCOP et le CRA-W.

Les conditions d'usage des produits inscrits dans ces listes sont synthétisées et sont susceptibles de changer.

Avant tout achat et/ou utilisation de ces produits, il est donc important de consulter le site www.phytoweb.be qui tient compte des dernières mises à jour et de l'entièreté des conditions d'application, et de lire l'étiquette du produit. Le site web www.phytoweb.be est la source de référence des produits phytopharmaceutiques autorisés en Belgique. Si vous le souhaitez, abonnez-vous à la newsletter Phytoweb pour recevoir les dernières informations sur les retraits de produits et autres informations fédérales utiles.

N'oubliez donc pas de tenir compte des précautions d'utilisation et autres précautions spécifiques au produit que vous comptez utiliser (cultures suivantes, sensibilité variétale, alternance des modes d'action, mesures antiérosives, équipements de protection individuelle, mesures de protection des organismes non cibles...) **afin de limiter les problèmes de phytotoxicité, de dépassement des limites en résidus, de protéger votre santé et celle des autres, ainsi que de préserver l'environnement.**

Certains produits inscrits dans ces listes ont une date limite d'utilisation. Après cette date, ces produits ne pourront plus être utilisés et seront considérés comme des PPNU. Ils devront donc être séparés des autres produits dans le local phyto pour ensuite être rapportés auprès d'AgriRecover pour être recyclés. Il est donc important d'y être attentif afin d'éviter le gaspillage et des pertes économiques. Les campagnes de collecte des PPNU ont lieu cette année (durant les années impaires). Visitez le site www.agrirecover.eu pour connaître les dates et lieux des points de collecte.

Pour rappel, afin d'assurer la traçabilité, il est obligatoire de tenir un registre d'entrée des produits achetés ainsi qu'un registre d'utilisation qui peut être tenu sous forme de carnet de champ comme celui du CePiCOP.

Le CRP de l'ASBL Corder ne peut en aucun cas être tenu pour responsable en cas de dégâts, directs ou indirects, pouvant survenir suite à l'application des données fournies dans ces listes, à une attitude inadéquate ou à une négligence.

Comment utiliser ces listes ?

Afin de faciliter les recherches dans les pages jaunes, les produits sont classés par ordre alphabétique.

Les produits retirés du marché sont en gras-italique et leur date limite d'utilisation est inscrite entre parenthèses.

Les cases vides correspondent à des usages qui ne sont pas autorisés.

Plusieurs abréviations sont utilisées. En voici la signification :

- Colonne formulation :

CS : Suspension de capsules	RB : Appât prêt à l'emploi
DC : Concentré dispersable	SC : Suspension concentrée
EC : Concentré émulsionnable	SE : Suspo-émulsion
ES : Émulsion pour traitement de semences	SG : Granulés solubles dans l'eau
EW : Émulsion aqueuse	SL : Concentré soluble
FS : Suspension concentrée pour traitement des semences	WG : Granulés à disperser dans l'eau
GR : Granulé	WP : Poudre mouillable
ME : Micro-émulsion	ZC : Suspension de capsules + suspension concentrée
OD : Dispersion huileuse	

- Colonne AB : Autorisé en agriculture biologique (mentionné par une croix)

- Colonne cultures : H : céréale d'hiver / P : céréale de printemps

- Colonne stade d'application BBCH : La signification des stades BBCH peut être consultée dans les pages n°-n°.

- Colonne nombre d'applications maximum :

- /an : nombre d'applications sur une même terre pendant une année quoiqu'elle porte comme cultures
- /culture : nombre d'applications par culture

- Colonne DAR : délai avant récolte

Voici les différentes listes de PPP autorisés en date du 12/01/2024 :

- **Agents anti-moussants, mouillants, phytoprotecteurs et additifs**
- **Herbicides** (pré-émergence, levée-début tallage et tallage-dernière feuille)
- **Régulateurs de croissance/antiverges**
- **Fongicides**
- **Traitements fongicides/insecticides de semences**
- **Insecticides** (contre pucerons et cécidomyies)
- **Molluscicides**
- **Blé dur, engrain/petit épeautre, amidonnier et blé poulard/barbu**

L'ensemble de ces tableaux sont mis à jour en septembre et consultables sur le site <https://centrespilotes.be/cp/cepicop/>. Vous pouvez également nous communiquer vos

remarques ou questions au 0499/63.99.00 ou à l'adresse suivante : info@cepicop.be

De plus, si vous avez des questions à propos de la législation sur les produits phytopharmaceutiques en Wallonie, n'hésitez pas à contacter le CRP de l'asbl CORDER.

Par téléphone au 010/47 37 54 ou via l'adresse mail crp@corder.be.

Plus d'infos sur le nouveau site internet www.corder.be/crphyto.

Liste herbicide

Légende symbole des listes :

Ga = Graminées annuelles ; Da = Dicotylées annuelles ; Dv = Dicotylées vivaces.

Ch = Chardons ; Cd = Chiendent ; Co = Composées ; Cr = Crucifères ; Fa = Folle avoine ; Gg = Gaillet gratteron ; Jv = Jouet du vent ; Mc = Matricaire camomille ; Mo = Mouron des oiseaux ; Pa = Pâturin annuel ; Vc = Vulpin des champs.

* La dose maximum varie selon le type de sols et la culture.

** En mélange avec une huile de colza estérifiée ou une autre huile minérale.

*** En mélange avec un engrais azoté liquide, un mouillant ou un autre herbicide, la dose autorisée doit être diminuée de moitié.

**** Moitié de la dose max. si appliqué en mélange avec un produit autorisé contre le gaillet gratteron ou avec un engrais azoté liquide.

***** En mélange avec une huile de colza estérifiée à la dose de 1 l/ha.

° Avec action phytoprotectrice.

°° Les mélanges avec d'autres herbicides, huiles ou surfactants pourraient réduire l'efficacité du produit ou augmenter sa phytotoxicité.

°°° En mélange avec un adjuvant à base d'huile de colza estérifiée ou triglycéride éthoxylé 10 OE à la dose de 0,8 l/ha.

°°°° En mélange avec un adjuvant à base d'huile de colza estérifiée ou triglycéride éthoxylé 10 OE à la dose de 1 l/ha.

¶ Mode de pénétration racinaire (R) et/ou foliaire (F).

¶¶ Tenir compte de la sensibilité variétale. Pour les produits à base de clopyralid, ne pas les appliquer entre la mi-octobre et la mi-mars (protection des eaux souterraines).

Un délai d'attente avant la culture suivante est parfois obligatoire.

^ 1 kg d'éthofumesate /36 mois

Légende mode d'action :

1. Inhibition de l'acetyl-coenzyme A carboxylase
2. Inhibition de l'acetolactase synthase
3. Inhibition de l'assemblage des microtubules
4. Imitateur de l'auxine
5. Inhibition de la photosynthèse PS II - Serine 264
6. Inhibition de la photosynthèse PS II - Histidine 215
12. Inhibition de la biosynthèse des caroténoïdes
14. Inhibition de la protoporphyrinogène oxydase
15. Inhibition de la biosynthèse des longues chaînes d'acides gras
23. Inhibition de l'organisation des microtubules
29. Inhibition de la synthèse de la cellulose
32. Inhibition de la solanesyl diphosphate synthase

*° Les usages des produits à base de prosulfocarbe ont été suspendus le 09/02/2024. Cela signifie que la vente et l'utilisation de ces produits ne sont plus permises jusqu'à nouvel ordre.

Sensibilité des principales adventices aux herbicides

Produits	N° du produit	FOLLE AVOINE	JOUEUR DU VENT	PATURIN	VULPIN	ALCHEMILLE	CAPSELE BOURSE A PASTEUR	CHENOPODE BLANC	CHRYSAANTHEME DES MOISSONS	COQUELICOT	FUMETERRE	GAILLET GRATTERON	LAMIER POURPRE	MATRICARIAE CAMOMILLE	MOURONS DES OISEAUX	PENSEE SAUVAGE	RENONCULE	RENOUEE FAUX LISERON	RENOUEE DES OISEAUX	RENOUEE PERSICAIRE	SENE MOUTARDE DES CHAMPS	SENECON	TABOURET DES CHAMPS	VERONIQUE DE PERSE	VERONIQUE FEUILLE DE LIERRE	CHARDON DES CHAMPS	LAITERON DES CHAMPS	
Lutte contre les GRAMINEES																												
ALTIVATE	4	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
AVADEX FACTOR	8	AS	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
AXIAL et AXEO	9	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
FOXTROT	35	S	AS	(1)	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
Lutte contre les GRAMINEES et les DICOTYLEES ANNUELLES																												
ARCHIPEL STAR	5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
ATTRIBUT	6	AS	S	AS	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	
CAPRI	19	S	S	AS	S	AR	S	S	S	R	R	AS	R	AS	S	S	S	S	AR	AS	S	S	S	S	S	S	AS	
CAPRI DUO	20	S	S	AS	S	AR	S	S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	AS	S	S	S	S	S	S	S	AS	
CAPRI FORTE et MANHATTAN FORTE	21	S	S	AS	S	AR	S	S	AS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AR	AS	S	S	S	S	S	S	S	
CAPRI TWIN et BROADWAY	22	S	S	AS	S	AR	S	S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	AS	S	S	S	S	S	S	S	AS	
flufenacet	12, 31 et 36	S	S	S	S	R	AR	S	AS	AS	R	AR	AS	AS	S	S	S	AS	AS	AS	S	S	R	AR	R	R	R	
GORDIUM STAR	37	AR	S	S	R	AS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	AS	AS	S	S	S	S	S	S	S	
HEROLD SC et autres produits	40	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	S	S	R	
HUSSAR ULTRA	41	AR	S	S	R	AS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	AS	AS	S	S	S	S	AS	S	S	
KALENKO	44	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	S	AS	AS	AS	
LIBERATOR et GIDDO	47	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	S	R	R	
MALIBU	48	AR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	AS	AS	AS	S	AS	S	S	S	R	R	
MANHATTAN	49	S	S	AS	S	AR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AR	AS	S	S	S	S	S	R	AS	
MATENO DUO	50	AR	AS	AS	R	AS	S	S	AS	S	S	S	S	S	AR	S	S	S	AS	AS	AS	S	S	S	S	S	R	
MONITOR	52	AS	S	S	AR	AS	S	AS	AS	R	AS	S	R	S	S	R	S	AS	AS	AS	S	R	S	R	R	R	R	
OTHELLO	56	S	S	S	S	AS	S	AS	S	AS	AR	AS	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	AS	AS	
PONTOS	60	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	S	R	R	
QUIRINUS	64	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	S	R	R	
REXADE TRIO	65	AS	S	R	AS	AR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	S	S	S	S	S	AR	S	
SIGMA FLEX	67	S	S	S	S	AS	S	AS	AS	AR	R	AR	AR	AR	AS	AR	AR	AS	AS	AS	S	R	S	AR	R	AR	AR	
SIGMA MAXX	68	S	S	S	S	AS	S	AS	AS	AS	R	AR	AR	AS	AS	S	AS	AS	AS	AS	S	AR	S	AS	AR	AS	AS	
SIGMA PLUS et SIGMA SUPRA	69	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	AS	AS	AR	AS	AS	
SIGMA STAR	70	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
TOLUREX SC et autres produits (2)	74	AS	AS	AS	S	R	AS	AS	AS	S	R	R	AR	S	AS	R	AS	AS	AR	AR	AS	S	S	R	R	R	R	
TRINITY	78	AS	AS	AS	S	AS	S	S	AS	S	AS	AR	S	S	S	S	S	S	AS	S	S	AS	S	S	S	R	R	
XERTON	82	AR	AS	AS	AR	AR	AR	R	R	AR	AR	R	R	AS	S	AR	AR	AR	AR	AR	S	R	R	AR	R	R	R	
ZEPPUS et autres produits	83	S	S	S	S	AS	S	AR	S	AR	AR	AR	AR	S	S	AR	AR	AS	AS	AS	AR	S	S	S	AR	AR	AR	AR
Lutte contre les DICOTYLEES ANNUELLES																												
ALLIE et autres produits	1 et 43	R	AR	R	R	AS	S	S	S	S	R	R	S	S	S	AS	S	AS	AS	AS	S	S	S	AS	R	S	S	
ALLIE EXPRESS	2	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
ALLIE STAR et BOUDHA	3 et 17	R	AR	R	R	AS	S	S	S	S	AS	AR	S	S	S	AS	S	AS	AS	AS	S	S	S	S	AS	S	S	
AURORA 40 WG	7	R	R	R	R	R	S	S	R	S	AR	S	S	R	R	AS	R	R	R	R	S	R	AR	S	AS	R	R	
AZ 500	10	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	R	R	
BEFLEX et GOUPI	13	R	AS	R	R	S	S	S	AS	AS	S	AS	S	AS	AS	S	AR	S	AS	AS	AS	S	S	S	S	S	S	
BIATHLON	14	R	R	R	R	AS	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	AR	S	AS	AS	AS	S	S	S	S	S	AS	S	
BIATHLON DUO	15	R	R	R	R	S	S	S	S	AS	AS	S	S	S	S	AR	S	S	AS	AS	S	S	S	S	S	AS	S	
CAMEO et autres produits	18 et 77	R	R	R	R	AS	S	S	AR	S	AS	AR	S	S	S	AS	S	S	AR	S	S	S	S	AS	R	S	S	
CHEKKER	23	R	AR	AR	R	AS	S	AS	AS	AS	AR	S	AS	S	S	AR	AS	AS	AS	AS	S	AS	S	AR	AR	AS	AS	
DIFLANIL 500 SC et autres produits	29 et 58	AR	AR	R	R	AS	S	AS	AS	AR	AS	AR	S	AR	S	AS	S	AS	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	AR	R	R
DUPLOSAN et DUPLOSAN KV-P	30	R	R	R	R	R	AS	S	R	S	R	S	R	R	R	R	S	R	R	AR	AR	S	R	S	AR	AR	AR	
FLAME DUO	33	R	R	R	R	S	S	S	AS	S	AS	S	S	S	S	AS	S	S	AS	S	S	S	S	S	R	S	S	
FOX 480 SC	35	R	R	R	R	AS	R	AS	R	AS	R	S	S	S	S	S	AR	S	S	S	AS	AR	S	S	S	S	S	
GRATIL	39	R	R	R	R	R	AS	AS	R	R	AR	R	S	R	AS	AR	R	R	AR	AR	R	S	R	S	R	R	R	
HARMONY M et autres produits	27 et 39	R	AR	AR	R	S	S	S	S	S	S	AR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	AR	S	S	
MATRIGON et autres produits	26 et 51	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	R	R	R	AS	R	R	R	S	S	R	R	S	
OMNERA LQM	54	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AS	AR	S	S	
PICO SOLO	57	R	R	R	R	AS	S	S	AR	AR	AS	AS	AS	AS	AS	S	S	S	S	S	S	AS	S	S	S	R	R	
PILOTI	58	R	R	R	R	AS	S	S	S	S	S	AS	AR	S	S	S	AS	S	AS	AS	AS	S	S	S	AS	AR	S	S
PIXARO EC et FRIMAX	59	R	R	R	R	AR	AS	S	R	AS	S	S	S	R	S	R	S	S	AR	AS	R	R	AR	AR	R	R	R	
PRIMSTAR et autres produits	45, 61 et 71	R	R	R	R	S	S	R	AS	S	R	S	AS	S	S	R	S	S	AR	AR	S	AS	S	R	R	AS	S	
PRIMUS et autres produits	62	R	R	R	R	S	S	R	AS	AS	R	S	R	S	S	R	S	S	AS	AS	S	AS	S	R	R	AR	AS	
PRIMUS PERFECT	63	R	R	R	R	S	S	R	S	AS	R	S	R	S	S	R	S	S	AS	AS	S	S	S	R	R	S	S	
SARACEN DELTA	66	AR	AR	R	R	S	S	AS	AS	AS	AS	S	S	S	S	AS	S	S	AS	AS	S	AS	S	AS	AR	AR	AS	
STARANE FORTE et autres produits	11, 33 et 72	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	AR	R	S	R	R	S	AS	AS	AR	R	S	AR	AR	R	R	
STOMP AQUA et autres produits	53 et 73	AR	AS	AR	AR	AS	S	S	R	S	AS	AR	S	AR	S	S	S	AS	S	AS	S	S	AS	S	S	R	R	
TREVISTAR	75	R	R	R	R	S	AR	S	AS	AS	AS	S	AS	S	S	S	S	S	AS	S	S	S	S	AR	AR	R	R	
TREZAC	76	R	R	R	R	AS	S	S	S	S	S	S	S	R	AS	AR	AS	AS	AS	AS	R	R	AR	AR	R	AS	AS	
U-46-D-500 et autres produits	79 et 80	R	R	R	R	R	AS	S	R	AS	AR	R	AS	R	AR	AR	AR	AS	R	R	S	AS	S	R	R	AS	AR	
U 46 M et autres produits	81	R	R	R	R	R	AS	S	R	AS	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	S	AS	S	AR	AR	AS	R	
ZYPAR et autres produits	84	R	R	R	R	AR	S	S	AS	S	S	S	S	S	S	R	S	S	AR	AR	S	AS	S	AR	AR	R	S	
Lutte contre les DICOTYLEES ANNUELLES et VIVACES																												
BOFIX et KINVARA	16 et 46	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	AR	AS	S	R	S	S	S	S	S	S	S	AR	AR	S	S	
CIRAN et autres produits	24 et 25	R	R	R	R	R	AS	S	R	AS	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	S	AS	S	AR	AR	S	AR	
DUPLOSAN SUPER et GRAMIX SUPER	30	R	R	R	R	R	S	S	R	S	S	S	AS	AR	S	S	S	S	AS	AS	S	AS	S	AS	AS	S	AS	

S= sensible AS= Assez sensible AR= assez résistant R= résistant
(1) fenoxaprop + safener. Paturin commun: S; Paturin annuel: R
(2) ATTENTION: certaines variétés de froment sont sensibles au chlorotoluron - la liste des variétés sensibles/tolérantes est disponible dans le Livre Blanc Céréales de septembre.

S= sensible AS= Assez sensible AR= assez résistant R= résistant

(1) fenoxaprop + safener: Paturin commun: S; Paturin annuel: R

(2) ATTENTION: certaines variétés de froment sont sensibles au chlortoluron - la liste des variétés sensibles/tolérantes est disponible dans le Livre Blanc Céréales de septembre.

Mode d'action et famille chimique des substances

Modes d'action	Familles chimiques	Substances actives	Mode de pénétration	Produits
1 Inhibiteurs de l'ACCase	Aryloxyphenoxypropionates Phénylpyrazolines	fenoxaprop pinoxaden	foliaire foliaire	35 9
2 Inhibiteurs de l'ALS	Sulfonurées	amidosulfuron iodosulfuron mesosulfuron metsulfuron sulfosulfuron thifensulfuron tribenuron tritosulfuron	foliaire foliaire foliaire foliaire foliaire racinaire et foliaire foliaire foliaire foliaire	23, 38, 69 5, 23, 37, 41, 44, 56, 68, 69, 70, 83 4, 5, 42, 44, 56, 67, 68, 69, 70, 83 1, 2, 3, 17, 27, 39, 43, 54, 58 52 27, 39, 54 3, 17, 18, 32, 77 14, 15
3 Inhibiteurs de l'assemblage des microtubules	Triazolinones	propoxycarbazone thiencarbazone	racinaire racinaire et foliaire	6, 67 5, 37, 42, 70
4 Phytohormones	Triazolopyrimidines	florasulam pyroxsulam	foliaire foliaire	15, 20, 21, 22, 45, 61, 62, 63, 65, 66, 71, 75, 84 19, 20, 21, 22, 32, 49, 65
	Dinitroanilines	pendimethaline	racinaire	48, 53, 73, 78
	Acides phenoxy-carboxyliques	2,4-D	foliaire	24, 25, 79, 80
		dichlorprop-p MCPA	foliaire foliaire	30 16, 24, 25, 30, 46, 81
		mecoprop-p	foliaire	29, 30
	Acides pyridine-carboxyliques	aminopyralide clopyralide fluroxypyr	foliaire foliaire foliaire	76 16, 26, 46, 51, 63, 75 11, 16, 33, 45, 46, 54, 59, 61, 71, 72, 75
	Arylpicolinates	halauxifen	foliaire	21, 49, 59, 65, 76, 84
5 Inhibiteurs de la photosynthèse	Urées	chlortoluron (1)	racinaire	74, 78
12 Inhibiteurs de la biosynthèse des caroténoïdes	Phénylethers	beflubutamide diflufenican picolinafen	racinaire et foliaire racinaire et foliaire racinaire et foliaire	13 28, 40, 44, 47, 50, 55, 56, 58, 66, 78 57, 60, 64
14 Inhibiteurs de la PPO	Diphényléthers	bifenox	foliaire	34
	Triazolinones	carfentrazone	foliaire	2, 7
15 Inhibiteurs de la biosynthèse des lipides	Benzotriazoles	ethofumesate	foliaire	82
	Oxyacetamides	flufenacet	racinaire	12, 31, 36, 40, 47, 48, 60, 64
	Thiocarbamates	triallate	racinaire	8
29 Inhibiteurs de la biosynthèse de cellulose	Benzamides	isoxaben	racinaire	10
32 Inhibiteurs de la biosynthèse des caroténoïdes	Diphényléthers	acifluorfen	racinaire	50
(1) ATTENTION: certaines variétés de froment sont sensibles au chlortoluron - la liste des variétés sensibles/tolérantes est disponible dans le Livre Blanc Céréales de septembre.				

