

CEREALES

Spécial FUSARIOSE BLE



1. UN ENSEMBLE D'AGENTS PATHOGENES

La **FUSARIOSE sur épis** est la maladie *la plus répandue* : on la retrouve partout en France où la culture de céréale est présente. Elle se développe sous une *large gamme de conditions climatiques et environnementales*. Les **dégâts observés** sont à la fois **quantitatifs et qualitatifs**.

De nombreuses espèces du genre Fusarium affectent les céréales. Ces champignons forment un complexe de maladies qui **infectent les grains, les semis et les plantes adultes**. L'agent pathogène véhiculé par les semences, *Microdochium nivale* (anciennement *Fusarium nivale*) est également classé dans ce groupe de champignons.

Les espèces de Fusarium (parmi les plus fréquentes F. culmorum et F. graminearum) entraînent une **série de symptômes**. L'infection engendre souvent le **blanchiment d'une partie ou de l'ensemble de l'épi** aux premiers stades de floraison. L'infection des grains peut survenir à l'occasion de contaminations tardives, sans le blanchiment des épis. Cette **phase** peut provoquer une **perte de rendement** mais la problématique principale reste la **production de mycotoxines dans les grains**.

En effet, **les mycotoxines s'avèrent toxiques pour l'homme et l'animal**. La législation européenne en a limité la concentration. Des contrôles systématiques sont effectués.



2. LES FACTEURS FAVORISANTS

Parmi les **facteurs favorisants**, on retrouve :

- Les **précédents** à pailles, le maïs et le sorgho et **l'absence de rotation**.
- **L'absence de travail du sol** : les Techniques Culturelles Simplifiées (non labour).
- **La variété** : l'utilisation des variétés sensibles.
- **Le climat** : les conditions humides à la floraison.
- La protection de la culture ou l'itinéraire technique :
 - absence de traitement
 - mauvais choix ou mauvais positionnement du fongicide
 - mauvaise qualité de pulvérisation.

3. CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE LA FUSARIOSE

Si le **climat** est le **facteur principal du développement de la maladie**, la présence **au sol de résidus de culture** permet d'expliquer *la présence du champignon*.

Toutes les espèces de *Fusarium* affectant les céréales se retrouvent fréquemment dans le sol. La plupart ont des **capacités saprophytes*** leur permettant de *coloniser les débris et les chaumes dans le sol*. Les **repousses de céréales** peuvent également constituer des **sources d'inoculum**.

Sur les parcelles de blé, **les grains sont la principale source de Fusarium**. Toutefois, *le champignon peut également subsister sur les débris du sol*. A l'occasion de **forte hygrométrie** lors de la **floraison et la formation des grains**, les **spores sont dispersées** par les éclaboussures des parties inférieures des plants, entraînant le blanchiment des épis et une infection des grains.

*saprophytes : qui se nourrit de matières organiques non vivantes.

4. LES DEGÂTS DE LA FUSARIOSE

Une attaque de fusariose déprécie la récolte à 2 niveaux :

1. **Quantitatif** (dégâts directs au champ) : avec **une baisse globale de rendement (jusqu'à 30 qtx/ha** en cas de très fortes attaques) par avortements floraux, baisse du poids de 1000 grains et l'élimination des grains très attaqués (plus légers) par la moissonneuse batteuse.
2. **Qualitatif : baisse de la qualité technique des grains infectés et contamination potentielle de ces derniers** par des mycotoxines susceptibles de se retrouver dans l'alimentation humaine et animale. Aujourd'hui les progrès technologiques d'identification de ces molécules permettent de les détecter plus facilement et d'acquérir une meilleure compréhension des conditions de leur biosynthèse, de leurs effets et de leur mode d'action.

Le Microdochium nivale est incapable de synthétiser les toxines fusariennes. Par contre, la plupart des espèces de

Fusarium sont producteurs potentiels de mycotoxines qui appartiennent plus fréquemment à la famille des trichothécènes.

Trichothécènes :

Type A : toxines T2 et HT2

Type B : Déoxynivalénol (DON)*

Nivalénol (NIV) - Zéaralénone (ZEN)* - Fumonisines (FB1, FB2)*

* : mycotoxines réglementées

Règlement R856/2005

Limites maximales en DON ($\mu\text{g}/\text{kg}$) sur céréales à pailles et produits dérivés :

- Céréales à paille non transformées autres que blé dur et avoine : **1250.**
- Blé dur/avoine non transformés : **1750.**

5. DIFFERENTS TYPES DE LUTTE ET SOLUTIONS FONGICIDES

PRATIQUES AGRONOMIQUES

- ▶ Rotation des cultures.
- ▶ Broyage et enfouissement des résidus.
- ▶ Eviter les préparations de sols superficielles.
- ▶ Eviter les trop fortes densités.
- ▶ Eviter les arrosages en période de floraison.
- ▶ Etaler les semis et semer différentes variétés (les plus tolérantes)...