Composition des produits

	Noms commerciaux	Substances actives	Composition	Mode d'action	Voir produit N°
1	ALLIE et autres produits	metsulfuron	SG: 20%	2	43
2	ALLIE EXPRESS	carfentrazone + metsulfuron	WG: 40 + 10 %	14 + 2	
3	ALLIE STAR	tribenuron + metsulfuron	SG: 22,2 + 11,1 %	2 + 2	17
4	ALTIVATE	mesosulfuron + safener	WG: 6 + 12 %	2	
5	ARCHIPEL STAR	mesosulfuron + iodosulfuron + thiencazabone + safener	WG: 4,5 + 4,5 + 3,75 + 13,5%	2 + 2 + 2	70
6	ATTRIBUT	propoxycarbazone	SG: 70%	2	
7	AURORA 40 WG	carfentrazone	WG: 40%	14	
8	AVADEX FACTOR	triallate	CS: 450 g/L	15	
9	AXIAL et AXEO	pinoxaden + safener	EC: 50 + 12,5 g/L	1	
10	AZ 500	isoxaben	SC: 500 g/L	29	
11	BARCLAY HURLER 200 et autres produits	fluroxypyr	EC: 200 g/L	4	33, 72
12	BATTLE et autres produits	flufenacet	SC: 500 g/L	15	31, 36
13	BEFLEX et GOUPIL	beflubutamide	SC: 500 g/L	12	
14	BIATHLON	tritosulfuron	WG: 71,4 %	2	
15	BIATHLON DUO	tritosulfuron + florasulam	WG: 71,4 + 5,4 %	2 + 2	
16	BOFIX	mcpa + fluroxypyr + clopyralide	EW: 200 + 40 + 20 g/L	4 + 4 + 4	46
17	BOUDHA	tribenuron + metsulfuron	WG: 25 + 25 %	2 + 2	3
18	CAMEO et ASSYNT	tribenuron	SG: 50%	2	77
19	CAPRI	pyroxsulam + safener	WG: 7,5 + 7,5 %	2	
20	CAPRI DUO	pyroxsulam + florasulam + safener	WG: 7,1 + 1,4 + 7,1%	2 + 2	22
21	CAPRI FORTE et MANHATTAN FORTE	pyroxsulam + halauxifen + florasulam + safener	WG: 18,8 + 5,2 + 3,8 + 26,6 %	2 + 4 + 2	65
22	CAPRI TWIN et BROADWAY	pyroxsulam + florasulam + safener	WG: 6,8 + 2,3 + 6,8 %	2 + 2	20
23	CHEKKER	amidosulfuron + iodosulfuron + safener	WG: 12,5 + 1,25 + 12,5 %	2 + 2	
24	CIRAN	mcpa + 2,4-D	SL: 315 + 360 g/L	4 + 4	25
25	CIRAN EXTRA et DAMEX FORTE SUPER	mcpa + 2,4-D	SL: 345 + 345 g/L	4 + 4	24
26	CLAP	clopyralide	SL: 300 g/L	4	51
27	CONNEX et RACING EXTRA	thifensulfuron + metsulfuron	WG: 68,2 + 6,8	2 + 2	39
28	DIFLANIL 500 SC et autres produits	diflufenican	SC: 500 g/L	12	55
29	DUPLOSAN KV-P et DUPLOSAN	mecoprop-p	SL: 600 g/L	4	
30	DUPLOSAN SUPER et GRAMIX SUPER	dichlorprop-p + mcpa + mecoprop-p	SL: 310 + 160 + 130 g/L	4 + 4 + 4	
31	FENCE	flufenacet	SC: 480 g/L	15	12, 36
32	FLAME DUO	tribenuron + florasulam	SG: 25 + 10%	2 + 2	
33	FLUROSTAR 180 et GALGONE 180 SC	fluroxypyr	EC: 180 g/L	4	11, 72
34	FOX 480 SC	bifenox	SC: 480 g/L	14	
35	FOXTROT	fenoxaprop + safener	EW: 69 + 35 g/L	1	
36	GLOSSET SC	flufenacet	SC: 600 g/L	15	12, 31
37	GORDIUM STAR	iodosulfuron + thiencazabone + safener	WG: 3,3 + 2,5 + 15	2 + 2	
38	GRATIL	amidosulfuron	WG: 75%	2	
39	HARMONY M	thifensulfuron + metsulfuron	SG: 40 + 4 %	2 + 2	27
40	HEROLD SC et autres produits	flufenacet + diflufenican	SC: 400 + 200 g/L	15 + 12	47
41	HUSSAR ULTRA	iodosulfuron + safener	OD: 100 + 300 g/L	2	
42	INCELO	mesosulfuron + thiencazabone + safener	WG: 4,5 + 1,5 + 11,25%	2 + 2	
43	ISOMEXX et autres produits	metsulfuron	WG: 20%	2	1
44	KALENKO	diflufenican + mesosulfuron + iodosulfuron + safener	OD: 120 + 9 + 7,5 + 27 g/L	12 + 2 + 2	56
45	KART et autres produits	fluroxypyr + florasulam	SE: 100 + 1 g/L	4 + 2	61, 71
46	KINVARA	mcpa + fluroxypyr + clopyralide	ME: 233 + 50 + 28 g/L	4 + 4 + 4	16
47	LIBERATOR et GIDDO	flufenacet + diflufenican	SC: 400 + 100 g/L	15 + 12	40
48	MALIBU	pendimethaline + flufenacet	EC: 300 + 60 g/L	3 + 15	
49	MANHATTAN	pyroxsulam + halauxifen + safener	WG: 25 + 7 + 35,4 %	2 + 4	
50	MATENO DUO	acilonifen + diflufenican	SC: 500 + 100 g/L	32 + 12	
51	MATRIGON et autres produits	clopyralide	SL: 100 g/L	4	26
52	MONITOR	sulfosulfuron	WG: 80%	2	
53	MOST MICRO et RAMPAR	pendimethaline	CS: 365 g/L	3	73
54	OMNERA LQM	fluroxypyr + thifensulfuron + metsulfuron	OD: 135 + 30 + 5 g/L	4 + 2 + 2	
55	OSSETIA et autres produits	diflufenican	WG: 50%	12	28
56	OTHELLO	diflufenican + mesosulfuron + iodosulfuron + safener	OD: 50 + 7,5 + 2,5 + 22,5 g/L	12 + 2 + 2	44
57	PICO SOLO	picolinafen	WG: 75 %	12	
58	PILOTI	diflufenican + metsulfuron	WG: 60 + 6 %	12 + 2	
59	PIXARO EC et FRIMAX	fluroxypyr + halauxifen + safener	EC: 280 + 12 + 12	4 + 4	
60	PONTOS	flufenacet + picolinafen	SC: 240 + 100 g/L	15 + 12	64
61	PRIMSTAR et autres produits	fluroxypyr + florasulam	SE: 100 + 2,5 g/L	4 + 2	45, 71
62	PRIMUS et autres produits	florasulam	SC: 50 g/L	2	
63	PRIMUS PERFECT	clopyralide + florasulam	SC: 300 + 25 g/L	4 + 2	
64	QUIRINUS	flufenacet + picolinafen	SC: 240 + 50 g/L	15 + 12	60
65	REXADE TRIO	pyroxsulam + florasulam + halauxifen + safener	WG: 24 + 10 + 10 + 21%	2 + 2 + 4	21
66	SARACEN DELTA	diflufenican + florasulam	SC: 500 + 50 g/L	12 + 2	
67	SIGMA FLEX	propoxycarbazone + mesosulfuron + safener	WG: 6,75 + 4,5 + 9%	2 + 2	
68	SIGMA MAXX	mesosulfuron + iodosulfuron + safener	OD: 10 + 2 + 30 g/L	2 + 2	83
69	SIGMA PLUS et SIGMA SUPRA	amidosulfuron + mesosulfuron + iodosulfuron + safener	WG: 5 + 3 + 1 + 9%	2 + 2 + 2	
70	SIGMA STAR	mesosulfuron + thiencazabone + iodosulfuron + safener	WG: 4,5 + 2,25 + 0,9 + 13,5 %	2 + 2 + 2	5
71	SPITFIRE	fluroxypyr + florasulam	SE: 100 + 5 g/L	4 + 2	45, 61
72	STARANE FORTE	fluroxypyr	EC: 333 g/L	4	11, 33
73	STOMP AQUA	pendimethaline	CS: 455 g/L	3	53
74	TOLUREX SC et autres produits	chlortoluron (1)	SC: 500 g/L	5	
75	TREVISTAR	fluroxypyr + clopyralide + florasulam	EC: 144 + 80 + 2,5 g/L	4 + 4 + 2	
76	TREZAC	halauxifen + aminopyralide + safener	EC: 21 + 25 + 30 g/L	4 + 4	
77	TRIBE et autres produits	tribenuron	WG: 75%	2	18
78	TRINITY	pendimethaline + chlortoluron + diflufenican	SC: 300 + 250 + 40 g/L	3 + 5 + 12	
79	URI	2,4-D	SL: 600 g/L	4	80
80	U-46-D-500 et autres produits	2,4-D	SL: 500 g/L	4	79
81	U 46 M et autres produits	mcpa	SL: 750 g/L	4	
82	XERTON	ethofumesate	SC: 417 g/L	15	
83	ZEPPOS et autres produits	mesosulfuron + iodosulfuron + safener	WG: 0,6 + 3 + 9 %	2 + 2	68
84	ZYPAR et autres produits	halauxifen + florasulam + safener	OD: 6 + 5 + 6 g/L	4 + 2	

(1) ATTENTION: certaines variétés de froment sont sensibles au chlortoluron - la liste des variétés sensibles/tolérantes est disponible dans le Livre Blanc Céréales de septembre.

Herbicides (1/3) - Pré-semis à pré-émergence (BBCH00-08) (màj : 17-01-2025)																											
Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture(s)								Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive							
										Orge		Froment		Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage	
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps			50%	75%	90%	50%
AAKO CHLORTOLURON 500 SC ^{¶¶}	500 g/l chlortoluron	5	74	9549P/B	SC	R	01-08	3 l/ha*	1/an	x	x	x	x				Ga	Da	6	6	6	2	2	1	50%	75%	90%
ARNOLD	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	10877P/B ; 1352P/P	SC	R/F	00-08	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x		x		Ga	Da	-	20	10	-	20	10			
AVADEXFACTOR	450 g/l triallate	15	8	10947P/B	CS	R	Pré-semis 01-08	3,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x				Ga	Vc	-	-	20	-	-	20			
							Après le semis, pré-émergence			x	x	x	x				Ga	Vc	Fa				-	-	20	-	-
AZ 500	500 g/l isoxabène	29	10	7573P/B	SC	R	01-08	0,2 l/ha	1	x	x	x	x					Da	6	6	6	5	2	1			
BATTLE	500 g/l flufenacet	15	12	10886P/B	SC	R	00-08	0,5 l/ha	1	x	x	x	x		x		Ga		-	-	10	-	-	10			
BEFLEX	500 g/l béflubutamide	12	13	10124P/B	SC	R/F	01-08	0,4 l/ha	1	x	x	x	x		x			Da	30	20	10	30	20	10			
BRODAL	500 g/l diflufenican	12	28	35305P/B	SC	R/F	01-08	0,1 l/ha	1/culture	x	x	x	x		x	x		Da	10	6	6	10	5	1			
CARPATUS	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	11084P/B	SC	R/F	00-07	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x		x		Ga	Da	6	6	6	5	2	1			
CEVINO 500 SC	500 g/l flufenacet	15	12	31446P/B	SC	R	Pré-émergence	0,24-0,3 l/ha	1/culture	x	x	x	x		x		Ga	Da	10	6	6	10	5	1			
CHLORTOLURON 500 SC [¶]	500 g/l chlortoluron	5	74	7980P/B	SC	R	01-07	3 l/ha*	1/an	x	x	x	x		x		Ga	Da	6	6	6	2	2	1			
CHLORTOLURON 500 SC ^{¶¶} (DLU : 30-04-2025)	500 g/l chlortoluron	5	74	1311P/P	SC	R	01-07	3 l/ha*	1/an	x	x	x	x		x		Ga	Da	10	6	6	10	5	1			
DIFLANIL 500 SC	500 g/l diflufenican	12	28	9408P/B	SC	R/F	01-08	0,375 l/ha	1/an	x	x	x	x		x	x		Da	10	6	6	10	5	1			
DIFLUSTAR 500	500 g/l diflufenican	12	28	30594P/P	SC	R/F	01-08	0,375 l/ha	1/culture	x	x	x	x		x	x		Da	6	6	6	2	2	1			
FLUENT 500 SC	500 g/l flufenacet	15	12	10988P/B	SC	R	00-08	0,4 l/ha	1	x	x	x	x		x		Ga		6	6	6	5	2	1			
FLUENT 500 SC (DLU : 15-06-2026)	500 g/l flufenacet	15	12	1352P/P	SC	R	00-08	0,4 l/ha	1	x	x	x	x		x		Ga		6	6	6	5	2	1			

Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ¹	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive										
									Orge			Froment		Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage							
									Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Annuelles			Vivaces	50%	75%	90%						
240 g/l flufenacet 100 g/l pico linafén	15 12	60	1408P/P	SC	R/F	00-09	1l/ha	1	X	X	X				X			Ga Vc Jv	Da		10	6	6	10	5	1							
400 g/l flufenacet 100 g/l diflufenican	15 12	47	10806P/B	SC	R/F	00-08	0,6 l/ha	1/culture	X	X					X			Ga	Da		6	6	6	5	2	1							
500 g/l flufenacet 100 g/l diflufenican	15 12	36	11009P/B	SC	R	00-07	0,2 l/ha	1/culture							X			Ga			10	6	6	10	5	1							
500 g/l flufenacet 100 g/l diflufenican	15 12	40	9533P/B	SC	R/F	01-08	0,6 l/ha	1	X	X					X			Ga	Da		-	20	10	-	20	10							
500 g/l diflufenican	12	28	24950P/P	SC	R/F	01-08	0,375 l/ha	1/culture	X	X	X	X			X				Da		10	6	6	10	5	1							

Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
									Orge	Froment		Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	50%	75%	90%	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	12	57	1252P/B	WG	F	00-08	0,133 kg/ha	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Herbicides (2/3) - Levée à début tallage (BBCH09-20) (màj : 17-01-2025)																												
Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application ^a	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture (s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive				
										Orge	Froment	Triticale	Epeautre	Seigle	Avoine	Graminées annuelles	Annuelles	Dicotylées	50%	75%	90%	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%		
ABUTO	200 g/kg metsulfuron-méthyle	2	1	3185P/B	WG	F	20	25 g/ha	1/an	X	X	X	X	X				Da	Dv	6	6	1	1	1	1	90%		
							13-20	30 g/ha							Da	Dv						Da	Dv					
ACCURATE	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	955P/B	WG	F	10-19	0,02 kg/ha ^o	1/an				X	X				Da	Dv	-	6	-	1	1	1	90%		
							20	0,025 kg/ha							Da	Dv						Da	Dv					
ALLIE	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	9450P/B	SG	F	12-20	0,03 kg/ha ^o	1	X	X	X	X	X				Da	Dv	6	6	1	1	1	1	90%		
							11-1%	0,045 kg/ha	1	X	X	X	X	X								Da	Dv	6	6	1	1	1
ALLIE STAR	11,1% metsulfuron-méthyle 22,2 % tribénuron-méthyle	2	3	9795P/B	SG	F	12-20	0,045 kg/ha	1	X	X	X	X	X				Da	Dv	6	6	1	1	1	1	90%		
							1	0,25 kg/ha																				
ALTIVATE	60 g/kg méso sulfuron-méthyl 120 g/kg méfenpyr-diéthyl (Phytoprotecteur)	2	4	3247P/B	WG	F	20	0,35 kg/ha	1/culture											6	6	1	1	1	1	90%		
ARNOLD	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15	40	10877P/B ; 135P/P	SC	R/F	09-13	0,6 l/ha	1/culture	X	X	X	X	X				Ga	Da	-	20	10	-	20	10	90%		
							10-20	1 l/ha	1/an	X	X	X	X															75%
ARYLEX TECHNICAL ^o	7,5 g/l cloquintocet-méxyl 7,8 g/l halauxifène-méthyle	pp	-	10517P/B	EC	F	13-20	0,8 l/ha			X	X	X	X				Da		-	20	10	-	20	10	90%		
ASSYNT	500 g/kg tribénuron-méthyle	2	18	10704P/B	SG	F	20	30 g/ha	1	X	X							Da	Da	10	6	6	10	5	1	90%		
ATTA-DIFLUCAN	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15	40	11207P/B	SC	R/F	11-13	0,6 l/ha	1/culture	X	X	X	X	X				Ga	Da	10	6	6	10	5	1	90%		
							13-20	0,9 l/ha	1/culture	X	X	X	X	X														
AXAXEO ^o	12,5 g/l cloquintocet-méxyl 50 g/l pinoxaden	pp	1	9603P/B	EC	F	13-20	12 l/ha		X	X	X	X	X				Fa	Jv	6	6	1	1	1	1	90%		
AXAXIAL ^o	12,5 g/l cloquintocet-méxyl 50 g/l pinoxaden	pp	1	9602P/B	EC	F	13-20	0,9 l/ha	1/culture	X	X	X	X	X				Fa	Jv	6	6	1	1	1	1	90%		
								12 l/ha		X	X	X	X	X														
AZ 500	500 g/l isoxabène	29	10	7573P/B	SC	R	09-13	0,2 l/ha	1	X	X	X	X	X				Da		6	6	5	2	1	1	90%		
							09-21	0,5 l/ha	1	X	X	X	X															
BATTLE	500 g/l flufenacet	15	12	10886P/B	SC	R	09-21	0,5 l/ha	1	X	X	X	X	X				Ga		-	-	10	-	10	10	90%		
							09-20	0,4 l/ha	1	X	X	X	X															
BEFLEX	500 g/l béflubutamide	12	13	10124P/B	SC	R/F	09-20	0,4 l/ha	1	X	X	X	X	X				Da		30	20	10	30	20	10	90%		
							13-20	0,07 kg/ha	1		X	X	X															
BIATHLON (DLU : 30-06-2025)	71,4 % trito sulfuron	2	14	9779P/B	WG	F	13-20	0,07 kg/ha	1		X	X	X	X				Da		6	6	1	1	1	1	90%		
								0,04 kg/ha	1/culture		X	X	X															
BIATHLON DUO (DLU : 30-06-2025)	5,4 % florasulam 71,4 % trito sulfuron	2	15	10263P/B	WG	F	13-20	0,07 kg/ha	1/culture		X	X	X	X				Da		-	6	6	-	1	1	90%		

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications (et intervalle)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
										Orge				Froment				Triticale				Épautre				Séigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	50%	75%			90%	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
BOUDHA	25 % metsulfuron-méthyle 25 % tribénuron-méthyle	2 2	17	10190P/B	WG	F	12-20 20	0,008 kg/ha ^a 0,01 kg/ha	1/an	x	x	x	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive									
										Froment						Triticale		Epeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage					
										Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver			50%	75%	90%	50%	75%	90%		
FLUPICOS 340 SC	240 g/l flufenacet	15	60	1408P/P	SC	R/F	D-29	0,5 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da	D	6	6	10	5	1	
	100 g/l picolinatén	12																															
	69 g/l fenoxaprop-P-éthyle	1	35	9705P/B	EW	F	D-20	1 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga		6	6	1	1	1		
	34,5 g/l cloquintocet-méthyl	pp																															
FRAGMA	50 g/l florasulamé	2	62	10349P/B	SC	F	D-20	0,05 l/ha*** 0,1 l/ha***	1/culture	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da Mc Mo								
											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da Mc Gg									
FRIMAX [®]	280 g/l fluoroxypr	4																															
	12,5 g/l haloxyfène-méthyle	4	59	10595P/B	EC	F	D-20	0,5 l/ha	1/an																Da	Dv							
	12 g/l cloquintocet-méthyl	pp						0,25 l/ha																									
GIDDO	400 g/l flufenacet	15	47	10806P/B	SC	R/F	D-20	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da	6	6	6	5	2	1	
	100 g/l diflufenican	12																															
GLOBUS	50 g/l florasulamé	2	62	10997P/B	SC	F	D-20	0,05 l/ha*** 0,1 l/ha***	1/culture	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da								
GLOSSET SC	600 g/l flufenacet	15	36	11009P/B	SC	R	D-13	0,4 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga		D	6	6	10	5	1	
	500 g/l bétulbutamide	12	13	11071P/B	SC	R/F	D-20	0,4 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		30	20	10	30	20	10	
GRANIPROP 600 SC (DLU : 15-06-2026)	400 g/l flufenacet	15	40	1269P/P	SC	R/F	D-13	0,6 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da	10	6	6	10	5	1	1	
	200 g/l diflufenican	12																															
GRATIL	75 % amidosulfuron	2	38	8316P/B	WG	F	D-20	0,04 kg/ha	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Cr Gg		6	6	6	1	1	1	1	
	40 g/kg metsulfuron-méthyle	2	39	9510P/B	SG	F	D-20	0,1 kg/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		6	6	1	1	1	1	
	400 g/kg thifensulfuron-méthyle	15	40	9533P/B	SC	R/F	D-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		6	6	1	1	1	1	
	400 g/l flufenacet	12																															
HEROLD SC	47 g/kg méso sulfuron-méthyl	2	42	11211P/B	WG	F	D-20	0,2 kg/ha	1																Ga	Da	-	10	6	-	10	5	1
	12,5 g/kg méfenpyr-diéthyl	pp																															
	15,8 g/kg thiencarbazone-méthyl	2																															
INCELO [®]	500 g/l diflufenican	12	28	24950P/P	SC	R/F	D-20	0,375 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Pa Jv	6	6	6	2	2	1	1	
INTER DIFLUFENICAN 500 SC	500 g/l isoxabène	29	10	1100P/P	SC	R	D-13	0,2 l/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		D	6	6	10	5	1	1
	400 g/l flufenacet	15	40	24970P/P	SC	R/F	D-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		6	6	6	5	2	1	1
	200 g/l diflufenican	12																															
ISOMEXX	20 % metsulfuron-méthyle	2	43	9481P/B	WG	F	D-19	0,02 kg/ha [®] 0,025 kg/ha [®]	1/an																Da	Dv	6	6	6	1	1	1	1
ISOMEXX WG	200 g/kg metsulfuron-méthyle	2	43	3150P/B	WG	F	D-20	0,025 kg/ha [®]	1/an	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Da	Dv	-	6	6	-	1	1	1

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive							
										Froment						Triticale		Epeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	Annuelles	Vivaces	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage	
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps					Hiver	Printemps	Hiver	50%
LOUKOUM 600 SC (DLU : 30-04-2026)	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	1283P/P	SC	R/F	11-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x		x						Ga	Da	10	6	6	10	5	1				
MALIBU	300 g/l pendiméthaline 60 g/l flufenacet	3	48	9336P/B	EC	R	10-20	2 l/ha	1/an	x	x								Jv	Da	10	6	6	10	5	1					
		15						3 l/ha			x									Ga											
MANHATTAN	69,5 g/kg halauxifène-méthyl 250 g/kg pyroxulam 354 g/kg cloquintocet-acide (Phytoprotecteur)	4	49	28074P/B	WG	-	10-20	0,075 kg/ha	1/culture					x					Vc	Pa	Da	-	-	10	-	10					
		pp																	Jv												
MANHATTAN FORTE	37,5 g/kg florasulam 52,1g/kg halauxifène-méthyl 4 g/kg pyroxulam 187,5 g/kg cloquintocet-acide 266 g/kg cloquintocet-acide (Phytoprotecteur)	2	4	30264P/B	WG	-	12-20	0,1kg/ha	1/culture					x					Vc	Pa	Da	-	-	20	-	20					
		2	21																Jv												
MATENO DUO	500 g/l acifonifène 100 g/l diflufenican	32	50	1094P/B	SC	R/F	10-13	0,7 l/ha	1/culture		x			x					Jv	Da	Dv	20	10	6	20	10	5				
		12						0,35 l/ha			x				x					Da	Dv	10	6	6	10	5	1				
MATTERA°	6,25 g/l halauxifène-méthyle 6 g/l cloquintocet-méthyl 5 g/l florasulam	4	84	10657P/B	OD	F	11-20 13-20	0,75 l/ha	1/an		x	x	x	x						Da	Gg										
		2					11-20	0,5 l/ha							x					Da	Gg	-	-	6	-	-	1				
MAXADEN°	2,5 g/l cloquintocet-méthyl 50 g/l pinoxaden	pp	9	1203P/P	EC	F	13-20	0,9 l/ha	1/culture		x	x	x	x	x				Vc	Fa	Jv	6	6	1	1	1					
		1						12 l/ha			x	x	x	x	x					Da											
MERTIL	400 g/l flufenacet200 g/l diflufenican	15 12	40	10833P/B	SC	R/F	11-13	0,6 l/ha	1/culture		x	x	x		x				Vc			10	6	6	10	5	1				
MERTIL (DLU : 30-04-2026)	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	1350P/ P	SC	R/F	11-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x			x						Ga	Da	10	6	6	10	5	1				
METRO SG	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	10143P/B	SG	F	12-20	0,03 kg/ha**	1	x	x	x	x	x	x					Da	Dv	6	6	6	5	2	1				
METSULFURON 20%WG	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	1335P/P	WG	F	10-19 20	0,02 kg/ha 0,025 kg/ha	1/an		x	x		x	x	x				Da	Dv	-	-	6	-	-	1				
MONITOR	80 % sulfosulfuron	2	52	9158P/B	WG	R/F	13-21	0,025 kg/ha**	2 (4 sem.)		x	x	x	x	x					Ga	Da	6	6	6	2	2	1				
MOST MICRO	365 g/l pendiméthaline	3	53	10330P/B	CS	R	09-20 11-12	2,2 l/ha	1/culture											Da		10	6	6	10	5	1				
NACETO	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	10603P/B	SC	R/F	11-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x									Ga	Da	20	10	6	20	10	5				
NAVIGATE	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	11240P/B	SC	R/F	09-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x						Ga	Da	10	6	6	10	5	1				
NUCLEUS	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	11212P/B	SC	R/F	09-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x						Ga	Da	10	6	6	10	5	1				
OSSETIA	50 % diflufenican	12	55	10622P/B	WG	R/F	09-20	0,24 kg/ha 0,125 kg/ha	1		x	x	x	x	x					Da		10	6	6	10	5	1				
																				Da											
PICO SOLO	750 g/l picolinatène	12	57	11252P/B	WG	F	09-20	0,133 kg/ha	1	x	x	x	x	x						Da		-	20	10	-	20	10				

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application ^b	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications (et intervalle)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive			
										Orge	Froment	Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	Vivaces	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage		
												Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver				Printemps	Hiver	50%	75%	90%
PIXXARO EC ^c	280 g/l fluoxypyr 12,5 g/l halauxifène-méthyle 12 g/l cloquintocet-méthyl	4	59	10575P/B	EC	F	13-20	0,25 l/ha	1/an									x		Da	Dv	-	6	-	2	1	
		pp						0,5 l/ha			x									Da	Dv						
PONTOS	240 g/l flufenacet 100 g/l picolinatén	15 12	60	10604P/B	SC R/F	R/F	10-20	0,5 l/ha	1/culture	x		x		x					Ga	Da	10	6	6	10	5	1	
PRIMUS	50 g/l florasulame	2	62	9074P/B	SC	F	14-20	0,05 l/ha**	1/culture	x	x		x		x		x	x		Da							
								0,1 l/ha**		x	x		x		x		x	x		Mc							
								0,05 l/ha**				x								Mo			6	6	1	1	1
												x								Gg							
PRIMUS PERFECT TM	300 g/l clopyralide 25 g/l florasulame	4 2	63	10317P/B	SC	F	14-20	0,15 l/ha	1/an	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		-	-	6	-	1		
PROWL AQUA	455 g/l pendiméthaline	3	73	28123P/P	CS	R	11-12	2 l/ha	1		x								Da		10	6	6	10	5	1	
							09-20			x									Da		10	6	6	10	5	1	
QUIRINUS	240 g/l flufenacet 50 g/l picolinatén	15 12	64	10605P/B	SC R/F	R/F	10-20	1 l/ha	1/culture	x		x		x					Ga	Vc	6	6	6	5	2	1	
QUOTIENT	500 g/l diflufenican	12	28	35531P/B	SC R/F	R/F	09-20	0,375 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x	x	x	x		Da		10	6	6	10	5	1	
RACING EXTRA	68 % thifensulfuron-méthyle 7 % metsulfuron-méthyle	2 2	27	10021P/B	WG	F	12-20	0,06 kg/ha	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da		6	6	6	2	2	1	
							09-20			x									Da		10	6	6	10	5	1	
RAMPAR	365 g/l pendiméthaline	3	53	10590P/B	CS	R	11-12	2,2 l/ha	1/culture										Da		10	6	6	10	5	1	
RELANCE	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	10799P/B	SC R/F	R/F	11-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x					x		Ga	Da	10	6	6	10	5	1	
RENITAR ^c	6,25 g/l halauxifène-méthyle 6 g/l cloquintocet-méthyl 5 g/l florasulame	4 pp 2	84	10656P/B	OD	F	11-20	0,75 l/ha	1/an	x	x	x	x	x	x	x			Da								
							13-20													Gg							
							13-20																			Da	
SARACEN DELTA	500 g/l diflufenican 50 g/l florasulame	12 2	66	10386P/B	SC R/F	R/F	12-22	0,075 l/ha	1/an	x		x					x		Da		-	-	10	-	-	10	
SATURNE 500 SC	500 g/l diflufenican	12	28	196P/P	SC R/F	R/F	09-20	0,375 l/ha	1/an	x	x	x	x	x	x	x			Da		10	6	6	10	5	1	
								0,125 l/ha																Da		6	6
SAVVY	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	9980P/B	WG	F	10-19	0,02 kg/ha ^e	1/an		x								Da	Dv	-	-	6	-	-	1	
							20	0,025 kg/ha ^e			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Dv		-	-	-	-	1
SEIBOLD	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	40	11030P/B	SC R/F	R/F	10-13	0,6 l/ha	1/culture	x	x	x	x	x	x	x			Ga	Da	-	20	10	-	20	10	

[illegible]

Herbicides (3/3) - Début tallage au gonflement de la gaine (BBCH 21-45) (màj : 17-01-2025)																														
Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application ^a	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)								Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive									
											Orge			Froment		Triticale		Epeautre		Séigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage		
											Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps			Annuelles	Vivaces	50%	75%	90%
AKKO-CHLORTOLURON 500 SC [®]	500 g/l chlorotoluron	5	74	9549P/B	SC	R	25-29	3 l/ha*	1/an	-	X	X	X				Ga	Da		6	6	2	2	1						
ABUTO	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	3885P/B	WG	F	2139	25 g/ha 30 g/ha	1/an	-	X	X	X					Da	Dv		6	6	1	1	1					
ACCURATE	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	9553P/B	WG	F	20-29 30-39	0,025 kg/ha** 0,03 kg/ha**	1/culture	-	X	X	X	X	X	X		Da	Dv		-	6	-	1	1					
ADENTIS	75 % tribénuron-méthyle	2	77	10850P/B	WG	F	3139	0,025 kg/ha	1	-	X	X	X					Da			-	-	-	-	10					
AGROXYL 750	750 g/l MCPA	4	81	9577P/B	SL	F	29-32	2 l/ha	1	-	X	X	X	X	X	X		Da	Dv	6	6	5	2	1						
ALLIE	20 % metsulfuron-méthyle	2	1	9450P/B	SG	F	2129	0,03 kg/ha**	1	-	X	X	X	X	X	X		Da	Dv	6	6	1	1	1						
ALLIE EXPRESS	40 % carfentrazone-éthyle 10 % metsulfuron-méthyle	2 2	2	9003P/B	WG	F	2131	0,05 kg/ha**	1	-	X	X	X	X	X	X		Da		6	6	1	1	1						
ALLIE STAR	111 % metsulfuron-méthyle 22,2 % tribénuron-méthyle	2 2	3	9795P/B	SG	F	2139	0,045 kg/ha	1	-	X	X	X	X	X	X		Da	Dv	6	6	1	1	1						
ALTIVATE	60 g/kg mésosulfuron-méthyle 120 g/kg méfenpyr-diéthyl	2 pp	4	3247P/B	WG		30-32	0,25 kg/ha** 0,15 kg/ha**	1/culture	-		X					Vc	Rg		6	6	1	1	1						
ARCHIPEL STAR	4,5 % iodo sulfuron-méthyle-Na 13,5 % méfenpyr-diéthyle 4,5 % mésosulfuron-méthyle 3,75 % thicarbazon-méthyle	2 pp 2 2	5	10634P/B	WG	R/F	2132	0,2 kg/ha**	1/culture	-		X	X	X	X		Ga	Vc	Da	-	-	-	-	1						
ARYLEX TECHNICAL®	7,5 g/l cloquintocet-méthyl 7,8 g/l halauxifène-méthyle	pp 4	-	10527P/B	EC	F	2129 2132 33-45	1 l/ha 0,8 l/ha 0,8 l/ha	1/an	1	X	X	X	X	X			Da			-	20	10	20						
ASSYNT	50 % tribénuron-méthyle	2	18	10704P/B	SG	F	2139	0,03 kg/ha	1	-	X	X						Da		10	6	6	10	5						
ATACO	100 g/l fluoroxypr 1 g/l florasulame	4 2	45	9508P/B	SE	F	2131	12 l/ha**	1/culture	-	X	X	X	X	X			Da	Gg	-	6	-	1	1						
ATTRIBUT	70 % propoxycarbazone-Na	2	6	9288P/B	SG	R	2131	0,06 kg/ha	1/culture	-							Jv	Vc	Cr	6	6	1	1	1						
AURORA 40 WG	40 % carfentrazone-éthyle	14	7	9393P/B	WG	F	2132	0,05 kg/ha	1	-	X	X	X	X	X		Cd	Da	Dv	6	6	1	1	1						
AXEO®	12,5 g/l cloquintocet-méthyl 50 g/l pinoxaden	pp 1	9	9603P/B	EC	F	2131	0,9 l/ha 12 l/ha	1/culture	-	X	X	X	X			Fa	Jv		6	6	1	1	1						
AXIAL®	12,5 g/l cloquintocet-méthyl 50 g/l pinoxaden	pp 1	9	9602P/B	EC	F	2131	0,9 l/ha 12 l/ha	1/culture	-	X	X	X	X			Fa	Jv		6	6	1	1	1						

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
											Graminées annuelles												Dicotylées		le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
											Orge			Froment			Triticale		Epeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Vivaces	50%	75%	90%	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
								Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture (s)										Cible(s)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
											Orge		Froment		Triticale		Épeautre		Seigle			Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
											Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5	74	13 11P/P	SC	R	25- 29	3 l/ha*	1/an	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
																							Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage		50%	75%	90%	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
											Orge	Froment	Triticale	Epeautre	Seigle	Avoine	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver			Printemps	Hiver	Annuelles	Vivaces																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
FORASULAM 50 SC	50 g/l florasulam	2	62	28884P/P	SC	F	2132	0,05 l/ha***	1 culture	-	X	X	X	X	X	X	Da	Mc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
											Froment						Triticale		Epeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
											Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver								Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									</

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Cultures(s)												Cible(s)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
											Froment						Triticale		Epeautre		Seigle			Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau	le long des fosés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
											Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps		Hiver	Printemps									Annuelles	Vivaces																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
MATTERA [®]	625 g/l haloxyfène-méthyle 6 g/l cloquintocet-méthyl 5 g/l florasulam	4 pp 2	84	10657/P/B	OD	F	2129	0,75 l/ha	1/an	50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maxi- mum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture (s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																	
											Orge	Froment		Triticale		Epeautre		Séigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage																
												Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver			Printemps	Hiver	50%	75%	90%	50%	75%	90%											
OSSETIA	50 % diflufenican	12	55	10622P/B	WG	R/F	21-29	0,24 kg/ha	1	-	X	X	X	X	X	X		Da	10	6	6	10	5	1																		
								X																																		
OTHELLO°	50 g/l diflufenican 22,5 g/l méfenpyr-diéthyle 7,5 g/l mésosulfuron-méthyle 2,5 g/l iodosulfuron-méthyle-Na	2 pp 2 2	56	9873P/B	OD	F	21-29	2 l/ha	1/culture	-		X						Vc		-	10	6	-	10	5																	
								12 l/ha																																		
PHYBELCOZAN	310 g/l dichlorprop-P 160 g/l MCPA 130 g/l mécloprop-P	4 4 4	30	32793P/P	SL	F	29-31	2-2,5 l/ha	1/an	-	X	X	X	X	X	X		Da	6	6	6	5	2	1																		
PICO SOLO	750 g/l picolinatène	2 2	57	1252P/B	WG	F	21-29	0,133 kg/ha	1	-	X	X		X				Da		-	20	10	-	20	10																	
								0,07 kg/ha																																		
PILOTI	60 % diflufenican 6 % metsulfuron-méthyle	4 4 pp	59	10575P/B	EC	F	21-32	0,5 l/ha	1/an	-	X	X	X	X	X	X		Da		-	6	6	-	2	1																	
							33-45																																			
PONTOS	240 g/l flufenacet 100 g/l picolinatène	5 2	60	10604P/B	SC	R/F	21-29	0,5 l/ha	1/culture	-	X	X	X	X	X	X		Ga																								
PRIM STAR	100 g/l fluoxypyr 2,5 g/l florasulam	4 2	61	9327P/B	SE	F	21-31	1 l/ha***	1/culture	-	X	X	X	X	X	X		Da																								
								0,5 l/ha***																																		
PRIM US	50 g/l florasulam	2	62	9074P/B	SC	F	21-32	0,05 l/ha***	1	-	X	X	X	X	X	X		Da																								
								0,1 l/ha***																																		
								0,05 l/ha***																																		
PRIM US PERFECT™	300 g/l clopyralide 25 g/l florasulam	4 2	63	10327P/B	SC	F	21-31	0,35 l/ha	1/an	-	X	X	X	X	X	X		Da																								
PROWL AQA	455 g/l pendiméthaline	3	73	28123P/P	CS	R	21-25	2 l/ha	1	-	X	X	X	X	X	X		Da																								
PYROXSTAR® (DLU : 30-06-2026)	7,5 % cloquintocet-méxyl 7,5 % pyroxulam	pp 2	19	24765P /P	WG	F	21-31	0,09 kg/ha**	1/culture	-								Jv																								

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)								Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
											Orge	Froment		Triticale		Epeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
												Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps									Annuelles	Vivaces																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
PYROXSTAR DUO	7,08 % cloquintocet-méthyl 7,08 % pyroxulame 142 % florasulame	pp 2 2	20	286DP/P	WG	R/ F	2131	0,265 kg/ha****	1	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration ^a	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
											Froment						Triticale		Epeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	Annuelles	Vivaces	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
											Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver					Printemps	Hiver	50%	75%	90%	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SIGMA PLUS [®]	9 %méfenpyr-diéthyle 5 %amidosulfuron 3 %mésosulfuron-méthyle 1 %iodosulfuron-méthyle-Na	pp 2 2 2	69	1040P/B	WG	F	21-31	0,3 kg/ha**	1/culture	-							Jv																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Nom commercial	Composition	Mode d'action	Code	N° autorisation	Formulation	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)												Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive													
											Orges	Froment		Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		Graminées annuelles	Dicotylées	Annuelles	Vivaces	50%	75%	90%	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	90%							
												Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps											Hiver	Printemps					
TREZAC [*]	313 g/l haloxyfène-méthyle 30 g/l cloquintocet-méthyl 25 g/l aminopyralide	4 pp 4	76	1079P/B	EC	F	2132	0,2 l/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	6	6	-	1	1	1						
TRIBE	75 % tritbénuron-méthyle	2	77	10843P/B	WG	F	20-39	0,02 kg/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1						
TRIMONO	80 % sulfosulfuron	2	52	1072P/P	WG	R/F	3132	0,025 kg/ha**	2	-		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1						
							21	0,025 kg/ha**	1	-		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
							2131	0,025 kg/ha**			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
TRINITY ^{¶¶}	300 g/l pendiméthaline 250 g/l chlorotoluron 40 g/l diflufenican	3 5 12	78	10572P/B	SC	R/F	2129	2 l/ha	1/an	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1							
TUSK	50 % diflufenican	12	55	10992P/B	WG	R/F	2129	0,125 kg/ha 0,24 kg/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1							
U46 M	750 g/l MCPA	4	81	8439P/B	SL	F	29-32	2 l/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	5	2	1							
U46 M 750	750 g/l MCPA	4	81	9310P/B ; 1081P/P	SL	F	29-32	2 l/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Dv	6	6	5	2	1						
U46-D-500	500 g/l 2,4-D	4	80	7032P/B	SL	F	29-32	16 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Dv	6	6	1	1	1						
UP TON (DLU : 30-04-2025)	50 g/l florasulam	2	62	10053P/B	SC	F	2132	0,05 l/ha***	1/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	D	a										
								0,1 l/ha**			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	M	c						
											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	M	M	o				
URI	600 g/l 2,4-D	4	79	30852P/B	SC		2132	125 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Da	30	20	10	30	20	10					
VIVENDI 100 SL ^{¶¶}	100 g/l clopyralide	4	50	9356P/B	SL	F	29-31	0,9 l/ha	1/an	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Co	Ch	6	6	1	1	1						
VSM DIFLUFENCAN	500 g/l diflufenican	12	28	32586P/P	SC	R	2129	0,375 l/ha 0,125 l/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Da	10	6	6	10	5	1					
WOPRO SULFOSULFURON 80	80 % sulfosulfuron	2	52	1106P/P	WG	R/F	2131	12,5 g/ha**	1	-		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Da											
							21	12,5 g/ha**			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Da	Da								
							2131	12,5 g/ha**	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da	6	6	2	2	1		
XERTON	417 g/l éthoflumesate*	15	82	11229P/B	SC	-	2123	0,6 l/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Pa	Pa	6	6	1	1	1						
ZEPPUS	6 g/kg bodosulfuron-méthyl- sodium 30 g/kg mésosulfuron-méthyl 90 g/kg méfenpyr-diéthyl	2	83	10633P/B	WG	F	2132	0,3 kg/ha	1	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da											
								0,4 kg/ha**			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da	-	-	6	-	-	1		
								0,5 kg/ha**			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Da							
ZYPAR [*]	6,25 g/l haloxyfène-méthyle 6 g/l cloquintocet-méthyl 5 g/l florasulam	4 pp 2	84	10655P/B	OD	F	2130	0,5 l/ha	1/an	-																Da	Da											
							2132	0,75 l/ha			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ga	Gg	-	-	6	-	-	1		
							2129	1 l/ha			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Gg	Da							
							33-45	1 l/ha			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Gg	Gg												

Régulateurs de croissance

Régulateurs de croissance (màj : 17-01-2025)																
1. Chlorméquat ; 2. Éthephon ; 3. Prohédione ; 4. Trinexapac-éthyle ; 5. Mélanges de plusieurs substances actives																
*Éventuellement fractionné en 2 applications à intervalle d'au moins 7 jours																
**N'ayant pas reçu préalablement de chlorméquat																
***Si en combinaison avec 240 g/ha d'éthephon																
*N'ayant pas reçu préalablement de chlorméquat. Dans les parcelles préalablement traitées au chlorméquat (froment d'hiver : stade BBCH 31) et dans lesquelles subsiste un risque de verse, un traitement antiverse complémentaire avec un produit à base d'éthephon peut être envisagé ; il sera appliqué à la dose de : 240-360 g. s.a./ha (BBCH 37-45) pour le froment d'hiver ; 240 g. s.a./ha (BBCH 39-45) pour l'épeautre d'hiver.																
Nom commercial	Composition	Formulation	N° autorisation	Formulation	Culture(s)	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applic. max. (et int.)	DAR (jours)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive						
										le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage			
										50%	75%	90%	50%	75%	90%	
ARVEST	480 g/l éthephon	2	7064P/B	SL	Orge	H	37-39	1,25 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P		0,8 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	37-45	0,75 l/ha			6	6	6	1	1	1
								1,25 l/ha**			6	6	6	1	1	1
					Triticale	H/P	39-45	0,75 l/ha**			6	6	6	1	1	1
								0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle		1,5 l/ha	6			6	6	1	1	1	
Avoine		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	BELCOCEL 400	1	31252P/B	SL	Froment	H	30-32	1,875 l/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1
P						21-30	1,875 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1	
Triticale					H/P	30-32	1,875 l/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1	
						30-32	1,875 l/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1	
Épeautre					H/P	30-32	1,875 l/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1	
BELCOCEL 750	750 g/l chlorméquat	1	7384P/B	SL	Orge	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					Froment	H	30-32	1 l/ha	2	-	6	6	6	1	1	1
						P	21-30		1	-	6	6	6	1	1	1
					Triticale		30-32	2	-	6	6	6	1	1	1	
					Épeautre	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avoine		40 cm	1,9 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1					
CCC 750	750 g/l chlorméquat	1	10675P/B	SL	Orge	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					Froment	H	30-32	1 l/ha	2	-	6	6	6	1	1	1
						P	21-30		1	-	6	6	6	1	1	1
					Triticale		30-32	2	-	6	6	6	1	1	1	
					Épeautre	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avoine		40 cm	1,9 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1					
CYCOCEL 75	750 g/l chlorméquat	1	8679P/B	SL	Orge	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					Froment	H	30-32	1 l/ha	2	-	6	6	6	1	1	1
						P	21-30		1	-	6	6	6	1	1	1
					Triticale		30-32	2	-	6	6	6	1	1	1	
					Épeautre	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avoine		40 cm	1,9 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1					
CYCOFIX 750	750 g/l chlorméquat	1	8800P/B	SL	Orge	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					Froment	H	30-32	1 l/ha	2	-	6	6	6	1	1	1
						P	21-30		1	-	6	6	6	1	1	1
					Triticale		30-32	2	-	6	6	6	1	1	1	
					Épeautre	H/P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avoine		40 cm	1,9 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1					
EPHON TOP	660 g/l éthephon	2	10941P/B	SL	Orge	H	37-39	0,91 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P		0,58 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H/P	37-45	0,55 l/ha			6	6	6	1	1	1
								0,91 l/ha**			6	6	6	1	1	1
					Triticale	H	37-45	0,36 l/ha			6	6	6	1	1	1
								0,55 l/ha**			6	6	6	1	1	1
					Épeautre	H/P	39-45	1,1 l/ha			6	6	6	1	1	1
								-			6	6	6	1	1	1
ETHEPHON CLASSIC	480 g/l éthephon	2	9202P/B	SL	Orge	H	37-39	1,25 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P		0,8 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	37-45	0,75 l/ha			6	6	6	1	1	1
								1,25 l/ha**			6	6	6	1	1	1
					Triticale	H/P	39-45	0,75 l/ha**			6	6	6	1	1	1
								0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle		1,5 l/ha	6			6	6	1	1	1	
					Avoine		-	-			-	-	-	-	-	-

Nom commercial	Composition	Formulation	N° autorisation	Formulation	Culture(s)	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'appl. max. (et int.)	DAR (jours)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive						
										le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage			
										50%	75%	90%	50%	75%	90%	
FABULIS OD	50 g/l prohéxadione	3	10902P/B	OD	Orge	H/P	29-39	1,5 l/ha	1*	-	6	6	6	1	1	1
					Froment						6	6	6	1	1	1
					Triticale						6	6	6	1	1	1
					Épeautre						6	6	6	1	1	1
					Seigle						6	6	6	1	1	1
					Avoine						6	6	6	1	1	1
FLORDIMEX 480 (DLU : 31-10-2025)	480 g/l éthephon	2	8678P/B	SL	Orge	H P	37-39	1,25 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
					0,8 l/ha			6			6	6	1	1	1	
					Froment	H	37-45	0,75 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale			1,25 l/ha**			6	6	6	1	1	1
					Épeautre	H/P	39-45	0,75 l/ha**			6	6	6	1	1	1
					0,5 l/ha			6			6	6	1	1	1	
					1,5 l/ha			6			6	6	1	1	1	
					Seigle	-	-	-			6	6	6	1	1	1
					Avoine						-	-	-	-	-	-
					GRASSROOTER	480 g/l éthephon	2	10875P/B			SL	Orge	H P H	41-51	1 l/ha	1
41-49	0,75 l/ha	6	6	6					1	1		1				
Froment	41-51	1 l/ha	6	6					6	1		1		1		
Triticale	H/P	-	-	-					-	-		-	-			
Épeautre																
Seigle																
Avoine																
JADEX O 720	720 g/l chlorméquat	1	9189P/B	SL	Orge	H/P H P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					30-32		2	6			6	6	1	1	1	
					21-30		1	6			6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	30-32	1 l/ha	2		6	6	6	1	1	1
					Épeautre						-	-	-	-	-	-
					Seigle						-	-	-	-	-	-
Avoine	40 cm	2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1							
K2	620 g/l chlorméquat	1	10433P/B	SL	Orge	H/P H P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					30-32		2	6			6	6	1	1	1	
					21-30		1	6			6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	30-32	1,2 l/ha	2		6	6	6	1	1	1
					Épeautre						-	-	-	-	-	-
					Seigle						-	-	-	-	-	-
Avoine	30-39	2,2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1							
KHEOPS	620 g/l chlorméquat	1	10434P/B	SL	Orge	H/P H P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					30-32		2	6			6	6	1	1	1	
					21-30		1	6			6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	30-32	1,2 l/ha	2		-	-	-	-	-	-
					Épeautre						-	-	-	-	-	-
					Seigle						-	-	-	-	-	-
Avoine	30-39	2,2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1							
LIFE SCIENTIFIC TRINEXAPAC 250 (DLU : 31-01-2026)	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10235P/ B	EC	Orge	H P	31-32	0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
					39-32		0,5 l/ha	6			6	6	1	1	1	
					Froment	H	31-32	0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale						6	6	6	1	1	1
					Épeautre	H/P	30-31	6			6	6	1	1	1	
					Seigle			6			6	6	1	1	1	
Avoine	6	6	6	1	1	1										
LIMITAR	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10296P/B	EC	Orge	H	31-32	0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
					0,4 l/ha			6			6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	-	-	-		-	-				
					Épeautre											
Seigle																
Avoine																
MEDAX MAX	5 % prohéxadione 7,5 % trinexapac-éthyle	5	10667P/B	WG	Orge	H	29-39	1 kg/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1
							41-49	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
							29-39	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	29-39	0,75 kg/ha	2 (7 jours)		6	6	6	1	1	1
							41-49	0,5 kg/ha			6	6	6	1	1	1
							29-39	0,5 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle	H	29-39	1 kg/ha	2 (7 jours)		6	6	6	1	1	1
							41-49	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Avoine	P	29-39	0,75 kg/ha	1		6	6	6	1	1	1
							0,5 kg/ha	6			6	6	1	1	1	

Nom commercial	Composition	Formulation	N° autorisation	Formulation	Culture(s)	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'appl. max. (et int.)	DAR (jours)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive					
										le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage		
										50%	75%	90%	50%	75%	90%
MEDAX TOP	300 g/l chlorure de mépiquat 50 g/l prohexadione	5	9840P/B	SL	Orge	H	1,5 l/ha	1	56	6	6	6	1	1	1
						P				6	6	6	1	1	1
					Froment	H				6	6	6	1	1	1
						H/P				6	6	6	1	1	1
					Triticale		1 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Épeautre					6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
MODDUS	250 g/l trinexapac-éthyle	4	9201P/B	EC	Orge	H	0,8 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,5 l/ha***			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
						P	0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale					6	6	6	1	1	1
					Épeautre		0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
MODDUS EVO	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10449P/B	DC	Orge	H	0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P				6	6	6	1	1	1
					Froment	H	0,3 l/ha			6	6	6	1	1	1
						P				6	6	6	1	1	1
					Triticale		0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Épeautre		0,3 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle		0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
MOXA	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10234P/B	EC	Orge	H	0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H				6	6	6	1	1	1
						P				6	6	6	1	1	1
					Triticale		0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Épeautre					6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
MOXA EC (DLU : 31-01-2026)	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10430P/B	EC	Orge	H	0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H				6	6	6	1	1	1
						P				6	6	6	1	1	1
					Triticale		0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Épeautre					6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
NEXT	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10784P/B	EC	Orge	H	0,8 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,5 l/ha***			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
						P	0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale					6	6	6	1	1	1
					Épeautre		0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
OPTIMUS	175 g/l trinexapac-éthyle	4	10142P/B	EC	Orge	H	0,8 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,6 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	0,25 l/ha			6	6	6	1	1	1
						P	0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale					6	6	6	1	1	1
					Épeautre		0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
PERCIVAL	5 % prohexadione 7,5 % trinexapac-éthyle	5	10674P/B	WG	Orge	H	1 kg/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
						P	0,5 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale					6	6	6	1	1	1
					Épeautre		0,5 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1
PERCIVAL	5 % prohexadione 7,5 % trinexapac-éthyle	5	10674P/B	WG	Orge	H	1 kg/ha	2 (7 jours)	-	6	6	6	1	1	1
						P	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	0,75 kg/ha			6	6	6	1	1	1
						P	0,5 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Triticale					6	6	6	1	1	1
					Épeautre		0,5 kg/ha			6	6	6	1	1	1
					Seigle					6	6	6	1	1	1