*Malgré tout, les pratiques agronomiques précitées peuvent atteindre leurs limites. **Le dernier recours est la lutte chimique.***

Parmi les solutions fongicides, **la famille des Triazoles est la plus efficace.**

Elle doit être **idéalement positionnée à la floraison à pleine dose** (l'efficacité des meilleures spécialités atteignant 70 % au maximum).

Cette faible performance est due à la **barrière physique que représente la cible, l'épi :**

- **Absence de mouillabilité.**
- **Barbes** (selon les variétés).

La **difficulté rencontrée** par les agriculteurs est bien de **mettre en contact le fongicide et le champignon, ce dernier se trouvant au cœur de l'épi au niveau du rachis et entre les glumes.**

Parmi les différentes solutions étudiées, les très nombreuses expérimentations **n'ont jamais véritablement permis de montrer un gain d'efficacité par l'augmentation des volumes de bouillie** (capacité de rétention de l'épi limitée).

Soigner la qualité de la pulvérisation ne signifie pas obligatoirement augmenter les volumes/ha de bouillie.

6. LES FACTEURS LIMITANTS

La **localisation de l'infection à l'intérieur des épillets** (au niveau du rachis).

Le **stade optimum** (début floraison : sortie des étamines) de traitement est limité à **moins de 5 jours**.

La cible (l'épi) :

- ▶ le port érigé,
- ▶ présence ou non de barbes,
- ▶ la faible mouillabilité,
- ▶ l'absence de systémie,
- ▶ hétérogénéité dans la parcelle.

La qualité de pulvérisation :

- ▶ taille des gouttelettes,
- ▶ le nombre d'impacts/cm²,
- ▶ la capacité d'étalement des goutte-lettes,
- ▶ la capacité de la cible à retenir les gouttelettes,
- ▶ le choix de la buse.

Les conditions climatiques :

- ▶ températures, hygrométrie, rosée, vent,...

Les fongicides disponibles :

- ▶ **ZNT** sur certaines solutions fongicides,
- ▶ **action préventive**,
- ▶ **efficacité d'environ 70 %** dans les meilleures conditions.

7. LES PISTES D'AMELIORATION

En résumé, la difficulté rencontrée par les agriculteurs est **d'appliquer localement et globalement le fongicide** sur le site d'attaque du champignon.

Pour améliorer la couverture de l'épi et la qualité de répartition du fongicide, nous avons travaillé plusieurs pistes :

- *choix de la buse,*
- *volume de bouillie,*
- *inclinaison de la rampe*
- *emploi d'adjuvants.*

De ces nombreux travaux, il ressort que :

- **L'hygrométrie est primordiale.**
- **Le nombre d'impact minimum à obtenir est de 50 / cm².**
- **La taille idéale des gouttelettes est comprise entre 200 et 400 µm.**
- **Le positionnement sur l'épi de la bouillie ne peut être obtenu que par une bonne rétention (fonctionnalité apportée par certains adjuvants).**

HALTE AUX IDÉES REÇUES :

- Il faut augmenter le volume de bouillie pour être efficace : NON

Le raisonnement doit se faire autour de la taille des gouttelettes, leur nombre et leur répartition.

- Tous les adjuvants homologués avec les fongicides sont efficaces : NON

Seuls les super-mouillants permettent un niveau d'étalement suffisant pour localiser le produit sur la cible.

- Les buses « anti-dérive » sont des buses polyvalentes : NON

Elles ne sont pas adaptées car elles génèrent de très grosses gouttelettes non retenues et en quantité insuffisante.

8. FONCTIONNALITES

RECHERCHEES ET SOLUTION

Effet RETENTION pour :

- améliorer la fixation de la gouttelette sur l'épi au moment de l'impact.

SUPER MOUILLABILITE pour :

- obtenir le maximum de couverture de la bouillie et permettre au produit de diffuser et de rester à l'intérieur des glumes.

Le seul adjuvant du marché réunissant ces 2 fonctionnalités est STICMAN. Ce dernier est *homologué fongicides et insecticides toutes cultures*.

LA RETENTION :

Le fort pouvoir de rétention de STICMAN améliore la fixation et le maintien des gouttelettes de pulvérisation sur l'épi. Ce phénomène est primordial en cas d'utilisation de buses « anti-dérive » qui génèrent de très grosses gouttelettes (non retenues). Mais nous avons vu auparavant qu'elles n'étaient pas adaptées !



LA SUPER MOUILLABILITE :

15 à 20 fois plus de surface couverte par une même gouttelette. La super mouillabilité entraîne la bouillie à l'intérieur de l'épi et le long du rachis. Ceci conduit à améliorer significativement l'efficacité.