Nom commercial	Composition	Formulation	N° autorisation	Formulation	Culture(s)	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'appl. max. (et int.)	DAR (jours)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive					
										le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage		
										50%	75%	90%	50%	75%	90%
PRODAX	5 % prohexadione 7,5 % trinexapac-éthyle	5	10630P/B	WG	Orge	H	29-39	1 kg/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
						P	41-49	0,75 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-39	0,75 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
					Froment Triticale Épeautre	H	29-39	0,75 kg/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
						P	41-49	0,5 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-39	0,5 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
					Seigle	H	29-39	1 kg/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
						P	41-49	0,75 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-39	0,75 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
					Avoine	H	29-39	0,5 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-39	0,5 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-39	0,5 kg/ha	1	6	6	6	1	1	1
PRODIONIS 50 OD	50 g/l prohexadione	3	24447P/P	OD	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H/P	29-39	1,5 l/ha	1*	6	6	6	1	1	1
						H/P	29-34	1,5 l/ha	1*	6	6	6	1	1	1
						H/P	29-39	1,5 l/ha	1*	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-34	1,5 l/ha	1*	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-34	1,5 l/ha	1*	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-34	1,5 l/ha	1*	6	6	6	1	1	1
REGULAFON 480 (DLU : 30-06-2026)	480 g/l éthephon	2	1384P/P	SL	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H	37-39	1,25 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	37-39	0,8 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H	37-45	1,25 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H	37-45	1,25 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	39-45	0,75 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	39-45	1,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	39-45	1,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	39-45	1,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
REGULAGOLD 480	480 g/l éthephon	2	32703P/P	SL	Orge Froment	H	41-51	1 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	41-49	0,75 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H	41-51	1 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
SCITEC	250 g/l trinexapac-éthyle	4	9768P/B	EC	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H	31-32	0,8 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,6 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H	31-32	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	30-31	0,4 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-32	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-32	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-32	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	31-32	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
STABILAN 400	400 g/l chlorméquat-chlorure	1	31249P/B	SL	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H/P	20-39	1,875 l/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
						H/P	20-39	3,75 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	20-39	1,75 l/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-39	2 l/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-39	2 l/ha	2 (7 jours)	6	6	6	1	1	1
STABILAN 750	750 g/l chlorméquat	1	9138P/B	SL	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H/P	30-32	1 l/ha	2	6	6	6	1	1	1
						P	21-30	1 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-32	1 l/ha	2	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-32	1 l/ha	2	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-32	1 l/ha	2	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-32	1 l/ha	2	6	6	6	1	1	1
TERPAL	305 g/l chlorure de mépiquat 155 g/l éthephon	5	9286P/B	SL	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H	37-49	3 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	37-49	2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	32-39**	3 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	37-39	2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	32-39**	3 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	37-39	2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	37-39	2 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	37-49	3,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
TERPLEX (DLU : 31-01-2026)	200 g/l trinexapac-éthyle	4	10643P/B	EC	Orge Froment Triticale Épeautre Seigle Avoine	H	31-32	0,75 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,75 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H	31-32	0,625 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,625 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-31	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-31	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-31	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-31	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-31	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1
						H/P	30-31	0,5 l/ha	1	6	6	6	1	1	1

2	Composition	Formulation	N° autorisation	Formulation	Culture(s)		Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applic. max. (et int.)	DAR (jours)	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive					
											le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage		
50%	75%	90%	50%	75%	90%											
TRIDUS	250 g/l trinexapac-éthyle	4	10436P/B	EC	Orge	H	31-32	0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,5 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	31-32	0,4 l/ha			6	6	6	1	1	1
						P	30-31				6	6	6	1	1	1
					Triticale	H/P	31-32				6	6	6	1	1	1
					Épeautre						6	6	6	1	1	1
					Seigle						6	6	6	1	1	1
					Avoine						30-31	6	6	6	1	1
TRIMAXX	175 g/l trinexapac-éthyle	4	10141P/B	EC	Orge	H	31-32	0,8 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,6 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	31-32	0,5 l/ha	1		6	6	6	1	1	1
							31-39	0,25 l/ha	2/culture (7 jours)		6	6	6	1	1	1
					P	30-31	0,4 l/ha	1	6		6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	31-32		0,5 l/ha		6	6	6	1	1	1
					Épeautre				6		6	6	1	1	1	
					Seigle				6		6	6	1	1	1	
Avoine	30-31	0,4 l/ha	6	6	6			1	1	1						
TRINEXASTAR 250	250 g/l trinexapac-éthyle	4	32701P/P ; 33445P/P	EC	Orge	H	31-32	0,8 l/ha 0,5 l/ha***	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,6 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	31-32	0,5 l/ha	6		6	6	1	1	1	
							30-31	0,4 l/ha	6		6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	31-32	0,5 l/ha	6		6	6	1	1	1	
					Épeautre			6	6		6	1	1	1		
					Seigle			6	6		6	1	1	1		
					Avoine			30-31	0,4 l/ha		6	6	6	1	1	1
TRINEXAPAC 175 EC (DLU : 31-10-2025)	175 g/l trinexapac-éthyle	4	1327P/P	EC	Orge	H	31-32	0,8 l/ha 0,6 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	29-32	0,6 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	31-32	0,5 l/ha	1		6	6	6	1	1	1
							31-39	0,25 l/ha	2/culture (7 jours)		6	6	6	1	1	1
					P	30-31	0,4 l/ha	1	6		6	6	1	1	1	
					Triticale	H/P	31-32		0,5 l/ha		6	6	6	1	1	1
					Épeautre				6		6	6	1	1	1	
					Seigle				6		6	6	1	1	1	
Avoine	30-31	0,4 l/ha	6	6	6			1	1	1						
YATZE	480 g/l éthephon	2	9833P/B	SL	Orge	H	37-39	1,25 l/ha 0,8 l/ha	1	-	6	6	6	1	1	1
						P	37-39	0,8 l/ha			6	6	6	1	1	1
					Froment	H	37-45	1,25 l/ha** 0,75 l/ha**	6		6	6	1	1	1	
								39-45	1,5 l/ha		6	6	6	1	1	1
					Triticale	H/P	39-45	1,5 l/ha	6		6	6	1	1	1	
					Épeautre			6	6		6	1	1	1		
					Seigle			6	6		6	1	1	1		
					Avoine			-	-		-	-	-	-		
YAWL	50 g/l prohéxadione	3	10984P/B	OD	Orge	H/P	29-39	1,5 l/ha	1*	-	6	6	6	1	1	1
							29-34				6	6	6	1	1	1
					29-39		6				6	6	1	1	1	
					31-34		6				6	6	1	1	1	
					Froment	H/P	29-39	6			6	6	1	1	1	
					Triticale			6			6	6	1	1	1	
					Épeautre			6			6	6	1	1	1	
					Seigle			6			6	6	1	1	1	
Avoine	31-34	6	6	6	1	1	1									

FONGICIDES : EPEAUTRE – FROMENT – ORGE – SEIGLE – TRITICALE

Les différents fongicides à pulvériser, autorisés en Belgique pour lutter contre les maladies des céréales sont présentés dans les tableaux suivants :

Orge et escourgeon / Epeautre, froment, seigle et triticales / Avoine

Les fongicides appliqués par traitement des semences font l'objet de tableaux spécifiques (Traitements des semences).

Des recommandations pratiques quant à l'utilisation des fongicides figurent dans la rubrique « Lutte intégrée contre les maladies » (pages blanches ci-avant).

En fonction de la pression en maladies observée dans votre parcelle et du stade atteint par la céréale, il vous sera possible, sur base des conseils qui y sont développés :

- de décider de l'opportunité d'effectuer un traitement ;
- de choisir les produits les plus efficaces pour le réaliser.

Avertissements CePiCOP-Actualités-Céréales

Grâce à une collaboration entre le CARAH, CPL Végémar, CRA-W, CORDER (UCL), OPA qualité Ciney, ULiège Gx-ABT, et de services extérieurs de la DGARNE, l'évolution de la pression des maladies est suivie par le **CePiCOP** tout au long de la saison. **Ces informations sont disponibles** gratuitement (pour les agriculteurs) au travers des avertissements. Ces avertissements sont disponibles sur le site Centrespilotes.be. De plus, grâce à l'inscription sur ce site, les avertissements vous seront également communiqués par mail chaque mardi durant la saison du printemps à l'automne.

Fongicides épeautre, froments, seigle et triticales

- Les strobilurines (azoxystrobine, fluoxastrobine, pyraclostrobine, trifloxystrobine) ne fonctionnent plus sur la septoriose.
- Les « SDHI » autorisées en céréales sont des substances actives de la famille des carboxamides (bixafen, boscalid, fluxapyroxad aussi appelé Xémium, isopyrazam).

Fongicides autorisés en orge (1/3) (mâj : 17-01-2025)																							
* En mélange avec un fongicide autorisé à autre mode d'action																							
** Maximum 1 application pour ce stade et cet usage mais 2 applications par culture sont autorisées (la deuxième application sera pour un autre stade et usage).																							
*** La dose la plus haute ne sera appliquée qu'en cas de forte infestation.																							
* Maximum 1 application pour ce stade et cet usage mais 2 applications par an sont autorisées (la deuxième application sera pour un autre stade et usage).																							
Au printemps																							
Au max. 2 applications/culture, dont max. 1 application au BBCH 30-39																							
Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.		Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive					
										Orge	Printemps	Piétin-verse	Oidium	Ramulariose	Rouilles		Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	de bord de route, de drainage		
															Jaune	Naine					75%	90%	50%
ABRAN 250	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	33454P/B	EC	-	31-49 30-32	0,8 l/ha	2/an (14 jours) 1	35	X X	X Pv	Oi			Rn	Rh			10	6	10	5	1
AFFIX	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10903P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X	X	Oi			Rn	He		10	6	10	5	1	
AMSTAR	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	8898P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	X	X	Oi			Rn	He		6	6	6	2	2	
AMSTAR ERA 350 SC	Triazoles (G1)	200 g/l azoxystrobine	36075P/B	SC	-	30-65	1 l/ha	1/culture	35	X	X	Oi			Rn	He		6	6	6	5	2	
AMSTAR PRIME	Strobilurines (C3)	150 g/l azoxystrobine	33088P/B	SE	-	30-59	1 l/ha	1/culture	-	X	X	Oi			Rn	He		40	30	20	40	30	
ARTINA (DLU : 31-05-2026)	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10896P/B	EC	-	31-49	1 l/ha	1/culture	35	X	X	Oi			Rn	Rh		6	6	6	5	2	
ASCRA XPRO	Carbamides (C2)	65 g/l bixafen	10783P/B	EC	-	30-32	12 l/ha	1/culture	-	X	X	Pv						10	6	6	10	5	
ATACERT	Phénylcarbamides (gr. 06)	130 g/l prothioconazole	1033P/P	EW	-	30-61	0,5 l/ha	2	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	1	1
ATTA-BUCO (DLU : 30-06-2025)	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	1356P/P	EC	-	31-49	1,5 l/ha	1/culture	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	1	1
AVATOR XPRO	Triazoles (G1)	150 g/l prothioconazole	9994P/B	EC	-	31-49	1 l/ha	2/an (14 jours)	-	X	X	Oi	Ra			Rn	He		6	6	6	2	2
AZAKA	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10345P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	1	1
AZARIUS	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	29477P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	2	2
AZBANY	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10640P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	1	1
AZOSHY	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10862P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	5	2
AZOXYSTROBIN 250 SC (DLU : 30-06-2026)	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	1400P/P	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	2	2
AZOXYSTROBIN 250 SC	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	3257P/P	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	2	2
BALAYA (DLU : 31-01-2025)	Triazoles (G1)	100 g/l mefenfluproconazole	1395P/P	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X	X		Ra			Rn	He		6	6	6	2	2
BALAYA	Triazoles (G1)	100 g/l mefenfluproconazole	11063P/B ; 24959P/P	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X	X		Ra			Rn	He		6	6	6	2	2
BIOOON 80 WG (DLU : 05-04-2026)	Composés inorganiques (gr. M02)	80 % soufre (Fu)	1252P/P	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X	X	Oi						6	6	6	1	1	

Fongicides : orge, escourgeon

Nom commercial	Familie(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.	Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
											Orge	Piétin-verse	Oidium	Ramulariose	Rouilles		Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau				le long des fossés de bord de route, de drainage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
															Hiver	Printemps				Brune	Jaune	Naine	50%	75%	90%	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
BIXAZOR EXTRA	Carboxamides (C2) Benzamides (C2) Triazoles (G3)	65 g/l bixafen 65 g/l fluopyrame 150 g/l prothioconazole	24766P/P	EC	-	30-32 30-61	12 l/ha	1 culture	-	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.	Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive								
											Orge	Piétin-verse	Oïdium	Ramulariose	Rouilles			Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage			
															Brune	Jaune	Naine					50%	75%	90%	
																									Hiver
FANDANGO	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	100 g/l prothioconazole 100 g/l fluoxastrobine	9458P/B	EC	-	30-32 31-49	125 l/ha	1 ⁺ 2/culture (14 jours)	-	X X X	Pv								20	10	6	20	10	5	90%
FANDANGO PRO	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	100 g/l prothioconazole 50 g/l fluoxastrobine	9723P/B	EC	-	31-32 31-49	2 l/ha 175 l/ha	1 ⁺ 2/culture	-	X X X	Pv					Rh	He	Rh							
FLEXTY	Benzophénones (B6)	300 g/l métrifénone	951P/B	SC	-	31-59	0.5 l/ha	2/an (21 jours)	-	X X X							Rh	He	Rh						
FLEXURE	Triazoles (G3) Amines (G2)	160 g/l prothioconazole 300 g/l spiroxamine	32682P/B	EC	-	30-32 31-49	125 l/ha	1 ⁺ 2/an (14 jours)	-	X X X	Pv														
FLOSUL	Composés inorganiques (gr. M 02)	800 g/l soufre (F.U)	11022P/B	SC	X	-	5 l/ha	2 (14 jours)	35	X X X															
GLOBALAZTAR AZT 250 SC	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	10793P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	X X X						Rh	He								
GLOBALAZTAR SC	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	10009P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	X X X						Rh	He								
GLOB-PROMET	Triazoles (G3) Triazoles (G3)	90 g/l metconazole (cis/trans 84/16) 250 g/l prothioconazole	34593P/B	EC	-	25-61	0.5 l/ha	1/culture	35	X X X							Rh								
HELIX	Triazoles (G3) Amines (G2)	160 g/l prothioconazole 300 g/l spiroxamine	9806P/B	EC	-	30-32 31-49	125 l/ha	1 ⁺ 2/an (14 jours)	-	X X X	Pv														
HELIXINKI (DLU : 31-07-2025)	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	11157P/B	EC	-	30-32 31-49	0.8 l/ha	2/culture 2/culture	-	X X X	Pv						Rh	He	Rh						
HERMOVIT	Composés inorganiques (gr. M 02)	80 % soufre (F.U)	6676P/B	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X X X															
IM TREX (DLU : 31-10-2025)	Carboxamides (C2)	62.5 g/l fluxapyroxad	1020P/B	EC	-	30-69 31-32	2 l/ha	2/culture (21 jours) 1 ⁺	-	X X X			Ra		Rj	He	Rh								
IM TREX EC	Carboxamides (C2)	62.5 g/l fluxapyroxad	10620P/B	EC	-	30-69 31-32	2 l/ha	2/culture (21 jours) 1 ⁺	-	X X X	Pv			Ra		Rj	Rn	He	Rh						
INNOX	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	3520P/B	EC	-	30-65	0.8 l/ha	1/culture	35	X X X				Ra			Rn	He	Rh						
INPUT	Triazoles (G3) Amines (G2)	160 g/l prothioconazole 300 g/l spiroxamine	9719P/B	EC	-	30-32 31-49	125 l/ha	2 2/an (14 jours)	-	X X X	Pv							Rn	He	Rh					
INTER CYFLUFENAMIDE E	Phénylcarbamides (gr. 06)	50 g/l cyflufenamide	32532P/P	EW	-	31-59	0.5 l/ha	2	-	X X X															
JOUST	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	32908P/B	EC	-	30-61	0.6 l/ha	2/culture (14-21 jours)	35	X X X				Ra			Rn	He	Rh						
KESTREL	Triazoles (G3)	160 g/l prothioconazole 80 g/l tébuconazole	10346P/B	EC	-	30-61	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X X X	Pv			Ra		Rj	Rn	He	Rh	Fu					
KEYNOTE XPRO	Carboxamides (C2) Benzamides (C2) Triazoles (G3)	65 g/l bixafen 65 g/l fluo pyran (fu) 100 g/l prothioconazole	10996P/B	EC	-	30-61 30-32	12 l/ha	1/culture	-	X X X								Rn	He	Rh					
KUMULUS WG	Composés inorganiques (gr. M 02)	80 % soufre (F.U)	985P/B	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X X X															
LENNYOR	Triazoles (G3)	100 g/l méfentruconazole	1104P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X X X							Rn	He	Rh						
LERAK	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	32693P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X X X							Rn	He							
LIBRAX	Triazoles (G3) Carboxamides (C2)	45 g/l metconazole 62.5 g/l fluxapyroxad	10177P/B	EC	-	25-69	2 l/ha	1/culture	-	X X X	Pv					Rj	Rn	He	Rh						

Fongicides : orge, escourgeon

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.		Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive				
										Organe	Printemps	Piétin-verse	Oidium	Ramulariose	Rouilles		Helminthosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage		
															Brune	Jaune					Naine	
LINVER 700	Composés inorganiques (gr. M02)	700 g/l soufre	362BP/P	SC	x	30-59	6 l/ha	2/culture (10 jours)	-	x	x	Oi							6	6	1	1
MADISON FORTE	Triazoles (G1) Animes (G2) Strobilurine (C3)	93,3 g/l prothioconazole 107 g/l spiroxamine 80 g/l trifloxystrobin	28502P/B	EC	-	30-61	15 l/ha	2/culture (21 jours)	-	x	x	Oi	Ra		Rn	He	Rh	Fu	20	10	5	
MADISON SUPER	Triazoles (G1) Strobilurine (C3)	175 g/l prothioconazole 150 g/l trifloxystrobin	30964P/B	SC	-	30-49	0,8 l/ha	2	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh		6	6	2	2
MAGANIC	Triazoles (G1) Triazoles (G2) Triazoles (G3)	125 g/l difenoconazole 175 g/l azoxystrobin 175 g/l prothioconazole	32994P/B	EC	-	39-59	1 l/ha	1/culture	-	x	x		Ra		Rn	He	Rh		6	6	5	2
MAGNUM	Strobilurine (C3)	200 g/l pyraclostrobin	1087P/B	EC	-	31-39	125 l/ha*	2/culture (28 jours)	-	x	x				Ri	Rn	He		6	6	5	2
MAXENTIS	Strobilurine (C3)	200 g/l azoxystrobin	33048P/B	SC	-	30-65	1 l/ha	1/culture	35	x	x	Oi			Rn	He	Rh		6	6	5	2
METFIN	Triazoles (G1)	60 g/l metconazole	28547P/B	EC	-	31-49	15 l/ha	1/culture	35	x	x				Rn	He	Rh		6	6	5	2
METFLAX	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	45 g/l metconazole 62,5 g/l fluxapyroxad	129P/P	EC	-	25-69	2 l/ha	1/culture	-	x	x	Pv	Oi	Ra	Ri	Rn	He	Rh	6	6	5	2
MICROTHIOL SPECIAL LIQU	Composés inorganiques (gr. M02)	825 g/l soufre (ACFU)	10929P/B	SC	x	31-59	4,8 l/ha	2 (14 jours)	-	x	x	Oi							6	6	2	2
MIRADOR	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobin	1046P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	x	x	Oi			Rn	He			6	6	2	2
MIRALON	Strobilurine (C3) Carboxamides (C2)	75 g/l azoxystrobin 50 g/l fluxapyroxad	32998P/B	EC	-	30-69	2 l/ha	2/culture (21 jours)	35	x	x	Oi	Ra		Rn	He	Rh		6	6	1	1
MIRROR	Phthalimides (electrophiles) (M04)	500 g/l folpet	1105P/B	SC	-	30-59	15 l/ha	2/culture (14 jours)	42	x	x		Ra		He	Rh			6	6	2	2
MIZONA	Strobilurines (C3) Carboxamides (C2)	200 g/l pyraclostrobin 30 g/l fluxapyroxad	11065P/B	EC	-	30-69	1 l/ha	2/culture (21 jours)	35	x	x				He	Rh			6	6	2	2
NAVURA	Triazoles (G1)	50 g/l méfenfluoconazole 100 g/l prothioconazole	28405P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	1/culture	35	x	x		Ra		Rn	He	Rh		6	6	1	1
NIMAGIS	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobin	32890P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	Oi			Rn	He			6	6	2	2
NISSODIUM	Phénylacetamides (gr. 06)	50 g/l cyfluthéramide	9468P/B	EW	-	31-59	0,5 l/ha	2	-	x	x	Oi							6	6	1	1
NORIOS	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobin	10907P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture (7 jours)	35	x	x	Oi			Ri	Rn	He		6	6	5	2
PADELLI	Triazoles (G1) Animes (G2)	150 g/l prothioconazole 300 g/l spiroxamine	31610P/B	EC	-	31-49 30-32	125 l/ha	2/an (14 jours) 2/an	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh		6	6	5	2
PANORAMA	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole 250 g/l prothioconazole	3120P/B	EC	-	35-61	0,5 l/ha	1/culture	35	x	x				Rn				6	6	1	1
PATEL 250 EC	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	10982P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	1**	-	x	x	Pv							6	6	5	2
PATTON FLEX	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	32510P/B	EC	-	31-49 30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours) 2/an	-	x	x		Oi		Rn	He	Rh		6	6	2	2
PECARI 300 EC	Triazoles (G1)	300 g/l prothioconazole	11053P/B	EC	-	31-49	0,65 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh		6	6	5	2
PIOLI	Carboxamides (C2)	62,5 g/l fluxapyroxad	11243P/B	EC	-	30-69	2 l/ha	2/culture (21 jours)	-	x	x		Ra		Ri	Rn	He	Rh	6	6	1	1
PLEXEO 60	Triazoles (G1)	60 g/l metconazole	10724P/B	SL	-	31-49	15 l/ha	1/culture	35	x	x				Rn	He			6	6	5	2
PLEXEO 90 (DLU : 31-05-2026)	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10897P/B	EC	-	31-49	1 l/ha	1/culture	35	x	x	Oi			Rn	He	Rh		6	6	5	2
POLYVERSUM	Microorganisme	Pytilium oligandrum M1	11039P/B	WP	x	-	0,1 kg/ha	2 (14 jours)	-	x	x							Fu	6	6	1	1
PRIAXOR EC	Strobilurine (C3) Carboxamides (C2)	150 g/l pyraclostrobin 175 g/l fluxapyroxad	11616P/B	EC	-	25-59	15 l/ha	2/culture (21 jours)	-	x	x	Oi	Ra		Ri	He	Rh		30	20	10	30

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.	Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive			
											Orge	Pâtin-verse	Ramulariose	Oidium	Rouilles	Helminthosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	
PRIDE	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	1095P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	I*	-	X	Pv							50%	75%	90%
								I*		X	Pv							6	6	2
PRINCE	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	11028P/B	EC	-	31-49	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X										1
								I*		X								6	6	2
PRIORIERA 350 SC	Strobilurine (C3) Triazoles (G3)	200 g/l azoxystrobine 150 g/l prothioconazole	36076P/B	SC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X										1
								I*		X								6	6	2
PROCER 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	11099P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X										1
								I*		X								6	6	2
PROCER XTRA	Strobilurine (C3) Triazoles (G3)	100 g/l azoxystrobine 100 g/l prothioconazole	30957P/B	EC	-	31-49	1,4 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X										1
								I*		X								10	6	5
PROFLAZ 250 SC	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	11035P/B	SC	-	30-32	1 l/ha	2/culture	-	X								6	6	2
								I*		X								6	6	2
PROLINE	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	9805P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture	-	X								6	6	2
								I*		X								6	6	2
PROMINO 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	11053P/B	EC	-	31-49	0,65 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								6	6	2
								I*		X								6	6	2
PROMINO XTRA	Strobilurine (C3) Triazoles (G3)	100 g/l azoxystrobine 100 g/l prothioconazole	28978P/B	EC	-	31-49	1,4 l/ha	2/culture (21 jours)	35	X								10	6	5
								I*		X								6	6	5
PROPERTY 380 SC	Benzoxazolinones (B6)	150 g/l pyroflénone	110339P/B	SC	-	30-49	0,5 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								6	6	1
								I*		X								6	6	1
PROTENDO 250 EC	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	10950P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
PROTENDO 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	11107P/B	EC	-	31-49	0,65 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
PROTHIO 250 EC (DLU : 30-06-2026)	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	32694P/P	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
PROTHIOBELCO 250 EC (DLU : 31-07-2025)	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	25247P/P	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								10	6	5
								I*		X								10	6	5
PROTIOSTAR	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	11108P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								20	10	6
								I*		X								6	6	2
PYLON	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	31508P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X								6	6	2
								I*		X								6	6	2
PYRACLO 200 (DLU : 30-06-2025)	Strobilurine (C3)	200 g/l pyraclostrobine	1392P/P	EC	-	31-39	1,25 l/ha*	2/culture (28 jours)	-	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
PYRACLO 200	Strobilurine (C3)	200 g/l pyraclostrobine	32064P/P	EC	-	31-39	1,25 l/ha*	2/culture (28 jours)	-	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
REMOCCO 60	Triazoles (G3)	60 g/l metconazole	11255P/B	EC	-	31-49	1,5 l/ha	2/culture	35	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
REWFLEX TRIO	Triazoles (G3) Benzoxazolinones (B6)	66,6 g/l méfenflutriconazole 100 g/l métrifénone 80 g/l pyraclostrobine	31426P/B	EC	-	30-59	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	56	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
REVSTAR GOLD	Triazoles (G3) Carboxamides (C2)	100 g/l méfenflutriconazole 50 g/l fluxapyroxad	11085P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X								6	6	1
								I*		X								6	6	1
REVTREX	Triazoles (G3) Carboxamides (C2)	66,7 g/l méfenflutriconazole 66,7 g/l fluxapyroxad	11089P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5
REVTREX (DLU : 15-04-2025)	Triazoles (G3) Carboxamides (C2)	66,7 g/l méfenflutriconazole 66,7 g/l fluxapyroxad	24963P/P	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X								6	6	5
								I*		X								6	6	5

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.	Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive							
											Orge	Piétin-verse	Oidium	Ramulariose	Rouilles		Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage			
															Brune	Jaune					Naine	75%	50%	90%
RIZA EC	Triazoles (G1)	200 g/l tébuconazole	10665P/B	EC	-	31-45	125 l/ha	1/culture	-	x	x	Oi		Rj	Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
SESTO ONE	Phthalimides (electrophiles) (M 04)	500 g/l tolpet	1158P/B	SC	-	30-59	15 l/ha	2/culture (14 jours)	42	x	x		Ra			He	Rh	6	6	2	2	1		
SILTRA XPRO	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	200 g/l prothioconazole 60 g/l bisafén	10375P/B	EC	-	31-49	1 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	Oi	Ra		Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
SILVRON XPRO	Carboxamides (C2)	100 g/l bisafén 100 g/l fluopyram (FU)	11224P/B	EC	-	30-59	1 l/ha	1/culture	-	x	x				Rn	He	Rh	6	6	2	2	1		
SIMVERIS	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10817P/B	EC	-	31-49	1 l/ha	1/culture	35	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
SINSTAR	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	10441P/B	SC	-	31-39	1 l/ha	2/culture	-	x		Oi			Rn	He		6	6	2	2	1		
SIRENA	Triazoles (G1)	60 g/l metconazole	10420P/B	SL	-	31-49	15 l/ha	1/culture	35	x					Rn		Rh	6	6	5	2	1		
SKYWAY XPRO	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	100 g/l prothioconazole 100 g/l tébuconazole 75 g/l bisafén	9972P/B	EC	-	30-32	1 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	Pv						6	6	2	2	1		
					-	31-49				x	x	Oi	Ra		Rn	He	Rh							
SUP STREAM	Triazoles (G1) Triazoles (G1)	90 g/l metconazole (cis/trans 84/16) 250 g/l prothioconazole	35953P/B	EC	-	25-61	0,5 l/ha	1/culture	35	x					Rn		Rh	6	6	1	1	1		
SOLAGOLD FORTE	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	150 g/l prothioconazole 75 g/l benzovaldipyr	1077P/P ; 29587P/P	EC	-	31-45	1 l/ha	1/culture	-	x	x		Ra		Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
SORATEL	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	32284P/B	EC	-	30-65	0,8 l/ha	1/culture	35	x	x		Ra		Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
STAVENTO	Phthalimides (electrophiles) (M 04)	500 g/l tolpet	1114P/B	SC	-	30-59	15 l/ha	2/culture (14 jours)	42	x	x		Ra			He	Rh	6	6	2	2	1		
TALENDO	Quinolizolones (E1)	200 g/l proquinazide	11048P/B	EC	-	25-49	0,25 l/ha	2 (14 jours)	-	x	x	Oi						6	6	2	2	1		
TARCAZ 250 EW	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	10236P/B	EW	-	31-45	1 l/ha	1/culture	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
TARTAROS 300 EC	Triazoles (G1)	300 g/l prothioconazole	11254P/B	EC	-	31-49	0,65 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
TEBUCONAZOR 250	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	28842P/P	EW	-	31-45	1 l/ha	1/culture	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
TEBUCUR 250 EW	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	1072P/B	EW	-	31-45	1 l/ha	1/culture	35	x	x				Rj	Rn		6	6	5	2	1		
	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole			-	61-69	1 l/ha	1/culture	35	x	x						Fu							
TEBUP HYT	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	1055P/P	EC	-	31ou 45	1-15 l/ha*	1/culture	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	1	1	1		
TEBUSHA	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	10766P/B	EW	-	31-45	1 l/ha	1/culture	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
TEBUSIP	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	9766P/B	EC	-	31ou 45	1-15 l/ha*	1/culture	-	x	x	Oi			Rn	He	Rh	6	6	1	1	1		
TEKO 250	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	33453P/B	EC	-	31-49	0,8 l/ha	2/an (14 jours)	35	x	x	Oi			Rn		Rh	10	6	10	5	1		
					-	30-32		1				Pv												
TELESCOPE	Triazoles (G1) Triazoles (G1)	100 g/l difénocanazole 54 g/l metconazole (cis/trans 84/16)	32603P/B	EC	-	31-61	0,75 l/ha	2/culture (21 jours)	42	x	x					He	Rh	-	10	6	-	10	5	
TESANTO	Carboxamides (C2)	100 g/l benzovaldipyr	11250P/B	EC	-	31-45	0,75 l/ha	1/culture	-	x	x		Ra		Rn	He	Rh	6	6	5	2	1		
THIOVIT JET	Composés inorganiques (gr. M 02)	80 % soufre (FU)	5700P/B	WG	x	-	5 kg/ha	-	-	x	x	Oi						6	6	1	1	1		

Nom commercial	Familie(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cult.	Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive											
											Orge	Piétin-verse	Oidium	Ramulariose	Rouilles		Helminthosporiose	Rhynchosporiose	Fusariose	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage						
															Hiver	Printemps				Brune	Jaune	Naïve	50%	75%	90%	50%	75%	90%
TUBERI	Carboxamides (C2) Triazoles (G3)	75 g/l benzoavindiflupyr 50 g/l prothioconazole	32677P/P	EC	-	31-45	1l/ha	1/culture	-	X X	X		Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
TURRET 60	Triazoles (G3)	60 g/l metconazole	10923P/B	SL	-	31-49	15 l/ha	1/culture	35	X						Rn	Rh		6	6	6	5	2	1				
TURRET 90 (DLU : 31-05-2026)	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	10898P/B	EC	-	31-49	1 l/ha	1/culture	35	X X	X	Oi				Rn	Rh		6	6	6	5	2	1				
ULTRALINE (DLU : 31-07-2025)	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	11095P/B	EC	-	30-32 31-49	0,8 l/ha	1** 2/culture (14 jours)	-	X X X X	Pv					Rn	He	Rh	10	6	6	10	5	1				
VALPURA XPRO	Carboxamides (C2)	125 g/l bixafen	10871P/B	EC	-	30-61	1l/ha	1/culture	56	X X	X		Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	2	2	1				
VARIANO XPRO	Carboxamides (C2) Siroblurmes (C3) Triazoles (G3)	40 g/l bixafen 50 g/l fluoxastrobine 100 g/l prothioconazole	10327P/B	EC	-	30-61	15 l/ha	2/an (14 jours)	-	X		Oi	Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
VEGAS PLUS	Amines (G2)	12,5 g/l cyflufenamid 32,5 g/l spiroxamine	29866P/B	EC	-	25-29 30-49	0,48 l/ha 0,8 l/ha	1	-	X X X X	X	Oi				Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
VELDIG XPRO	Carboxamides (C2) Benzamides (C2) Triazoles (G3)	65 g/l bixafen 65 g/l fluopyram (lu) 130 g/l prothioconazole	10964P/B	EC	-	30-32 30-61	12 l/ha	1/culture	-	X X X X	Pv					Rn	He	Rh	10	6	6	10	5	1				
VELOGY ERA	Triazoles (G3)	150 g/l prothioconazole	10602P/B	EC	-	31-45	1l/ha	1/culture	-	X X	X		Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
VELOGY PLUS	Carboxamides (C2)	100 g/l benzoavindiflupyr	28589P/B	EC	-	31-45	0,75 l/ha	1/culture	-	X X	X		Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
VERBEN	Quinoxalino nes (E3) Triazoles (G3)	50 g/l proquinazide 200 g/l prothioconazole	1028P/B	EC	-	25-49	1l/ha	1/culture	-	X		Oi				Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
VERTAZA	Siroblurmes (C3)	250 g/l azoxystrobine	32689P/B	SC	-	31-39	1l/ha	2/culture (14 jours)	-	X X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	2	2	1				
VERTIPIN	Composés inorganiques (gr. M02)	700 g/l soufre (FU)	11092P/B	SC	X	30-59	6 l/ha	2/culture (10 jours)	-	X X	X	Oi							6	6	6	1	1	1				
VERYDOR	Triazoles (G3) Carboxamides (C2)	100 g/l méfenflucanazole 50 g/l fluspyroxad	11031P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X X	X		Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	1	1	1				
VSM CYFLUFENAMIDE 50 EW (DLU : 30-09-2025)	Phénylacétamides (gr. 06)	50 g/l cyflufenamid	1220P/P	EW	-	31-59	0,5 l/ha	-	-	X X		Oi							6	6	6	1	1	1				
VSM TEBUCO (DLU : 28-02-2026)	Triazoles (G3)	250 g/l tébuconazole	24312P/P	EC	-	31 45	- 1,5 l/ha***	1/culture	-	X X X X		Oi				Rn	He	Rh	6	6	6	1	1	1				
WOPRO AM OXIS 250 SC	Siroblurmes (C3)	250 g/l azoxystrobine	32286P/P	SC	-	32-59	1l/ha	2 (14 jours)	-	X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	1	1	1				
XENIAL	Triazoles (G3) Benzophénones (B6) Siroblurmes (C3)	66,6 g/l méfenflucanazole 100 g/l métralonone 80 g/l pyraclostrobine	35739P/B	EC	-	30-59	15 l/ha	2/culture (14 jours)	56	X X	X	Oi	Ra			Rn	He	Rh	6	6	6	5	2	1				
ZOXIS	Siroblurme (C3)	250 g/l azoxystrobine	10044P/B	SC	-	31-39	1l/ha	2/culture	-	X X	X	Oi				Rn	He		6	6	6	1	1	1				
ZOXIS 250 SC	Siroblurme (C3)	250 g/l azoxystrobine	10684P/B	SC	-	31-39	1l/ha	2/culture (7 jours)	35	X	X	Oi		Rb	Rj	He			6	6	6	5	2	1				

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Fongicides autorisés en froment, seigle, triticales et épeautre (2/3) (maj : 17-01-2025)																	Zone tampon (mètres) cultures seigle, triticales et épeautre																
Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)				Cibles(s)							le long des cours et plans d'eau				le long des fossés de route, de drainage								
										Froment	Seigle	Triticale	Epeautre	Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	50%	75%	90%	50%	75%	90%						
ABRAN 250	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	33454P/B	EC	-	31-65	0,8 l/ha	2/an (14 jours)	35	x	x				Oi	Rj	Si	Se															
						61-65		2		x	x									Fu													
						30-32		2/an (14 jours)		x	x																						
						32-59		2/an (14 jours)				x	x																				
						30-32		2/an (14 jours)				x	x																				
AFFIX	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10903P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AMISTAR	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	8898P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture	-	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AMISTAR ERA 350 SC	Sirobluines (C3) Triazoles (G1)	200 g/l azoxystrobine 50 g/l prothioconazole	36075P/B	SC	-	61-69	1 l/ha	1/culture	35	x	x					Oi	Rb	Rj	Si														
						30-65	1 l/ha	1/culture*	35			x																					
						30-65	1 l/ha	1/culture	35			x																					
						30-65	1 l/ha	1/culture	35			x	x																				
						30-69	1 l/ha	1/culture	35			x	x																				
AMISTAR PRIME	Sirobluines (C3) Anilines (G2)	150 g/l azoxystrobine 280 g/l fenpropidine	33088P/B	SE	-	30-59	1 l/ha	1/culture	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	He	Si													
ANGLE	Sirobluines (C3) Triazoles (G1)	125 g/l azoxystrobine 125 g/l difenoconazole	1188P/B	SC	-	30-69	1 l/ha	1/culture	1	x	x		x	x		Rb	Rj	Si															
										x																							
AQUINO	Picolinamides (C4)	50 g/l fenpicosamide	1099P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha 2 l/ha	3/an	-	x	x		x	x		Rb																	
										x	x	x	x																				
ARTIVA (DLU : 31-05-2026)	Triazoles (G1)	60 g/l metconazole	0896P/B	EC	-	31-59	2 l/ha	1/culture	35	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													
ASCRA XPRO	Quin. (E1) Triazoles (G1) Anilines (G2)	40 g/l proquinazide 150 g/l prothioconazole 200 g/l spiroxamine	1783P/B	EC	-	30-32	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	He	Si													
						65		1/culture		x	x	x	x																				
										x	x	x	x																				
ATACERT	Phénylpyridines (G1) Triazoles (G1)	50 g/l cifluténamide 250 g/l tébuconazole	1033P/P	EW	-	31-59	0,5 l/ha	2	-	x	x		x	x		Oi																	
											x	x	x	x																			
											x	x	x	x																			
ATTA-BUCO (DLU : 30-06-2025)	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	1356P/P	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AVIATOR XPRO	Triazoles (C3) Carboxamides (C2)	150 g/l prothioconazole 75 g/l boscalien	9994P/B	EC	-	30-32	125 l/ha	2/an	-	x	x		x	x		Oi																	
						31-59		2/an (14 jours)		x	x	x	x																				
						31-65				x	x	x	x																				
AZAKA	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	1345P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AZARIUS	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	29477P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AZEBAY	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10640P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AZOSHY	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10852P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													
AZOXYSTROBIN 250 SC (DLU : 30-06-2026)	Sirobluines (C3)	250 g/l azoxystrobine	1400P/P	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture	-	x	x		x	x		Oi	Rb	Rj	Si	Se													

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	fongicide	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)				Cibles								Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive										
										Froment		Seigle		Triticale		Epeautre		Piétin-verre	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	75%	90%	50%	75%	90%
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps															
AZOXYSTROBIN 250 SC	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	3257P/P	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture	-	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf		Se		6	6	6	2	2	1				
						30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf						6	6	6	2	2	1		
						30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf						6	6	6	2	2	1		
						30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf						6	6	6	2	2	1		
BALAYA	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	250 g/l méfenflucuronazole 100 g/l pyraclostrobine	1395P/P	EC	-	30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf		Se		6	6	6	2	2	1				
BELROSE	Triazoles (G3)	125 g/l tétraconazole	9897P/B	ME	-	31-59	1 l/ha	1/an	-	x						Oi	Rb	Rj	Sf		Se		6	6	6	1	1	1				
BICANTA	Strobilurines (C3) Triazoles (G3)	25 g/l azoxystrobine 25 g/l diféniconazole	10894P/B	SC	-	30-69	1 l/ha	1	-	x	x	x	x			Rb	Rj		Sf				10	6	6	10	5	1				
BIOSON 80 WG	Composés inorganiques (gr. M02)	80 % soufre (FU)	2522P/P	WG	x	-	5 kg/ha 6 kg/ha	1	1	x	x	x	x			Oi			Sf				6	6	6	1	1	1				
BIAZOR EXTRA	Carboxamides (C2) Benzamides (C2) Triazoles (G3)	65 g/l biofen 65 g/l flupyradim 130 g/l prothioconazole	2476P/P	EC	-	30-32		2/culture (14 jours)	-	x	x	x	x			Pv																
						30-61																										
						30-61																										
						30-61																										
BOLT 250	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	33452P/B	EC	-	31-65		2/an (14 jours)		x	x					Oi	Rj		Sf		Se											
						61-65																										
						30-32	0,8 l/ha	1	35	x	x																					
						32-59		2/an (14 jours)																								
BUZZ ULTRA	Triazoles (G3)	75 % tébuconazole	10541P/B	WG	-	31-59	0,33 kg/ha	1/an	-	x	x					Oi	Rb		Sf				6	6	6	5	2	1				
						61-69																										
						32-59																										
						65																										
CAPETUS EXTRA	Triazoles (G3)	25 g/l prothioconazole 25 g/l tébuconazole	2966P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1/an	-	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf		Se											
						65																										
						32-59																										
CARAMBA	Triazoles (G3)	60 g/l metconazole	8883P/B	EC	-	31-59	15 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x			Rb	Rj		Sf		Se		6	6	6	5	2	1				
						65																										
						31-59	2 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf													
						65																										
CARAMBA 90 EC	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	10922P/B	EC	-	31-59		1/culture	35	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	Sf		Se											
						65																										
						31-59	4 l/ha	2 (23 jours)	-	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	He	Sf												
						65																										
CARPEDEM	Phosphonates (P07)	755 g/l phosphaates de potassium	3373P/B	SL	-	25-59		1/culture	35	x	x	x	x						Sf				6	6	6	5	2	1				
						31-59																										
						65																										
						31-59																										
CELLO	Triazoles (G3) Ammoniacs (G2)	100 g/l prothioconazole 100 g/l tébuconazole 250 g/l spiroxamine	9747P/B	EC	-	31-65	125 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	x	x			Oi	Rb	Rj	He	Sf												
						31-65																										
						31-65																										
						31-65																										
CELLO TRIPLE	Quin. (E3) Triazoles (G3) Ammoniacs (G2)	40 g/l proquinazide 100 g/l prothioconazole 200 g/l spiroxamine	10552P/B	EC	-	30-49	125 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x			Pv	Oi	Rb	He	Sf												
						30-49																										
						30-49																										
						30-49																										

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cibles(s)							Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
										Froment		Seigle		Triticale		Epeautre		Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des fossés et cours et plans d'eau	50%	75%	90%	le long des bord de route, de drainage	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps																		Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CERATAVO PLUS	Carbo xanides (C2)	100 g/l benzo vindifluor	10676P/B	EC	-	31-59	0,75 l/ha	3/culture	-		x	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Cultures(s)						Cibles(s)							Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive								
										Froment		Seigle		Triticale		Epeautre	Pétiole-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de route, de drainage	90%	75%	50%	90%
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps														
ERA 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	36070P/B	EC	-	31-61	0,65 l/ha	2/culture (4 jours)	35	X	X	X	X	X	O	Rj	Si	Se			6	6	5	2	1						
						61-65																									
						32-59																									
						61-65																									
EUSKATEL	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	28422P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	1	35	X	X	X	X																		
						31-65																									
						32-59																									
						30-32																									
EVORA XP PRO	Triazoles (G3) Carboamides (C2)	300 g/l prothioconazole 300 g/l tétraconazole 75 g/l ibuprofen	9970P/B	EC	-	30-32	125 l/ha	2/an (4 jours)	-	X	X	X	X	X	Oi	Rb				6	6	2	2	1							
						31-65																									
						31-65																									
						31-65																									
FANDANGO	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	300 g/l prothioconazole 300 g/l fluastrobine	9458P/B	EC	-	31-62	15 l/ha	2*	-	X	X	X	X	X	Oi	Rb	He	Si	Se												
						31-65																									
						32-59																									
						31-62																									
FANDANGO PRO	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	300 g/l prothioconazole 50 g/l fluastrobine	9723P/B	EC	-	31-62	2 l/ha	2/culture	-	X	X	X	X	X	Oi	Rb				20	20	20	20	5							
						31-65																									
						31-65																									
						31-65																									
FENPICA ZOL 50 EC	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	300 g/l prothioconazole 50 g/l fluastrobine	28636P/P	EC	-	30-59	15 l/ha 2 l/ha	1/culture 2 l/ha	-	X	X	X	X	X	Oi	Rb	Rj	He	Se	Fu	40	30	20	40	30	20					
						31-65																									
						31-65																									
						31-65																									
FENPICOSTAR 50 EC	Picolinamides (C4)	50 g/l fenpicoxamide	36230P/P	EC	-	30-69	15 l/ha 2 l/ha 2 l/ha	1/an 1/an 1	-	X	X	X	X	X		Rb				30	20	20	30	20	20						
						31-65																									
						31-65																									
						31-65																									
FIRUZA	Phosphonates (P 07) Triazoles (G3)	735 g/l phosphonates de potassium 50 g/l prothioconazole	34529P/B	SC	-	61-69	2 l/ha	2/culture (4 jours) 2/an	-	X	X	X	X	X				Fu	6	6	1	1	1	1							
						30-69																									
						31-62																									
						31-69																									
FLEXITY	Benzophénones (B 6)	300 g/l métalénone	9511P/B	SC	-	31-62	0,5 l/ha	I 2/an (21 jours)	-	X	X	X	X	X	Oi				6	6	1	1	1	1							
						31-69																									
						31-65																									
						31-65																									
FLEXURE	Triazoles (G3) Anilines (C2)	350 g/l prothioconazole 300 g/l isoproxamine	32682P/B	EC	-	31-62	125 l/ha	I 2/an (14 jours)	-	X	X	X	X	X	Oi	Rb	He	Si	Fu	6	6	5	2	1							
						31-65																									
						31-65																									
						31-65																									
FLOSUL	Composés inorganiques (gr. M 02)	800 g/l soufre (FU)	10022P/B	SC	X	-	5 l/ha	2 (4 jours)	35	X	X	X	X	X	Oi				6	6	6	1	1	1							
						31-69																									
						31-69																									
						31-69																									
GALLILEO	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	125 g/l tétraconazole 250 g/l azoxystrobine	28232P/B 30793P/B	M/E SC	-	31-69	1 l/ha	1/an	-	X	X	X	X	X	Oi	Rb	Rj	Si	Se	6	6	6	1	1							
						32-59																									
						32-59																									
						32-59																									
GLOBALAZAR SC	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	30109P/B	SC	-	25-69	0,5 l/ha	1/culture	35	X	X	X	X	X		Rb	Rj	Si		6	6	1	1	1							
						61-69																									
						25-61																									
						25-61																									
GLOB-PROMET	Triazoles (G3) Triazoles (G3)	90 g/l metconazole 250 g/l prothioconazole	34593P/B	EC	-	25-69	0,5 l/ha	1/culture	35	X	X	X	X	X						6	6	6	1	1							
						61-69																									
						25-61																									
						25-61																									

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	fongicide	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)							Zone tampon (mètres) selon % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
										Froment		Seigle		Triticale		Epeautre		Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Hélminto-sporeuse	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	bord de route, de drainage	50%	75%	90%	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps																		Hiver	Printemps																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
GRETEG	Triazoles (G1)	250 g/l difenoconazole	3153P/B	EC	-	30-69	0,5 l/ha	3/culture	-	X	X	X	X	X		Rb	Rj		Sf																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Nom commercial	Familie(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive										
										Froment		Seigle		Triticale		Epeautre		Piétin-verse			Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	50%	75%	90%
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Pv		Oi	Rb	Rj	He	Sf	Se	Fu				
KEYNOTE XPRO	Carboamides (C2) Benzamides (C2) Triazoles (G3)	65 g/l bixafen 65 g/l fluopyram (fu) 130 g/l prothioconazole	10996P/B	EC	-	30-32	15 l/ha	2/culture (4 jours)	-		x	x	x	x	Pv																	
						30-61								Oi	Rb	Rj	He	Sf		Se	Fu											
KUMULUS WG	Composés inorganiques (gr. M 02)	80 % soufre (FU)	985P/B	WG	x	-	5 kg/ha	-	-	x	x	x	x	x																		
LENYOR	Triazoles (G3)	100 g/l méfenfluroconazole	104P/B	EC	-	30-59	6 kg/ha	1	1	x	x	x	x	x																		
						30-69	15 l/ha	2/culture (4 jours)	35	x	x	x	x																			
LERAK	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	3259P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture (4 jours)	-	x	x	x	x	x																		
LIBRAX	Triazoles (G3) Carboamides (C2)	45 g/l metconazole 62,5 g/l fluxapyroxid	1017P/B	EC	-	25-69	2 l/ha	1/culture	-						Pv	Oi	Rb	Rj	He	Sf	Se	Fu										
INVER 700	Composés inorganiques (gr. M 02)	700 g/l soufre	362BP/P	SC	x	30-59	6 l/ha	2/culture (10 jours)	-	x	x	x	x	x																		
LOSKA	Triazoles (G3) Triazoles (G3)	48 g/l metconazole (c/s/trais 84/8) 100 g/l prothioconazole	3442P/B	EC	-	30-65	1 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x	x																		
						55-69				x	x	x	x																			
MADISON FORTE	Triazoles (G3) Amines (G2) Strobilurine (C3)	93,3 g/l prothioconazole 17 g/l spiroxamine 80 g/l trifloxystrobine	28502P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	2/culture (21 jours)	-							Oi	Rb	Rj	He	Sf	Se	Fu										
MADISON SUPER	Triazoles (G3) Strobilurine (C3)	175 g/l prothioconazole 50 g/l trifloxystrobine	30966P/B	SC	-	31-32	1 l/ha	1	-	x	x	x	x	x																		
						31-69		2		x	x	x	x																			
MAGANIC	Triazoles (G3) Triazoles (G3)	25 g/l difenoconazole 175 g/l prothioconazole	32596P/B	EC	-	39-69	1 l/ha	1/culture	-																							
MAGNUM	Strobilurine (C3)	200 g/l pyraclostrobine	1087P/B	EC	-	31-59	1,25 l/ha*	2/culture (29 jours)	35	x	x	x	x	x																		
						30-69				x	x	x	x																			
MAXENTIS	Strobilurine (C3) Triazoles (G3)	200 g/l azoxystrobine 50 g/l prothioconazole	33049P/B	SC	-	61-69	1 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x	x																		
						30-65																										
						30-69																										
METFN	Triazoles (G3)	60 g/l metconazole	28547P/B	EC	-	65	15 l/ha	1/culture	35	x																						
						31-59																										
METFLAX	Triazoles (G3) Carboamides (C2)	45 g/l metconazole 62,5 g/l fluxapyroxid	1291P/P	EC	-	25-69	2 l/ha	1/culture	-																							
MICROTROL SPECIAL LIQUID	Composés inorganiques (gr. M 02) Strobilurine (C3)	825 g/l soufre (ACFU) 250 g/l azoxystrobine	10929P/B 1046P/B	SC	x	31-59	4,8 l/ha	2 (14 jours)	-	x	x	x	x	x																		
						32-59	1 l/ha	2/culture	-	x	x	x	x																			
MIRADOR	Strobilurine (C3)	250 g/l azoxystrobine	1046P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2/culture	-																							
MIRALON	Strobilurine (C3) Carboamides (C2)	75 g/l azoxystrobine 50 g/l fluxapyroxid	32598P/B	EC	-	30-69	2 l/ha	2/culture (21 jours)	35																							