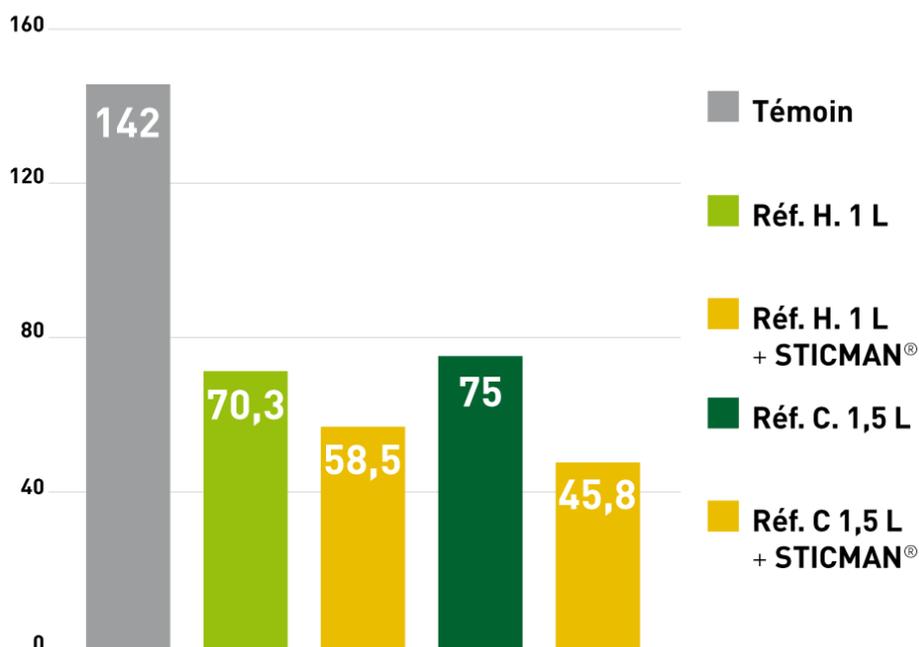
9. RESULTATS D'ESSAIS

Nombre d'épillets fusariés/50 épis

Source : Staphyt - département 37

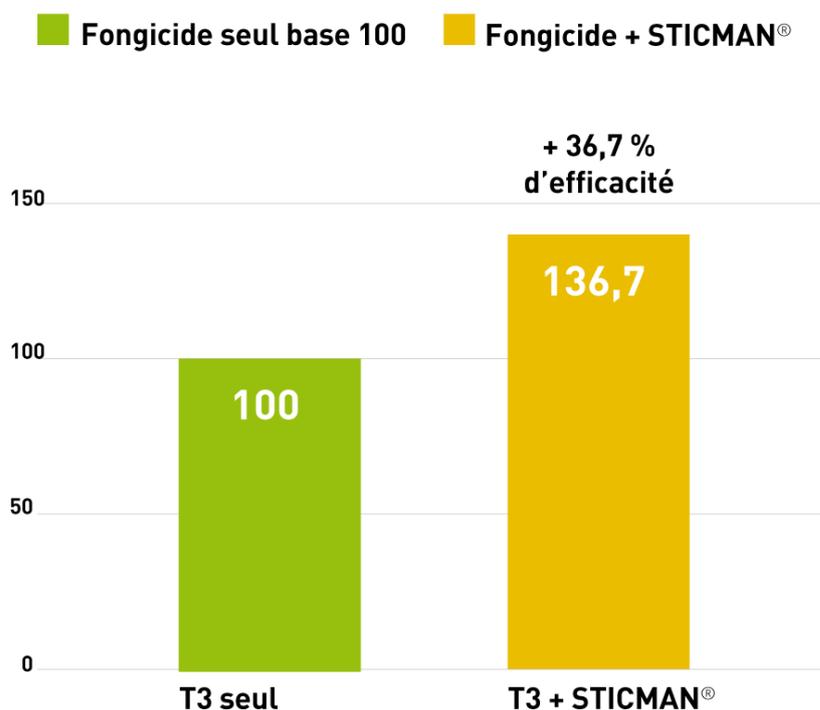
Fongicides épiaison : Réf. H et Réf. C

Adjuvant : STICMAN



% efficacité sur la baisse de DON - T3

Synthèse pluriannuelle : 47 essais



Conclusion

*La lutte contre la fusariose fait appel à un ensemble de techniques qui s'inscrivent dans une **lutte globale**.*

En plus des moyens agronomiques, l'agriculteur dispose de moyens chimiques. Force est de constater que ces derniers sont efficaces à hauteur de 70 % maximum. C'est sur cette variable que l'adjuvant peut jouer pleinement son rôle.

Au travers des connaissances actuelles, il a été prouvé qu'introduire dans les programmes de protection l'adjuvant super mouillant STICMAN permet de gagner en efficacité et en sécurité, tout en augmentant le rendement.

La qualité sanitaire (DON) du blé sera significativement améliorée pour une meilleure valorisation de la collecte.