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Ienplco	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)							Zone tampon (mètres) selvant % anti-dérive											
										Froment		Seigle		Triticales		Epeautre		Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%			
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps																	
MIRROR MIZONA	Phthalimides (gr. M04) Strobilurines (C3) Carbo xamides (C2)	500 g/l folpet 200 g/l pyraclostrobin 30 g/l fluxapyroxad	1183P/B 1065P/B	SC EC	- -	30-59 30-69	15 l/ha 1 l/ha	2 (14 jours) 2/culture (21 jours)	42 35 35	x	x																							
NAVURA	Triazoles (G3)	50 g/l méfenfluoquinazole 100 g/l prothioconazole	28405P/B	EC	-	30-69 64-69 30-69	15 l/ha	1/culture 35	-	x	x																							
NIMAGIS NISODUM	Strobilurines (C3) Phénylacetamides (gr. 06)	250 g/l azoxystrobin 50 g/l cyflufenamide	32590P/B 9469P/B	SC EW	- -	32-59 34-59	1 l/ha 0,5 l/ha	2/culture (14 jours) 2	-	x	x	x	x																					
NORIOS	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobin	10807P/B	SC	-	32-59 34-65 34-69	1 l/ha	2/culture (7 jours) 35	-	x																								
PADELLI	Triazoles (G3) Amines (G2)	160 g/l prothioconazole 300 g/l spiroxamine	3163P/B	EC	-	34-59 34-65 34-69	125 l/ha	2/an 2/an (14 jours)	-	x	x	x	x																					
PANORAMA	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole 250 g/l prothioconazole	31202P/B	EC	-	25-69 64-69 25-61	0,5 l/ha	1/culture 35	-	x	x	x	x	x																				
PATEL 250 EC	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	10822P/B	EC	-	34-62 34-65 32-59	0,8 l/ha	2/culture (14 jours) 35	-	x																								
PATTON FLEX	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	32530P/B	EC	-	34-62 34-65 32-59	0,8 l/ha	2/an 35	-	x																								
PEACOCK	Picolinamides (C4)	50 g/l fenpicolamide	1183P/B	ZC	-	30-69	15 l/ha 2 l/ha	1/an -	-	x	x	x	x																					
PECARI 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	1183P/B	EC	-	34-61 32-59 64-65	0,65 l/ha	2/culture (14 jours) 35	-	x	x	x	x	x																				
POLI	Carbo xamides (C2)	62,5 g/l fluxapyroxad	1243P/B	EC	-	34-62 30-69	2 l/ha	2/culture 2/culture (21 jours)	-	x	x	x	x	x																				
PLEXEO 60	Triazoles (G3)	60 g/l metconazole	10724P/B	SL	-	34-59 65	15 l/ha	1/culture 35	-	x																								
PLEXEO 90 (DLU : 31-05-2026)	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	10897P/B	EC	-	34-59 65	1 l/ha	1/culture 35	-	x	x	x	x	x																				
POLYVERSUM	Microorganismes	Pythium oligandrium M1	11899P/B	WP	X	-	0,1 kg/ha	3 (14 jours)	-	x	x	x	x																					

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cibles(s)							Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
										Froment	Seigle		Triticale		Epeautre	Pléti-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
											Printemps	Hiver	Printemps	Hiver											Printemps	Hiver	Printemps		Hiver	Printemps	Hiver	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PRABHA	Carboxamides (C2) Triazoles (G1)	233 g/l boscalid 100 g/l prothioconazole	3367P/B	SC	-	30-59	15 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x									Rb	Rj																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)							Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive										
										Froment	Seigle		Triticale		Epeautre		Piétineuse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%	50%	75%	90%
											Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps																	
PROTENDO 250 EC (DLU : 30-06-2026)	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	10930P/B	EC	-	31-32 31-65 32-59	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	35	-	X		X		Pv		Rj		Sf		Se	Fu			6	6	5	2	1				
	Triazoles (G1)	300 g/l prothioconazole	1111P/B	EC	-	31-61 32-59 61-65	0,65 l/ha	2/culture (14 jours)	35		X	X	X	X	Oi		Rj		Sf		Se												
	Triazoles (G1)	225 g/l prothioconazole 225 g/l tébuconazole	1123 P/B	EC	-	32-59 65 32-59	1 l/ha	1/an	-		X	X	X	X	Oi	Rb	Rj		Sf		Se	Fu			6	6	5	2	1				
PROTHIO 250 EC (DLU : 30-06-2026)	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	2694P/P	EC	-	31-65 31-32 32-59	0,8 l/ha	2/culture e (14 jours)	35	X					Oi		Rj		Sf		Se	Fu											
	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	5247P/P	EC	-	31-65 31-32 32-59	0,8 l/ha	2/culture e (14 jours)	-	X					Pv		Rj		Rh						6	6	5	2	1				
	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	1111P/B	EC	-	31-32 32-59 31-61	0,8 l/ha	3/culture	35		X	X			Oi		Rj		Rh		Se	Fu			10	6	6	10	5	1			
PROTIOSTAR	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	1111P/B	EC	-	31-32 32-59 31-61	0,8 l/ha	2/culture e (14 jours)	-	X					Pv		Rj		Rh														
	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	1111P/B	EC	-	31-32 32-59 31-61	0,8 l/ha	3/culture	35		X	X			Pv		Rj		Rh						20	10	6	20	10	5			
	Triazoles (G1)	755 g/l pro-spho rates de potassium	25013P/B	SL	-	25-59	4 l/ha	2 (23 jours)	-	X	X		X	X					Sf						6	6	5	2	1				
PYRACLO 200 (DLU : 30-06-2025)	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	3150BP/B	EC	-	31-32 31-65 32-59	0,8 l/ha	2/an	35	X					Pv		Rj		Sf		Se	Fu			6	6	6	2	2	1			
	Strobilurines (C3)	200 g/l pyraclostrobine	1392P/P	EC	-	31-59	1,25 l/ha*	2/culture e (28 jours)	35	X			X	X		Oi		Rb	Rj						6	6	6	5	2	1			
	Strobilurine (C3)	200 g/l pyraclostrobine	32564P/P	EC	-	31-59	1,25 l/ha	2/culture (28 jours)	35	X	X		X	X			Rb	Rj							6	6	5	2	1				
QUADRIS GOLD	Strobilurines (C3) Triazoles (G1)	225 g/l azoxystrobine 225 g/l difénoconazole	10900P/B	SC	-	30-69	1 l/ha	1	-	X	X	X	X	X			Rb	Rj		Sf					10	6	6	10	5	1			
	Picolinamides (C4)	50 g/l fenpicoxamide	11076P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha 2 l/ha	1/an	-	X	X		X	X			Rb		Sf						30	20	10	30	20	10			
REM OCCO 60	Triazoles (G1)	60 g/l metconazole	11255P/B	EC	-	31-59 65	1,5 l/ha	1/culture	35	X			X	X			Rb	Rj		Sf		Se	Fu		6	6	6	5	2	1			

Nom commercial	Familie(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)										Cible(s)					Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive				
										Froment	Seigle	Triticales		Epeautre		Oïdium	Rouille brune	Rouille jaune	Helmintosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des fossés de cours et plans d'eau	75%	90%	50%	75%	90%
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps														
REVYFLEX TRIO	Triazoles (G1) Benzophénones (E6) Strobilurines (C3)	(66,6 g/l) méfenflucanazole 100 g/l métriflène 80 g/l pyraclostrobine	33426P/B	EC	-	30-32	15 l/ha	2/culture	-	x	x			x	x	Pv								6	6	6	5	2	1
						30-59		2/culture (40 jours)	56					x		Oi	Rd	Rj	He	Sf	Rh								
REVYSTAR GOLD	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	100 g/l méfenflucanazole 50 g/l fluopyroxad	10859P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	2/culture (34 jours)	35	x						Oi	Rd	Rj	Sf					6	6	6	1	1	1
REVYTREX	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	(66,7 g/l) méfenflucanazole 66,7 g/l fluopyroxad	1089P/B ; 1376P/P ; 24963P/P ; 29665P/P	EC	-	30-69	125 l/ha	2/culture (34 jours)	35		x						Rd							6	6	6	5	2	1
							15 l/ha			x							Rd	Rj	Sf										
REVYTREX (DLU : 15-04-2025)	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	(66,7 g/l) méfenflucanazole 66,7 g/l fluopyroxad	24963 P/P	EC	-	30-69	125 l/ha	2/culture (34 jours)	35		x						Rb	Rj	Sf					6	6	6	5	2	1
							4,5 l/ha			x							Rb	Rj	Sf										
RIVIOR (DLU : 30-09-2026)	Triazoles (G1)	125 g/l tétraconazole	1156P/B	ME	-	31-59	1 l/ha	1/an	-	x						Oi	Rb	Rj	Sf					6	6	6	1	1	1
RIZA EC	Triazoles (G1)	200 g/l tétraconazole	30665P/B	EC	-	30-59	125 l/ha	1/culture	-	x						Oi	Rd	Rj											
SAKURA	Triazoles (G1)	17 g/l bromuconazole 17 g/l tétraconazole	30683P/B	EC	-	30-69	12 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	x	x	Oi	Rd							6	6	6	1	1	1
						30-59	15 l/ha	2 (34 jours)	42	x	x	x	x	x	x									6	6	6	2	2	1
SESTOONE	Phthalimides (gr. M04)	500 g/l tolipet	1158P/B	SC	-	30-32		2/an (34 jours)	-	x	x	x	x	x	x	Pv													
SILTRA XPRO	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	200 g/l prothioconazole 60 g/l bisulfen	10375P/B	EC	-	31-59	1 l/ha		-	x	x	x	x	x	x	Oi	Rd	Rj	He	Sf				6	6	6	5	2	1
SILVRON XPRO	Carboxamides (C2)	100 g/l bisulfen 10 g/l fluopyram (F1)	11224P/B	EC	-	30-61	125 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	x	x		Rd							6	6	6	2	2	1
						31-59				x	x	x	x	x	x														
SMI VERIS	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10817P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	35		x						Rd	Rj	Sf					6	6	6	5	2	1
SINSTAR	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	1044P/B	SC	-	65				x	x	x	x	x	x														
						32-59	1 l/ha	2/culture	-	x						Oi	Rd	Rj	Sf					6	6	6	2	2	1
SRENA	Triazoles (G1)	60 g/l metconazole	10420P/B	SL	-	31-59	15 l/ha	1/culture	35	x				x	x		Rd	Rj	Sf					6	6	6	5	2	1
SKYWAY XPRO	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	100 g/l prothioconazole 10 g/l tétraconazole 75 g/l bisulfen	9972P/B	EC	-	30-32		2/an (34 jours)	-	x	x	x	x	x	x	Pv													
						31-59	125 l/ha			x	x	x	x	x	x									6	6	6	2	2	1
SUP STREAM	Triazoles (G1) Triazoles (G1)	90 g/l metconazole (cis/trans 84/16) 250 g/l prothioconazole	3595P/B	EC	-	61-69				x	x	x	x	x	x														
						25-69	0,5 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x	x	x									6	6	6	1	1	1
						25-61				x	x	x	x	x	x														

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	fongico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive										
										Froment	Seigle		Triticale	Epeautre		Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%	90%		
											Hiver	Printemps		Hiver	Printemps																Hiver	Printemps
SMARAGO	Triazoles (G1)	125 g/l prothioconazole 125 g/l tébuconazole	1029P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1/an	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se			6	6	1	1	1			
						65																										
SOLAGOLD FORTE	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	150 g/l prothioconazole 75 g/l benzovaldipyr	1277P/P ; 2958P/P	EC	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x																	
SOLEIL	Triazoles (G1)	167 g/l bromuconazole 107 g/l tébuconazole	10369P/B	EC	-	30-69	12 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se	Fu									
						30-69																										
						30-65	0,8 l/ha	1/culture	35																							
SORATEL	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	32284P/B	EC	-	30-65	0,8 l/ha	1/culture																								
						30-69																										
STAVENTO	Phthalimides (gr. M04)	500 g/l folpet	1104P/B	SC	-	30-59	15 l/ha	2 (14 jours)	42	x	x																					
						25-65	0,25 l/ha	2 (14 jours)	-	x	x																					
						25-49																										
TALENDO	Quinoxalines (E1)	200 g/l proquinazide	1048P/B	EC	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se	Fu									
TARCA 250 EW	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	10236P/B	EW	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se										
TARTAROS 300 EC	Triazoles (G1)	300 g/l prothioconazole	10254P/B	EC	-	3161	0,65 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x																					
						6165	2/culture (14 jours)																									
						32-59																										
TEBUCONAZOR 250	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	28842P/P	EW	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se										
TEBUCUR 250 EW	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	1072P/B	EW	-	3159	1 l/ha	1/culture	35					x	x																	
TEBUPHYT	Triazoles (G1)	254 g/l tébuconazole	1059P/P	EC	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se										
TEBUSH	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	10766P/B	EW	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se										
TEBUSIP	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	9766P/B	EC	-	3159	1 l/ha	1/culture	-	x	x			x	x		Ol	Rb	Rj		St	Se										
TEKO 250	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	33453P/B	EC	-	3165		2/an (14 jours)		x	x																					
						30-32		1°		x	x																					
						6165	0,8 l/ha	2/an (14 jours)	35	x	x																					
TELESCOPE	Triazoles (G1) Triazoles (G1)	100 g/l difénconazole 54 g/l metconazole (cis/trans 84/16)	3260P/B	EC	-	32-59		1/an		x	x																					
						30-32				x	x																					
						3161	0,75 l/ha	2/culture (21 jours)		x	x																					
TESANTO	Carboxamides (C2)	100 g/l benzovaldipyr	1250P/B	EC	-	61		1	42	x	x			x	x																	
						3159	0,75 l/ha	1/culture	-	x	x																					

Nom commercial	Familie(s) chimique(s)	fengico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)						Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive										
										Froment		Seigle		Triticale		Epeautre		Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporiose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans bord de d'eau			50%	75%	90%
										Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps										Hiver	Printemps				
TETRACONAZOL 25 (DLU : 30-06-2026)	Triazoles (G3)	125 g/l tétraconazole	24564 P/P	ME	-	31-59	1 l/ha	1/an	-	X				Oi	Rb	Rj		Sf		Se		6	6	1	1	1						
	Triazoles (G3)	25 g/l tétraconazole	36489P/P	ME	-	31-59	1 l/ha	1/an		X				Oi	Rb	Rj		Sf		Se		6	6	1	1	1						
	Composés inorganiques (gr. M02)	80% soufre (FU)	5700P/B	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X	X	X	X									6	6	1	1	1						
	Carboxamides (C2) Triazoles (G3)	75 g/l benzo vindiflupyr 50 g/l prothioconazole	32677P/P	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	-							Rb	Rj		Sf		Se		6	6	5	2	1					
TURRET 60	Triazoles (G3)	60 g/l metconazole	D923P/B	SL	-	31-59 65	15 l/ha	1/culture	35	X						Rb	Rj		Sf		Se		6	6	5	2	1					
	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	D098P/B	EC	-	31-59 65	1 l/ha	1/culture	35	X	X	X	X	Oi	Rb	Rj		Sf		Se		6	6	5	2	1						
ULTRALINE (DLU : 31-07-2025)	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	D095P/B	EC	-	31-32 31-65 32-59	0,8 l/ha	2/culture (24 jours)	-	X				Pv								10	6	6	5	1						
	Triazoles (G3)	50 g/l fenpicoxamid 100 g/l prothioconazole	D1179P/B	EC	-	30-59	15 l/ha 2 l/ha	1/culture	-	X	X	X	X		Oi				Sf		Rh											
VALPURA XPRO	Carboxamides (C2)	25 g/l bixafen	D087P/B	EC	-	30-69	1 l/ha	1/culture	35	X						Rb	Rj		Sf				6	6	2	2	1					
	Carboxamides (C2) Strobilurines (C3) Triazoles (G3)	40 g/l bixafen 50 g/l fluoxastrobine 100 g/l prothioconazole	D0327P/B	EC	-	30-61 30-69	175 l/ha	2/an (14 jours)	-						Oi	Rj	He	Sf				6	6	5	2	1						
VEGAS PLUS	Amines (G2)	12,5 g/l cyflufenamid 312,5 g/l spiromamine	D2986P/B	EC	-	30-55 25-29 30-49 30-32	0,8 l/ha 0,48 l/ha 0,8 l/ha	1/culture	-	X	X	X	X		Oi							10	6	6	5	2	1					
	Carboxamides (C2) Benzamides (C2) Triazoles (G3)	65 g/l bixafen 65 g/l fluopyram (flu) 130 g/l prothioconazole	D096P/B	EC	-	30-61	15 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X					Oi	Rb	Rj	He	Sf		Se		10	6	6	5	1					
VELOGY ERA	Triazoles (G3) Carboxamides (C2)	80 g/l prothioconazole 75 g/l benzo vindiflupyr	D0602P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	-							Rb	Rj		Sf		Rh		6	6	5	2	1					
	Carboxamides (C2)	100 g/l benzo vindiflupyr	D2658P/B	EC	-	31-45 31-59	0,75 l/ha	1/culture	-							Rb	Rj		Sf		Se		6	6	5	2	1					

Fongicides : froment, seigle, triticales et épeautre

Nom commercial	Familles(s) chimique(s)	fenpico	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum	DAR (jours)	Culture(s)						Cible(s)							Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive													
										Froment	Seigle		Triticale		Epeautre	Piétin-verse	Oidium	Rouille brune	Rouille jaune	Helminthosporose	Septoriose (feuilles)	Rhynchosporiose	Septoriose (épi)	Fusariose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%	50%	75%	90%				
											Hiver	Printemps	Hiver	Printemps																			Hiver	Printemps		
																																			Hiver	Printemps
VERBEN	Transduction du signal (E1) Triazoles (G3)	50 g/l proquinazide 200 g/l prothioconazole	11226P/B	EC	-	25-32 25-65 25-49	1/ha	1 culture	-	x x x	x x x	x x x	x x x	Pv Oi Oi	Rb Rj Rh	He Sf Rh							6	6	6	5	2	1								
VERTAZA	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	32689P/B	SC	-	32-59	1/ha	2/culture (14 jours)	-	x x x	x x x	x x x	x x x																							
VERTIPIN	Composés inorganiques (gr. M02)	700 g/l soufre (FU)	11092P/B	SC	x	30-59	6 l/ha	2/culture (10 jours)	-	x x x	x x x			Oi																						
VERYDOR	Triazoles (G1) Carboxamides (C2)	100 g/l méfenflucanazole 50 g/l fluxapyroxad	1110P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x x x	x x x			Oi	Rb Rj	Rb Rj																				
VIRID 250 EC	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	30762P/B	EC	-	31-65	0,8 l/ha	2/culture (21-24 jours)	35	x				Oi	Rj	Rj																				
						31-32																														
						32-59		2/culture (21-28 jours)																												
CYFLUFENAM ID E 50 EW (DLU : 30-09-2025)	Phénylacétamides (G1) 50 g/l cyfluténamide		1220P/P	EW	-	31-59	0,5 l/ha	2	-	x x x	x x x	x x x																								
VSM TEBUCO (DLU : 28-02-2026)	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	14312P/P	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	-	x x x	x x x	x x x		Oi	Rb Rj	Rj																				
WOPRO AMOXIS 250 SC	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	32286P/P	SC	-	32-59	1/ha	2 (14 jours)	-	x x x	x x x	x x x		Oi	Rb Rj	Rj																				
XENIAL	Triazoles (G1) Benzophénones (B6) Strobilurines (C3)	66,6 g/l méfenflucanazole 100 g/l métrifénone 80 g/l pyraclostrobine	35739P/B	EC	-	30-32	1,5 l/ha	1	-	x x x																										
						30-59		2/culture (14 jours)																												
ZOXIS	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10044P/B	SC	-	31-59	1/ha	2/culture	-	x x x	x x x	x x x		Oi	Rb Rj	Rj																				
ZOXIS 250 SC	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10684P/B	SC	-	32-59	1/ha	2/culture (7 jours)	35	x x x	x x x	x x x		Oi	Rb Rj	Rj																				

Fongicides autorisés en avoine (3/3) (màj : 17-01-2025)																						
Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Cult.		Cible(s)					Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive					
										Avoine	Printemps	Oidium	Brune	Jaune	Couronné des graminées	Helminthosporiose	Fusariose	Rhynchosporiose	le long des fossés de bord de route, de plans d'eau			
																			50%	75%	90%	50%
AMISTAR PRIME	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	33454P/B	EC	-	30-59	1 l/ha	1	-	X	X	Oi						40	30	20	30	
ANGLE	Strobilurines (C3)	125 g/l azoxystrobine	1138P/B	SC	-	30-51	1 l/ha	1	-	X	X		Rb	Rj			Rh	30	6	30	5	
ARTIVA (DLU : 31-05-2026)	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	30896P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	3 culture	35	X	X				Rc			6	6	6	5	
ASCRA XPRO	Carboxamides (C2)	65 g/l boscalen	1783P/B	EC	-	30-61	12 l/ha	3 culture		X	X	Oi			Rc			30	6	6	30	
AVIATOR XPRO	Triazoles (G3)	150 g/l prothioconazole	9994P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	21an (14 jours)	-	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
AZBANY	Strobilurines (C3)	250 g/l azoxystrobine	10640P/B	SC	-	32-59	1 l/ha	2 culture (14 jours)	-	X	X	Oi			Rc			6	6	6	1	
BALAYA	Triazoles (G3)	300 g/l metconazole	30896P/B	EC	-	30-69	15 l/ha	2 culture (14 jours)	35	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
BALAYA (DLU : 31-01-2025)	Triazoles (G3)	300 g/l metconazole	1395P/P	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2 culture (14 jours)	35	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
BICANTA	Strobilurines (C3)	125 g/l azoxystrobine	10894P/B	SC	-	30-69	1 l/ha	1	-	X	X		Rb	Rj			Rh	30	6	6	30	
BIOOON 80 WG (DLU : 31-04-2026)	Composés inorganiques (gr. M 02)	80% soufre (FU)	1252P/P	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X	X	Oi						6	6	6	1	
BIXAZOR EXTRA	Carboxamides (C2)	65 g/l boscalen	24766P/P	EC	-	30-61	12 l/ha	3 culture	-	X	X	Oi			Rc			30	6	6	30	
CAPETUS EXTRA	Triazoles (G3)	125 g/l prothioconazole	29668P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1an	-	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
CARAMBA 90 EC	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	10922P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	3 culture	35	X	X				Rc			6	6	6	5	
CELLO	Triazoles (G3)	300 g/l tebuconazole	9747P/B	EC	-	31-59	125 l/ha	2 culture	-	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
CERATAVO PLUS	Carboxamides (C2)	300 g/l benzovalindiflupyr	10676P/B	EC	-	31-59	0,75 l/ha	3 culture	-	X	X				Rc			6	6	6	5	
COMET NEW	Strobilurines (C3)	200 g/l pyraclostrobin	10524P/B	EC	-	31-59	125 l/ha*	2 (28 jours)	35	X	X				Rc			6	6	6	5	
COSAVET	Composés inorganiques (gr. M 02)	80% soufre (FU)	8775P/B	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X	X	Oi						6	6	6	1	
DELARO	Triazoles (G3)	175 g/l prothioconazole	9634P/B	SC	-	31-59	1 l/ha	3 culture	35	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
DIOPYR	Benzoéphénones (B6)	180 g/l pyriofénone	10953P/B	SC	-	30-49	0,5 l/ha	2 culture (14 jours)	-	X	X	Oi						6	6	6	1	
ELATUS PLUS	Carboxamides (C2)	300 g/l benzovalindiflupyr	10607P/B	EC	-	31-59	0,75 l/ha	3 culture	-	X	X				Rc			6	6	6	5	
ERA 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	36970P/B	EC	-	31-59	0,65 l/ha	2 culture (14 jours)	35	X	X	Oi			Rc			6	6	6	5	
EVORA XPRO	Carboxamides (C2)	75 g/l boscalen	9970P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	21an (14 jours)	-	X	X	Oi			Rc			6	6	6	2	
FANDANGO PRO	Triazoles (G3)	150 g/l prothioconazole	9723P/B	EC	-	31-59	2 l/ha	2 culture	-	X	X	Oi			Rc			20	30	6	20	
FLEXURE	Triazoles (G3)	300 g/l spiroxamine	32682P/B	EC	-	31-32	125 l/ha	21an (14 jours)	-	X	X	Pv						6	6	6	5	
FLOSUL	Composés inorganiques (gr. M 02)	800 g/l soufre (FU)	1022P/B	SC	X	-	5 l/ha	2 (14 jours)	35	X	X	Oi						6	6	6	1	
GLOB-PROM ET	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	34593P/B	EC	-	61-69	0,5 l/ha	3 culture	35	X	X					Fu		6	6	6	1	
HELIX	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	9806P/B	EC	-	31-59	125 l/ha	21an (14 jours)	-	X	X	Oi			Rc			6	6	6	5	
HERMOVIT	Composés inorganiques (gr. M 02)	80% soufre (FU)	6676P/B	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X	X	Oi						6	6	6	1	

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BRCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Cult.		Cible(s)					Zone tampon (mètres) suivant % anti- dérive					
										Avoine		Piétin-verse	Oidium	Rouilles			Fusariose	Rhynchosporiose	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage	
										Hiver	Printemps			Brune	Couronnée des graminées	Hélminthosporiose			75%	90%	50%	75%
IMTREX (DLU : 31-10- 2025)	Carboxamides (C2)	62,5 g/l fluoxypyrad	10 20 P/B	EC	-	30-69 31-32	2 l/ha	2/culture (21 jours) 2*	-	X X					Rc		6 6	6 1	1 1			
IMTREX EC	Carboxamides (C2)	62,5 g/l fluoxypyrad	10 620 P/B	EC	-	30-69 31-32	2 l/ha	2/culture (21 jours) 2*	-	X X					Rc		6 6	6 1	1 1			
INPUT	Triazoles (G3) Amines (G2)	180 g/l prothioconazole 300 g/l's proxamine	97 91 P/B	EC	-	31-59 31-32	125 l/ha	2/an (14 jours) 2	-	X X		Oi			Rc		6 6	6 5	2 1			
JADE	Triazoles (G3)	125 g/l prothioconazole 125 g/l tebuconazole	10972 P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1/an	-	X X		Oi			Rc		6 6	6 1	1 1			
JADE (DLU : 30-06- 2026)	Triazoles (G3)	125 g/l prothioconazole 125 g/l tebuconazole	1390 P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1/an	-	X X		Oi			Rc		6 6	6 1	1 1			
JOUST	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	32508 P/B	EC	-	30-61	0,6 l/ha	2/culture (14-21 jours)	35	X X					Rc		20 10	6 20	10 5			
KESTREL	Triazoles (G3)	180 g/l prothioconazole 80 g/l tebuconazole	10346 P/B	EC	-	30-61	125 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X X		Pv	Oi		Rc		10 6	6 10	5 5			
KEYNOTE XPRO	Carboxamides (C2) Benzamides (C2)	65 g/l fluoxypyrad 65 g/l fluopyran (fu)	10966 P/B	EC	-	30-61	12 l/ha	1/culture	-	X X			Oi		Rc		10 6	6 10	5 5			
KUMULUS WG	Composés inorganiques (gr. M.02)	80% soufre (F.U)	9355 P/B	WG	X	-	5 kg/ha	-	-	X X			Oi				6 6	6 1	1 1			
LENTYOR	Triazoles (G3)	100 g/l méfenfluoconazole	11041 P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X X			Oi		Rc		6 6	6 2	2 1			
LINVER 700	Composés inorganiques (gr. M.02)	700 g/l soufre	36238 P/B	SC	X	30-59	6 l/ha	2/culture (10 jours)	-	X X			Oi				6 6	6 1	1 1			
MADISON SUPER	Triazoles (G3) Strobilurines (C3)	175 g/l prothioconazole 150 g/l trifloxystrobine	30966 P/B	SC	-	31-59	1 l/ha	1	35	X X			Oi		Rc		6 6	6 2	2 1			
MAGNUM	Strobilurines (C3)	200 g/l pyraclostrobine	11087 P/B	EC	-	31-59	125 l/ha*	2/culture (21 jours)	35	X X			Oi		Rc		6 6	6 5	2 1			
MIRALON	Strobilurines (C3)Carbo	75 g/l azoxystrobine 50 g/l fluoxypyrad	32598 P/B	EC	-	30-69	2 l/ha	2/culture (14 jours)	35	X X			Oi		Rc		6 6	6 1	1 1			
PADELLI	Triazoles (G3) Amines (G2)	180 g/l prothioconazole 300 g/l's proxamine	31813 P/B	EC	-	31-32 31-59	125 l/ha	2/an	-	X X		Pv			Rc		6 6	6 5	2 1			
PANORAMA	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole 250 g/l prothioconazole	31202 P/B	EC	-	61-69	0,5 l/ha	1/culture (14 jours)	35	X X					Fu		6 6	6 1	1 1			
PATEL 250 EC	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	10982 P/B	EC	-	30-32 31-49	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X X		Pv					6 6	6 5	2 1			
PECARI 200 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole	11053 P/B	EC	-	31-59	0,65 l/ha	2/culture	35	X X			Oi		Rc		6 6	6 5	2 1			
PIOLI	Carboxamides (C2)	62,5 g/l fluoxypyrad	11243 P/B	EC	-	31-32 30-69	2 l/ha	2/culture (21 jours)	-	X X		Pv					6 6	6 1	1 1			
PLEXEO 90 (DLU : 31-05- 2026)	Triazoles (G3)	90 g/l metconazole	10897 P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	2/culture (21 jours) 2*	35	X X					Rc		6 6	6 5	2 1			
PRIAXOR EC	Strobilurines (C3) Carboxamides (C2)	150 g/l pyraclostrobine 75 g/l fluoxypyrad	10615 P/B	EC	-	30-59 30-32	15 l/ha	2/culture (21 jours) 2*	-	X X			Oi		Rc		30 20	10 30	20 10			
PROPERTY 300 SC	Benzophénones (B.6)	180 g/l pyrofenone	10399 P/B	SC	-	30-49	0,5 l/ha	2/culture (14 jours)	-	X X			Oi				6 6	6 1	1 1			
PROSARO	Triazoles (G3)	125 g/l prothioconazole 125 g/l tebuconazole	9555 P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1/an	-	X X			Oi		Rc		6 6	6 2	2 1			
PROTENDIO 250 EC	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	10930 P/B	EC	-	30-32	0,8 l/ha	1	-	X X		Pv					6 6	6 5	2 1			
PROTENDIO 300 EC	Triazoles (G3)	300 g/l prothioconazole 125 g/l tebuconazole	11117 P/B	EC	-	31-49 31-59	0,65 l/ha	2/culture (14 jours) 2/culture	-	X X			Oi		Rc		6 6	6 5	2 1			
PROTENDIO EXTRA	Triazoles (G3)	250 g/l prothioconazole	11231 P/B	EC	-	32-59	1 l/ha	1/an	-	X X			Oi		Rc		6 6	6 2	2 1			

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Cult.		Cible(s)				Zone tampon (mètres) suivant % anti- dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
										Avoine	Printemps	Piétiin-verse	Oidium	Rouilles	Helmithosporiose		Fusariose	Rhynchosporiose	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage	50%	75%	90%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
															Jaune	Brune																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
PYRACLO 200 (DLU : 30-06-2025)	Strobilurines (C3)	200 g/lpyraclo strobine	B92P/P	EC	-	31-59	1,25 l/ha	2/ culture (28 jours)	-	x	x			Rc	6	6	5	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

Insecticides

Insecticides (1/2) - Pucerons d'hiver (màj : 17-01-2025)																										
* Le nombre d'application maximum correspond à celui autorisé pour le stade et l'usage correspondant au tableau. Pour ces produits, un maximum de 2 applications est cependant autorisé sur l'année/la culture s'il s'agit d'usages différents.																										
** Le nombre d'application maximum correspond à celui autorisé pour le stade et l'usage correspondant au tableau. Pour le seigle, 2 applications sont autorisées, tandis que 1 application est autorisée pour les autres cultures. Pour ces produits, un maximum de 2 applications est cependant autorisé sur l'année/la culture s'il s'agit d'usages différents.																										
*** Retrait des usages plein air uniquement																										
* Usage autorisé uniquement en automne																										
1. Pyréthrinoides ; 2. Carbamates ; 3. Carbamates + pyréthrinoides ; 4. Néonicotinoides ; 5. Flonicamide																										
Nom commercial	Composition	Mode d'action	N° autorisation	Formulation	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)										Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive							
									Orge		Froment	Triticale	Épeautre	Seigle	Avoine	le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage							
									Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	50%	75%	90%	50%	75%	90%		
ACETACLEAN 200 SL	200 g/L acétamipride	4	35915P/P	SL	30-69	150 ml/ha	1/culture	28		x									-	-	10	-	-	10		
					12-29	130 ml/ha	1/culture	-	x		x		x				x				-	-	10	-	-	10
AFINTO	50% flonicamide	5	11146P/B	WG	39-75	160 g/ha	2 (21 jours)	28			x								6	6	6	1	1	1		
					39-77	140 g/ha	1	-	x	x			x	x		x	x	x	x	6	6	6	1	1	1	
AKAPULKO 100 CS	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	1237P/P	CS	09-30	50 ml/ha	2/culture		x	x	x	x	x	x	x	x	x		6	6	6	2	2	1		
					09-30	50 ml/ha	1										x	x	x	6	6	6	2	2	1	
					61-77	50 ml/ha	1	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1
ALAKAZAM 500 WG	500 g/kg flonicamide	5	29564P/B	WG	39-75	160 g/ha	2 (21 jours)	28			x							6	6	6	1	1	1			
					39-77	140 g/ha	1	-	x	x			x	x			x	x	x	x	6	6	6	1	1	1
APHICAR 100 EW	100 g/l cyperméthrine	1	11251P/B	EW	-	250 ml/ha	1/culture	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	10	-	-	10		
CARNADINE	200 g/l acétamipride	4	34040P/B	SL	30-69	150 ml/ha	1/culture	28		x									-	-	10	-	-	10		
					12-29	130 ml/ha	1/culture		x		x		x			x					-	-	10	-	-	10
CYPELCO	500 g/l cyperméthrine	1	1198P/P	EC	09-30	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1		
					51-59	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1
CYPERB	500 g/l cyperméthrine	1	10357P/B	EC	09-30	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1		
					51-59	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1
CYPERSTAR	200 g/l cyperméthrine	1	9727P/B	EC	09-30	100 ml/ha	2/an	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1		
					51-59	100 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1
CYTHRIN MAX	500 g/l cyperméthrine	1	10106P/B	EC	09-30	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1		
					51-59	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1
DECIS 15 EW	15 g/l deltaméthrine	1	10646P/B	EW	12-30	420 ml/ha	1/culture*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					51-59	420 ml/ha	1/culture*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1
DECIS EC 2,5	25 g/l deltaméthrine	1	7172P/B	EC	09-30	200 ml/ha	2/an (7 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					51-59	200 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1
DELTA-GLOB 25 EC	25 g/l deltaméthrine	1	11237P/B	EC	09-30	200 ml/ha	2/an (7 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					51-59	200 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1
DELTAPHAR	25 g/l deltaméthrine	1	10354P/B	EC	09-30	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					51-59	200 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1
DEMETRINA 25 EC	25 g/l deltaméthrine	1	10943P/B	EC	09-30	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					51-59	200 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1
EVURE	240 g/l tau-fluvalinate	1	10728P/B	EW	-	200 ml/ha	2/an*	-	x		x		x		x		x		6	6	6	5	2	1		
FLONICASTAR	500 g/kg flonicamide	5	28847P/P	WG	≥61	150 ml/ha	1	42			x	x	x	x	x				6	6	6	5	2	1		
					39-75	160 g/ha	2 (21 jours)	28			x									6	6	6	1	1	1	
					39-77	140 g/ha	1	-	x	x			x	x			x	x	x	x	6	6	6	1	1	1
FLONIGOLD 500	500 g/kg flonicamide	5	32675P/P	WG	39-75	160 g/ha	2 (21 jours)	28			x							6	6	6	1	1	1			
					39-77	140 g/ha	1	-									x				6	6	6	1	1	1
FLUVELCO 240	240 g/l tau-fluvalinate	1	30901P/P	EW	≥61	150 ml/ha	1	42			x	x	x	x	x	x		6	6	6	5	2	1			
					30-59	200 ml/ha	2/an	-	x		x		x		x		x		x		6	6	6	5	2	1
HINODE	500 g/kg flonicamide	5	10955P/B	WG	39-75	160 g/ha	2 (21 jours)	28			x							6	6	6	1	1	1			
					39-77	140 g/ha	1	-	x	x			x	x			x	x	x	x	6	6	6	1	1	1
INSECTINE	500 g/l cyperméthrine	1	1331P/P	EC	09-30	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1		
					51-59	40 ml/ha	1/an*	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1
KARATE ZEON	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	1P/B ; 1067	CS	09-30	50 ml/ha	2/culture	-	x		x		x		x		x		6	6	6	2	2	1		
					09-30	50 ml/ha	1/an*	-											x	x	6	6	6	2	2	1
					61-77	50 ml/ha	1/an*	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2
KARIS 100 CS (DLU : 27-10-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	10028P/B	CS	09-30	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					61-77	50 ml/ha	1/an*	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2
KENDO	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	29009P/B	CS	09-30	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					09-30	50 ml/ha	1/an*	-											x	x	6	6	6	2	2	1
					61-77	50 ml/ha	1/an*	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2
KORADO 100 CS (DLU : 27-10-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	10377P/B	CS	09-30	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1		
					61-77	50 ml/ha	1/an*	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2

Nom commercial	Composition	Mode d'action	N° autorisation	Formulation	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)										Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive						
									Orge		Froment		Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage	
									Hiver Printemps		Hiver Printemps		Hiver Printemps		Hiver Printemps		Hiver Printemps		Hiver Printemps		50%	75%	90%	50%	75%
KUSTI	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	29010P/B	CS	09-30 09-30 61-77	50 ml/ha 50 ml/ha 50 ml/ha	2/culture 1/an* 1/an*	- - 30	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	6 6 6	6 6 6	6 6 6	2 2 2	2 2 2	1 1 1		
LAMBDA 50 EC (DLU : 29-05-2026)	50 g/l lambda-cyhalothrine	1	9749P/B	EC	09-30 61-77	100 ml/ha 100 ml/ha	2/culture 1/an*	- 30	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 2	1 1		
MARKATE 50 EC	50 g/l lambda-cyhalothrine	1	10888P/B	EC	09-30 61-77	100 ml/ha 100 ml/ha	2/culture 1/an*	- 30	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 2	1 1		
MAVRIK	240 g/l tau-fluvalinate	1	7535P/B	EW	- ≥61	200 ml/ha 150 ml/ha	2/an* 1	- 42	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	5 5	2 1	2 1		
MEZENE	25 g/l deltamethrine	1	10367P/B	EC	09-30 51-59	200 ml/ha 200 ml/ha	2/an (14 jours) 1/an*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
NEXIDE (DLU : 30-09-2026)	60 g/l gamma-cyhalothrine	1	10110P/B	CS	09-30 61-77	75 ml/ha 75 ml/ha	2/culture 2/culture	- 30	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	10 6	6 6	6 6	10 5	5 1	5 1		
NINJA	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	9571P/B	CS	09-30 09-30 61-77	50 ml/ha 50 ml/ha 50 ml/ha	2/culture 1/an* 1/an*	- - 30	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	6 6 6	6 6 6	6 6 6	2 2 2	2 2 1	2 1		
PATRIOT PROTECH	15 g/l deltamethrine	1	10717P/B	EW	12-30 51-59	420 ml/ha 420 ml/ha	1/culture* 1/culture*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
PIRIMOR	50 % pirimicarbe	2	6640P/B	WG	-	250 g/ha	2	35	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1		
PIRIMOR (DLU : 31-10-2025)	50 % pirimicarbe	2	1337P/P	WG	-	250 g/ha	2	35	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1		
POLECI	25 g/l deltamethrine	1	10304P/B	EC	09-30 51-59	200 ml/ha 200 ml/ha	2/culture 1/an*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	10 6	6 6	6 6	10 5	5 1	5 1		
POLUX	25 g/l deltamethrine	1	32052P/B	EC	09-30 51-59	200 ml/ha 200 ml/ha	2/an (7 jours) 1/an*	- x	x x	x x	x x							6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
RAVANE 50	50 g/l lambda-cyhalothrine	1	9647P/B	EC	09-30 61-77	100 ml/ha 100 ml/ha	2/culture 1/an*	- 30	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
SCATTO	25 g/l deltamethrine	1	30220P/B	EC	09-30 51-59	200 ml/ha 200 ml/ha	2/an (14 jours) 1/an*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
SHERPA 100 EW	100 g/l cypermethrine	1	11002P/B	EW	-	250 ml/ha	1	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	10	-	-	10		
SHERPA 200 EC	200 g/l cypermethrine	1	8968P/B	EC	09-30 51-59	100 ml/ha 100 ml/ha	2/an 1/an*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	1 1	1 1	1 1		
SHOORI	100 g/l flonicamide	5	33289P/B	OD	39-75	50 ml/ha	1	28			x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1		
SPARROW (DLU : 03-08-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	11079P/B	CS	09-30 61-77 61-77	50 ml/ha 50 ml/ha 50 ml/ha	2/culture 2/culture 1/an*	- 30 30	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	6 6 6	6 6 6	6 6 6	2 2 2	2 2 1	2 1		
SPARVIERO (DLU : 03-08-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	10179P/B ; 1336P/P	CS	09-30 61-77 61-77	50 ml/ha 50 ml/ha 50 ml/ha	2/culture 2/culture 1/an*	- 30 30	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	6 6 6	6 6 6	6 6 6	2 2 2	2 2 1	2 1		
SPLENDOUR	25 g/l deltamethrine	1	10466P/B	EC	09-30 51-59	200 ml/ha 200 ml/ha	2/an (14 jours) 1/an*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
SPLIT	15 g/l deltamethrine	1	10718P/B	EW	12-30 51-59	420 ml/ha 420 ml/ha	1/an* 1/an*	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
SUMI ALPHA	25 g/l esfenvalerate	1	8241P/B	EC	09-30 51-59	200 ml/ha 200 ml/ha	1/an 1/an	- x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	6 6	6 6	6 6	2 2	2 1	2 1		
TEPPEKI	500 g/l flonicamide	5	6P/B ; 2929	WG	39-77 39-75	140 g/ha 160 g/ha	1 2 (21 jours)	- 28	x x			x x						6 6	6 6	6 6	1 1	1 1	1 1		
VELMERI 500 WG	500 g/kg flonicamide	5	34100P/B	WG	39-77 39-75	140 g/ha 160 g/ha	1 2 (21 jours)	- 28	x x			x x						6 6	6 6	6 6	1 1	1 1	1 1		
VSM PIRIMICARB (DLU : 31-10-2025)	50 % pirimicarbe	2	1368P/P	WG	-	250 g/ha	2	35	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	1	1	1		

Insecticides (2/2) - Cécidomyies (mâj : 17-01-2025)																										
Nom commercial	Composition	Mode d'action	N° autorisation	Formulation	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAR (jours)	Culture(s)										Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive							
									Orge		Froment		Triticale		Épeautre		Seigle		Avoine		le long des cours et plans d'eau			le long des fossés de bord de route, de drainage		
									Hive	Print	Hive	Print	Hive	Print	Hive	Print	Hive	Print	Hive	Print	50%	75%	90%	50%	75%	90%
AKAPULKO 100 CS	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	1237P/P	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
DECIS 15 EW	15 g/l deltamethrine	1	10646P/B	EW	30-59	420 ml/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
DECIS EC 2,5	25 g/l deltamethrine	1	7172P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (7 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
DELTA-GLOB 25 EC	25 g/l deltamethrine	1	11237P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (7 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
DELTAPHAR	25 g/l deltamethrine	1	10354P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
DEMETRINA 25 EC	25 g/l deltamethrine	1	10943P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
EVURE	240 g/l tau-fluvalinate	1	10728P/B	EW	30-59	200 ml/ha	2/an (10 jours)	-	x		x	x	x	x	x	x		x		6	6	6	5	2	1	
FLUVELCO 240	240 g/l tau-fluvalinate	1	30901P/P	EW	30-59	200 ml/ha	2/an (10 jours)	-	x		x	x	x	x	x	x		x		6	6	6	5	2	1	
KARATE ZEON	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	9231P/B ; 1067P/P	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
KARIS 100 CS (DLU : 27-10-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	10028P/B	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
KENDO	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	29009P/B	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
KORADO 100 CS (DLU : 27-10-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	10377P/B	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
KUSTI	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	29010P/B	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
LAMBDA 50 EC (DLU : 29-05-2026)	50 g/l lambda-cyhalothrine	1	9749P/B	EC	30-59	100 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
MARKATE 50 EC	50 g/l lambda-cyhalothrine	1	10888P/B	EC	30-59	100 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
MAVRIK	240 g/l tau-fluvalinate	1	7535P/B	EW	30-59	200 ml/ha	2/an (10 jours)	-	x		x	x	x	x	x		x			6	6	6	5	2	1	
MEZENE	25 g/l deltamethrine	1	10367P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
NEXIDE (DLU : 30-09-2026)	60 g/l gamma-cyhalothrine	1	10110P/B	CS	09-30	75 ml/ha	2/culture	-	x	x										10	6	6	10	5	1	
				CS	30-59	75 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1		
				CS	61-77	75 ml/ha	2/culture	30			x	x							10	6	6	10	5	1		
NINJA	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	9571P/B	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
PATRIOT PROTECH	15 g/l deltamethrine	1	10717P/B	EW	30-59	420 ml/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
POLECI	25 g/l deltamethrine	1	10304P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	6	6	10	5	1	
POLUX	25 g/l deltamethrine	1	32052P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (7 jours)	-	x	x	x	x					x	x		6	6	6	2	2	1	
RAVANE 50	50 g/l lambda-cyhalothrine	1	9647P/B	EC	30-59	100 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
SCATTO	25 g/l deltamethrine	1	30220P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
SPARROW (DLU : 03-08-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	11079P/B	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
SPARVIERO (DLU : 03-08-2025)	100 g/l lambda-cyhalothrine	1	10179P/B;	CS	30-59	50 ml/ha	2/culture	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
SPLENDOUR	25 g/l deltamethrine	1	10466P/B	EC	30-59	200 ml/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	
SPLIT	15 g/l deltamethrine	1	10718P/B	EW	30-59	420 ml/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6	6	6	2	2	1	

PPP autorisés en blé dur, engrain/petit épeautre, amidonnier et blé poulard/barbu (Herbicides - Agents anti-moussants - Régulateurs de croissance) – (màj : 17-01-2025)

Ga = Graminées annuelles ; Da = Dicotylées annuelles ; Dv = Dicotylées vivaces ; Fa = Folle avoine ; Gg = Gaïlet gratteron ; Jv = Jouet du vent ; Pa = Pâturin annuel Rg = Ray-Gras ; Vc = Vulpin des champs																							
*Produit autorisé en toutes cultures ; **Dose maximum 3,6 kg de glyphosate/ha/an ; ***Dose maximum 0,48 kg de triclopyr/ha/an ; *Mode de pénétration racinaire (R) et/ou foliaire (F) ; **En mélange avec une huile de colza esterifiée 1. Inhibition de l'acetyl-coenzyme A carboxylase ; 2. Inhibition de l'acétyl-lactase synthase ; 4. Initiateur de l'auxine ; 9. Inhibition de l'énolpyruvyl shikimate phosphate synthase ; pp. Phytoprotecteur ; ***En mélange avec un adjuvant à base d'huile de colza esterifiée ou un triglycéride éthoxylé D OE à la dose de 0,8 l/ha																							
***En mélange avec un adjuvant à base d'huile de colza esterifiée ou triglycéride éthoxylé D OE à la dose de 1 l/ha																							
Nom commercial	Composition	Mode d'action	N° autorisation	Formulation	AB	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	DAE (jours)	Culture(s)			Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive							
											Blé dur	Céréales anciennes	Graminées	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau	le long des fossés de bord de route, de drainage							
																Hiver	Printemps	Printemps	Annuelles	Vivaces	Annuelles	Vivaces	50%
Régulateurs de croissance																							
BELCOCEL 400	400 g/l chlorméquat-chlorure	rc	31252P/B	SL	-	-	30-32 21-30	1,875 l/ha	2 (7 jours) 1	-	x							6	6	6	1	1	1
BELCOCEL 750	750 g/l chlorméquat-chlorure	rc	7384P/B	SL	-	-	30-32 21-30	1 l/ha	2 1	-	x	x	x					6	6	6	1	1	1
CCC 750	750 g/l chlorméquat-chlorure	rc	10675P/B	SL	-	-	30-32 21-30	1 l/ha	2 1	-	x	x	x					6	6	6	1	1	1
CYCOFIX 750	750 g/l chlorméquat-chlorure	rc	8800P/B	SL	-	-	30-32 21-30	1 l/ha	2 1	-	x	x	x					6	6	6	1	1	1
MEDAX MAX	50 g/kg prohexadione-calcium 75 g/kg trinecapac-éthyle	rc	10667P/B	WG	-	-	29-39 41-49	0,3-0,75 kg/ha 0,75 kg/ha	2/culture (7 jours) 2/culture	-	x	x	x	x				6	6	6	1	1	1
MEDAX TOP	300 g/l chlorure de mépiquat 50 g/l prohexadione	rc	9840P/B	SC	-	-	31-32	1 l/ha	1	56	x	x						6	6	6	1	1	1
MÉPIPRAX 350	300 g/l chlorure de mépiquat 50 g/l prohexadione-calcium	rc	36188P/P	SC	-	-	31-32	1 l/ha	1	56	x	x						6	6	6	1	1	1
PERCIVAL	50 g/kg prohexadione-calcium 75 g/kg trinecapac-éthyle	rc	10674P/B	WG	-	-	29-39 41-49	0,3-0,75 kg/ha 0,75 kg/ha	2/culture (7 jours) 1	-	x	x	x	x				6	6	6	1	1	1
PRODAX	50 g/kg prohexadione-calcium 75 g/kg trinecapac-éthyle	rc	10630P/B	WG	-	-	29-39 41-49	0,3-0,75 kg/ha 0,75 kg/ha	2/culture (7 jours) 1	-	x	x	x	x				6	6	6	1	1	1
STABILAN 400	400 g/l chlorméquat-chlorure	rc	31249P/B	SL	-	-	20-39 20-39 30-39	1,875 l/ha 3,75 l/ha 1,75 l/ha	2 (7 jours) 1 2 (7 jours)	-	x	x					6	6	6	1	1	1	
STABILAN 750	750 g/l chlorméquat-chlorure	rc	9138P/B	SL	-	-	30-32 21-30	1 l/ha	2 1	-	x	x						6	6	6	1	1	1
Anti-mousse																							
ANTI-SCHUIM/ANTI-MOUSSE (DLU : 01-05-2025)	200 g/l diméthylpolysiloxane	am	10118P/B	EW	x	-	-	1,4 ml/100 l bouillie	-	-	x	x	x	x	-			6	6	6	1	1	1
CASS'MOUSSE	294 g/l diméthylpolysiloxane	am	9736P/B	EW	-	-	-	1,4 ml/100 l bouillie	-	-	x	x	x	x				6	6	6	1	1	1
Herbicides																							
ABUTO	200 g/kg metsulfuron-méthyle	2	31885P/B	WG	-	R/F	20-39 13-39	25 g/ha 30 g/ha	1/an	-	x					Da	Dv	6	6	6	1	1	1
ALLIE	20% metsulfuron-méthyle	2	9450P/B	SG	-	R/F	12-39 21-39	0,03 kg/ha	1	-	x	x	x			Da	Dv	6	6	6	1	1	1
AXEO	12,5 g/l cloquintocet-méthyl 50 g/l pinoxaden	pp 1	9603P/B	EC	-	-	13-31 13-31	0,9 l/ha 1,2 l/ha	1	-	x	x	x	x	Vc Fa Jv			6	6	6	1	1	1
AXIAL	12,5 g/l cloquintocet-méthyl 50 g/l pinoxaden	pp 1	9602P/B	EC	-	-	13-31 13-31	0,9 l/ha 1,2 l/ha	1	-	x	x	x	x	Vc Fa Jv			6	6	6	1	1	1
BIATHLON DUO (DLU : 30-06-2025)	5,4 % florasulam 71,4 % tritosulfuron	2 2	10263P/B	WG	-	F	13-39 13-32 21-32 21-39	0,07 kg/ha 0,04 kg/ha 0,04 kg/ha 0,07 kg/ha	1/culture	-	x	x	x		Gg Da	Dv		-	6	6	-	1	1
BRODAL	500 g/l diflufenican	12	35305P/B	SC	-	F	10-13 Pré-émergence	0,1 l/ha	1/culture	-	x				Da	Dv		10	6	6	10	5	1
CAPRI DUO**	7,08 % cloquintocet-méthyl 7,08 % pyroxulame 1,42 % florasulam	pp 2 2	9900P/B	WG	-	F	21-31	0,265 kg/ha 0,210 kg/ha 0,140 kg/ha	1/culture	-	x	x		Vc Pa Jv	Rg			6	6	6	1	1	1
CAPRI FORTE	37,5 g/kg florasulam 52,1 g/kg haloxifène-méthyle 187,5 g/kg pyroxulame 266 g/kg cloquintocet-acide (Phytoprotecteur)	pp	28801P/B	WG	-	-	12-32	0,1 kg/ha	1	-	x			Vc Pa Jv	Rg	Da		-	-	20	-	-	20
CLYDE COMBI	1 g/l florasulam 100 g/l fluoxypyr	2 4	11102P/B	SE	-	F	21-31	1,2 l/ha	1/culture	-	x	x	x		Da	Gg		6	6	6	5	2	1

Nom commercial	Composition	Mode d'action	N° autorisation	Formulation	AB	Mode de pénétration*	Stade d'application BBCH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Ddt (jours)	Culture(s)		Cible(s)		Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive											
											Blé dur	Céréales anciennes	Graminées	Dicotylées	le long des cours et plans d'eau		le long des fossés de bord de route, de drainage									
															Hiver	Printemps	Hiver	Printemps	Annuelles	Viocées	Annuelles	Viocées	50%	75%	90%	50%
DALTRICE	6 g/kg iodosulfuron-méthyl-Na 30 g/kg mésosulfuron-méthyl 90 g/kg méfenpyr-diéthyle	2 2 2 2 2 pp	32844P/B	WG	-	R/F	21-32	0,3 kg/ha	1/culture	-	x	x		Ga												
								0,4 kg/ha****			x			Ga												
								0,5 kg/ha*****			x			Ga												
								0,3 kg/ha			x	x			Da											
								0,4 kg/ha****			x				Da											
FINY	200 g/kg metsulfuron-méthyle	2	9482P/B	SG	-	R/F	12-39	0,03 kg/ha	1	-	x	x	x	x		Da	Dv	-	-	6	-	-	1			
FLAME DUO	104 g/kg florasulam 250 g/kg tribenuron-méthyle	2	10956P/B	SG	-	F	23-39	60 g/ha	1	-	x	x	x	x		Da		-	-	6	-	-	1			
INCELO**	47 g/kg mésosulfuron-méthyle 112,5 g/kg méfenpyr-diéthyl 15,8 g/kg thienicarbazone-	2 2 2 pp	11211P/B	WG	-	F	13-32	0,2 kg/ha	1	-	x			Pa Jv			6	6	6	2	2	1				
							21-32	0,33 ka/ha			x			Vc Fa	Rg	Da		-	6	6	-	2	1			
MANHATTAN	69,5 g/kg halauxifène-méthyle 250 g/kg pyroxulam 354 g/kg cloquintocet-acide	4 2 2 pp	28074P/B	WG	-	-	12-32	0,075 kg/ha	1	-	x			Vc Pa Jv	Rg	Da		-	-	10	-	-	1			
MANHATTAN FORTE	37,5 g/kg florasulam 52,1 g/kg halauxifène-méthyle 187,5 g/kg pyroxulam 266 g/kg cloquintocet-acide	2 4 2 2 pp	30264P/B	WG	-	-	12-32	0,1 kg/ha	1	-	x			Vc Pa Jv	Rg	Da		-	-	20	-	-	2			
MATTERA	6,25 g/l halauxifène-méthyle 5 g/l florasulame 6 g/l cloquintocet-méthyle	4 2 2 pp	10657P/B	OD	-	F	13-32	0,75 l/ha	1/an	50	x	x			Ga	Gg		-	-	6	-	-	1			
											x	x			Ga	Gg										
MESIOFIS PRO	2 g/l iodosulfuron-méthyle-Na 30 g/l méfenpyr-diéthyle	2 2 2 pp	1215P/P	OD	-	R/F	21-31	0,9 l/ha 1,5 l/ha	1/culture	-	x	x	x	Jv Vc	Da		6	6	6	1	1	1				
											x	x		Pa	Rg											
MESIOFIS PRO (DLU: 30-06-2026)	2 g/l iodosulfuron-méthyle-Na 30 g/l méfenpyr-diéthyle	2 2 2 2 2 pp	1307P/P	OD	-	R/F	21-31	0,9 l/ha 1,5 l/ha	1/culture	-	x	x	x	Jv Vc	Da		6	6	6	1	1	1				
											x	x		Pa	Rg											
MESIOFIS SUPER WG	6 g/kg iodosulfuron-méthyle-Na 30 g/kg mésosulfuron-méthyle 90 g/kg méfenpyr-diéthyle	2 2 2 2 2 pp	33104P/P	WG	-	R/F	21-32	0,3 kg/ha	1/culture	-	x	X		Ga												
								0,4 kg/ha****			x			Ga												
								0,5 kg/ha*****			x			Ga												
								0,3 kg/ha			x	X			Da											
								0,4 kg/ha****			x				Da											
METRO SG	200 g/kg metsulfuron-méthyle	2	10143P/B	SG	-	R/F	12-39 21-39	0,03 kg/ha	1	-	x	x			Da	Dv	6	6	6	5	2	1				
											x	x			Da	Dv										
NAVIGATE	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	11240P/B	SC	-	R/F	00-09	0,6 l/ha	1/culture	-	x			Ga	Da		10	6	6	10	5	1				
NUCLEUS	400 g/l flufenacet 200 g/l diflufenican	15 12	11212P/B	SC	-	R/F	00-09	0,6 l/ha	1/culture	-	x			Ga	Da		10	6	6	10	5	1				
OBELISK	6 g/kg iodosulfuron-méthyle-Na 30 g/kg mésosulfuron-méthyle	2 2 2 pp	31875P/B	WG	-	R/F	21-32	0,3 kg/ha	1	-	x	x		Ga	Da											
								0,4 kg/ha****			x			Ga	Da											
								0,5 kg/ha*****			x			Ga	Da											
PYROXSTAR DUO	70,8 g/kg cloquintocet-méxyl 14,2 g/kg florasulame 70,8 g/kg pyroxulam	2 2 2 pp	28610P/P	WG	-	R/F	21-31	0,265 kg/ha***** 0,21 kg/ha***** 0,14 kg/ha*****	1	-	x	x		Vc Pa Jv	Rg		6	6	6	1	1	1				
											x	x			Da											
											x	x	x	Jv	Da											
QUIRINUS	240 g/l flufenacet 50 g/l picolinafène	15	10605P/B	SC	-	-	10-29 Pré-émergence	0,5 l/ha 0,625 l/ha	1	-	x	x		Ga Vc Jv	Da		6	6	6	5	2	1				
											x	x		Ga Vc Jv	Da											
RENITAR	6,25 g/l halauxifène-méthyle 5 g/l florasulame 6 g/l cloquintocet-méthyle	4 2 2 pp	10656P/B	OD	-	F	13-32 33-45	0,75 l/ha 1 l/ha	1/an	50	x	x			Da	Gg		-	-	6	-	-	1			
											x	x			Gg											
SIGMA FLEX	4,5 % mésosulfuron-méthyle 6,75 % propoxycarbazone-Na 9 % méfenpyr-diéthyle	2 2 2 pp	10623P/B	WG	-	F	21-31	0,2 kg/ha	1/culture	-	x			Vc Pa Jv	Da		10	6	6	10	5	1				
											x			Vc Pa Jv	Da											
SIGMA MAXX	2 g/l iodosulfuron-méthyle-Na 30 g/l méfenpyr-diéthyle 10 g/l mésosulfuron	2 2 2 pp	10409P/B	OD	-	R/F	21-31	0,9 l/ha 1,5 l/ha	1/culture	-	x	x	x	Jv Vc	Da		6	6	6	1	1	1				
											x	x		Pa Rg												
SIGMA PLUS**	5 % amidosulfuron 3 % mésosulfuron-méthyle 1 % iodosulfuron-méthyle-Na 9 % méfenpyr-diéthyle	1 2 2 2 pp	10410P/B	WG	-	R/F	21-31	0,3 kg/ha 0,5 kg/ha	1/culture	-	x			Vc Jv	Da											
											x			Vc Pa Jv	Rg											
SIGMA STAR**	0,9 % iodosulfuron-méthyle-Na 4,5 % mésosulfuron-méthyle 2,25 % thienicarbazone-méthyle	2 2 2 2 pp	10636P/B	WG	-	R/F	21-32	0,2 kg/ha 0,33 kg/ha	1/culture	-	x	x		Vc Jv	Da		6	6	6	1	1	1				
											x			Vc Pa Jv	Rg											
SIGMA SUPRA**	5 % amidosulfuron 3 % mésosulfuron-méthyle 1 % iodosulfuron-méthyle-NA 9 % méfenpyr-diéthyle	1 2 2 2 pp	10693P/B	WG	-	R/F	21-31	0,5 kg/ha	1/culture	-	x			Vc Pa Jv	Rg	Da		-	-	10	-	-	1			
											x			Vc Pa Jv	Da											
TERCERO DUO	104 g/kg florasulam 250 g/kg tribenuron-méthyle	2 2	35992P/P	SG	-	F	23-39	0,06 kg/ha	1	-	x	x	x	x		Da		-	-	6	-	-	1			
ZEPPUS	6 g/kg iodosulfuron-méthyle-NA 30 g/kg mésosulfuron-méthyle	2 2 2 pp	31633P/B	WG	-	R/F	21-32	0,3 kg/ha 0,4 kg/ha**** 0,5 kg/ha*****	1	-	x	x		Ga	Da											
											x			Ga	Da											
											x			Ga	Da											
ZYPAR	5 g/l florasulam 6,25 g/l halauxifène-méthyle 6 g/l cloquintocet-méxyl	2 4 2 pp	10655P/B	OD	-	F	13-32 33-45 11-29	0,75 l/ha 1 l/ha 0,75 l/ha	1/an	50	x	x			Gg											

PPP autorisés en blé dur, engrain/petit épeautre, amidonnier et blé poulard/barbu (Fongicides - Trait. semences - Insecticides - Molluscicides) – (maj : 17-01-2025)

Céréales "anciennes" = engrain/petit épeautre, amidonnier et blé poulard/barbu																								
Ca = Carie commune ; Fu = Fusariose ; He = Helminthosporiose ; Cl = Oidium ; Pv = piétin-verse ; Rb = Rouille brune ; Rj = Rouille jaune ; Se = Septoriose de l'épi ; Sf = Septoriose des feuilles																								
Pu = pucerons ; Ck = cicadomydes																								
* Pas autorisé en engrain/petit épeautre																								
Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Statut d'opacité BECH	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (en 12 mois)	Date (jour)	Culture(s)					Ciblé(s)					Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive				
										Blé dur	Petit épeautre	Céréales inclues	Petite épeautre	Oidium	Rouille	Rouille brune	Septoriose de l'épi	Septoriose des feuilles	Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive					
Fongicides																								
AMISTAR PRIMA	Triazoles (G1)	Engrain/petit épeautre, amidonnier	20889/P/B	SE	-	30-59	100g	1/culture	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	40 30 20 40 30 20					
AQUINO	Picolinamides (E4)	50 g/l fenpicoxamide	11099/P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	1/an	-	x					Rb	Rj			30 20 10 30 20 10					
AIRINA (DLU : 31-05-2025)	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10896/P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
ATTA-BUO (DLU : 30-06-2025)	Triazoles (G1)	250 g/l tébuconazole	1356/P/P	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 1 1 1					
BALATA	Triazoles (G1)	100 g/l méfenfluoconazole	11061/P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf		6 6 6 2 2 1					
	Stribolurines (C3)	100 g/l pyraclostrobine	24559/P/B																					
BALAYA (DLU : 31-05-2025)	Triazoles (G1)	100 g/l méfenfluoconazole	13952/P/P	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf		6 6 6 2 2 1					
	Stribolurines (C3)	100 g/l pyraclostrobine																						
BIOSOOM 80 WG (DLU : 15-04-2025)	-	800 g/kg soufre	12522/P/P	WG	x	30-59	6 kg/ha	-	-	x	x						Sf		6 6 6 1 1 1					
CARAMBA 90 EC	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10922/P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
						65				x	x	x	x						Fu					
CAMPIDEM	Phosphates (P07)	75 g/l phosphates de potassium	33713/P/B	SL	-	25-59	4 l/ha	2 (23 jours)	-	x	x						Sf		6 6 6 5 2 1					
CERATADO PLUS	Carboxamides (C2)	100 g/l benzovindiflupyr	10676/P/B	EC	-	31-59	0,75 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x		Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
ELATUS PLUS	Carboxamides (C2)	100 g/l benzovindiflupyr	10601/P/B	EC	-	31-59	0,75 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x		Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
ERA 300 EC	Triazoles (G4)	300 g/l prothioconazole	36070/P/B	EC	-	30-36	150g	2/culture (24-25 jours)	35	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf		6 6 6 5 2 1					
EVORA XPRO	Carboxamides (C2)	75 g/l bifenthrin	9970/P/B	EC	-	31-65	1,25 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 2 2 1					
	Triazoles (G1)	100 g/l prothioconazole				30-32				x	x	x	x	Pv										
		100 g/l tébuconazole								x	x						Sf							
FENPICAZOL 150 EC	Triazoles (G1)	100 g/l prothioconazole	28636/P/P	EC	-	30-59	1,5 l/ha	1/culture	-	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf	Se	40 30 20 40 30 20					
	Stribolurines (C3)	50 g/l fenpicoxamide					2 l/ha			x	x								Fu					
FENPICOSTAR S	Picolinamides (E4)	50 g/l fenpicoxamide	36230/P/P	EC	-	30-69	15 l/ha	2/an	-	x	x						Sf		30 20 10 30 20 10					
							20 l/ha	2/an	-	x	x													
FLEXURE	Triazoles (G1)	160 g/l prothioconazole	32682/P/B	EC	-	31-65	1,25 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
	Spiroclatamines (G2)	300 g/l spiroxamine				31-32				x	x	x	x	Pv										
FLOSIL	-	800 g/l soufre	11022/P/B	SC	x	-	5 l/ha	2 (14 jours)	35	x	x			Cl					6 6 6 1 1 1					
GRETEG	Triazoles (G1)	250 g/l difenoconazole	31613/P/B	EC	-	30-69	0,5 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf		10 6 6 10 5 5					
						31-32				x	x	x	x	Pv										
HELIX	Triazoles (G1)	160 g/l prothioconazole	9806/P/B	EC	-	31-65	1,25 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
	Spiroclatamines (G2)	300 g/l spiroxamine								x	x	x	x						Fu					
INPUT	Triazoles (G1)	160 g/l prothioconazole	9719/P/B	EC	-	31-32	1,25 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
	Spiroclatamines (G2)	300 g/l spiroxamine				31-65				x	x	x	x						Fu					
JESSICO ONE	Picolinamides (E4)	50 g/l fenpicoxamide	28402/P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	1/an	-	x							Sf		30 20 10 30 20 10					
							2 l/ha			x														
JOUST	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	32908/P/B	EC	-	30-69	0,8 l/ha	2/culture (14-21 jours)	35	x	x			Cl					20 10 6 20 10 5					
KUMULUS WG	-	800 g/kg soufre	9185/P/B	WG	x	30-59	6 kg/ha	-	-	x	x						Sf		6 6 6 1 1 1					
LENVOR	Triazoles (G1)	100 g/l méfenfluoconazole	11041/P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (14 jours)	35	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf		6 6 6 2 2 1					
LIBRAX	Carboxamides (C2)	62,5 g/l flusapyronad																						
	Triazoles (G1)	45 g/l metconazole (c/t 84/16)	10177/P/B	EC	-	25-69	2 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	Pv	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
LOSKA	Triazoles (G4)	48 g/l metconazole (c/t 84/16)	34929/P/B	EC	-	30-65	10 l/ha	1/culture	35	x	x				Rb	Rj	Sf		6 6 6 5 2 1					
	Triazoles (G4)	100 g/l prothioconazole				55-69				x									Fu					
MADISON FORT	Triazoles (G1)	93,2 g/l prothioconazole	28503/P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	2/culture (21 jours)	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	20 10 6 20 10 5					
	Spiroclatamines (G2)	107 g/l spiroxamine								x	x	x	x						Fu					
	Stribolurine (C3)	80 g/l trifloxystrobin																						
METFLAX	Triazoles (G1)	45 g/l metconazole	12919/P/P	EC	-	25-69	2 l/ha	1/culture	-	x	x	x	x	Pv	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
	Carboxamides (C2)	62,5 g/l flusapyronad																	Fu					
MIRALON	Stribolurines (C3)	75 g/l azoxystrobin	32989/P/B	EC	-	30-69	20 l/ha	2/culture (25 jours)	35	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 1 1 1					
	Carboxamides (C2)	50 g/l flusapyronad																	Fu					
MEZONA	Stribolurines (C3)	200 g/l pyraclostrobine	11065/P/B	EC	-	30-69	1 l/ha	2/culture (21 jours)	35	x	x				Rb	Rj	Sf		6 6 6 2 2 1					
	Carboxamides (C2)	30 g/l flusapyronad																						
NAVURA	Triazoles (G1)	50 g/l méfenfluoconazole	28405/P/B	EC	-	30-69	1,5 l/ha	1/culture	-	x	x			Pv										
		100 g/l prothioconazole				61-69				x	x				Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 1 1 1					
										x	x								Fu					
PADELI	Triazoles (G1)	160 g/l prothioconazole	31610/P/B	EC	-	31-65	1,25 l/ha	2/an (14 jours)	-	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
	Amides (G2)	300 g/l spiroxamine				31-32				x	x			Pv										
PATEL 250 EC	Triazoles (G1)	250 g/l prothioconazole	10982/P/B	EC	-	31-65	0,8 l/ha	2/culture (14 jours)	-	x	x			Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
										x	x								Fu					
PEACOCK	Picolinamides (E4)	50 g/l fenpicoxamide	11118/P/B	EC	-	30-36	1,5 l/ha	1/an	-	x									30 20 10 30 20 10					
							2 l/ha			x														
PECARI 300 EC	Triazoles (G1)	300 g/l prothioconazole	11163/P/B	EC	-	31-65	0,65 l/ha	2/culture	-	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
						61-65				x	x	x	x						Fu					
PLEKED 90 (DLU : 31-05-2025)	Triazoles (G1)	90 g/l metconazole	10897/P/B	EC	-	31-59	1 l/ha	1/culture	35	x	x	x	x	Cl	Rb	Rj	Sf	Se	6 6 6 5 2 1					
						65				x	x	x	x						Fu					
PROCER XTRA	Stribolurines (C3)	140 g/l azoxystrobin	30957/P/B	EC	-	31-59	1,4 l/ha	2 (21 jours)	44	x	x				Rb	Rj	Sf	Se	10 6 6 10 5 1					
	Triazoles (G1)	100 g/l prothioconazole				59-69				x	x								Fu					
										x	x													
PROMINO XTRA	Triazoles (G1)	140 g/l azoxystrobin	28978/P/B	EC	-	31-59	1,4 l/ha	1	44	x	x				Rb	Rj	Sf	Se	10 6 6 10 5 1					
		100 g/l prothioconazole								x	x								Fu					

Nom commercial	Famille(s) chimique(s)	Composition	N° autorisation	Formulation	AB	Statut applic. BNC	Dose maximum autorisée	Nombre d'applications maximum (et intervalle)	Culture(s)										Cible(s)				Zone tampon (mètres) suivant % anti-dérive																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
									DAE (jours)		Blé dur	Blé tendre	Céréales oléagineuses	Forêts de semis	Pâturages	Cultures maraîchères	Horticulture	Régime forestier	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité	Sécurité