

Stratégies de Maîtrise de la Fusariose de l'Épi et des Mycotoxines du Blé

Bill Clark, Rothamsted Research, Royaume-Uni

Lise Nistrup Jørgensen, Aarhus University, Danemark

Daniele Antichi, SSSUP, Italie

Tomasz Góral, IHAR, Pologne

David Gouache, Arvalis, France

Laszlo Hornok, SZIE, Hongrie

Marga Jahn, JKI, Allemagne

Philippe Lucas and Bernard Rolland, INRA, France;

Huub Schepers, Wageningen UR, Pays-Bas



© Bill Clark, Rothamsted Research, Royaume-Uni

Stratégies de Maîtrise de la Fusariose de l'Épi et des Mycotoxines du Blé

La fusariose de l'épi constitue un problème croissant dans beaucoup de régions d'Europe. Il est donc essentiel d'identifier les facteurs favorisant la sévérité de la maladie.

La fusariose de l'épi (*Fusarium* spp.) constitue un problème croissant dans un grand nombre de régions européennes, en Allemagne, en France, au Danemark, en Italie et en Hongrie. Cette maladie est d'autant plus préoccupante que le champignon de la fusariose produit différentes mycotoxines qui sont dangereuses pour l'homme et les animaux.

Il existe plusieurs espèces de *Fusarium* capables de contaminer le blé, les espèces les plus répandues étant *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae* et *F. langsethiae*. *Microdochium nivale* et *M. majus* peuvent aussi contaminer le blé et causer la fusariose. Cependant, les espèces de *Microdochium* ne produisent pas de mycotoxines, néanmoins, ils sont souvent à l'origine de la brûlure des semis. Il arrive souvent que plusieurs espèces de champignons cohabitent sur le même épi. La sévérité de la maladie dépendra essentiellement des conditions météorologiques pendant la floraison et de la combinaison de différents facteurs agricoles.

Adapter les facteurs agricoles peut considérablement réduire le risque de maladie sans avoir recours aux fongicides. Lorsque les fongicides sont utilisés sur les épis durant la floraison, ils peuvent réduire l'incidence et la sévérité de la fusariose, mais durant les périodes où le risque est le plus élevé, ils ne permettent pas un contrôle efficace de la maladie.



*Symptômes caractéristiques d'une infection par *F. graminearum* et *F. culmorum**
© B. Clark, Rothamsted Research, Royaume-Uni

Mycotoxines de Fusarium

Les mycotoxines de Fusarium sont les substances toxiques produites par certaines espèces de Fusarium qui parasitent les épis de blé et d'autres céréales. Les mycotoxines sont produites au champ. Elles sont la conséquence d'une colonisation fongique et elles progressent rarement après la récolte.

La contamination des épis par Fusarium spp. se produit durant la période de floraison lorsque les conditions météorologiques sont chaudes et humides. Les cultures de blé contaminées durant la période de floraison présentent souvent des épillets décolorés ou un épi partiellement décoloré, les grains de blé sont roses ou blanc crayeux au moment de la récolte.

Le degré de contamination des cultures par la fusariose n'est pas nécessairement proportionnel à celui des mycotoxines. Il existe des seuils maximums autorisés pour les mycotoxines de Fusarium spp. (Déoxynivalénol (DON) et Zéaralénone) pour les grains destinés à la consommation humaine (voir tableau 1) et des seuils recommandés pour les grains destinés à l'alimentation animale (voir tableau 2).

Tableau 1 : Seuils maximums autorisés pour les mycotoxines (ppb) dans les grains destinés à la consommation humaine.

	DON	Zéaralénone
Orge et blé tendre non transformé	1250	100
Orge et blé dur non transformé	1750	100
Farine	750	75
Produits transformés	500	50
Aliments pour nourrisson	200	20

Tableau 2: Seuils recommandés par l'Union Européenne pour les mycotoxines (ppb) dans les grains destinés à l'alimentation animale

	DON	Zéaralénone
Grains pour l'alimentation animale	8000	2000
Aliments complets pour		
- Porcs	900	250 (100*)
- Veaux, Agneaux et Enfants	2000	500

* Aliments destinés aux porcelets et aux jeunes truies

Gestion du risque de Fusariose

Le risque de Fusariose est essentiellement lié au système de rotation des cultures et aux méthodes de travail du sol. Le risque est particulièrement élevé dans les régions où le maïs est cultivé de manière intensive pendant la période de rotation. Les techniques de semis direct ou de travail superficiel du sol laissent des débris de cultures au sol qui constituent des sources d'inoculum et augmentent le risque de fusariose.

Le Figure 1 (page suivante) démontre que le précédent maïs accroît fortement le risque de contamination des cultures suivantes par la Déoxynivalénol. Un travail superficiel ou limité du sol augmente le risque encore davantage.

A l'inverse, le travail du sol réduit significativement ce risque, même en cas de précédent maïs. De même, il a été observé dans certains pays que la monoculture de blé avec un travail limité du sol augmentait également le risque de fusariose de l'épi.

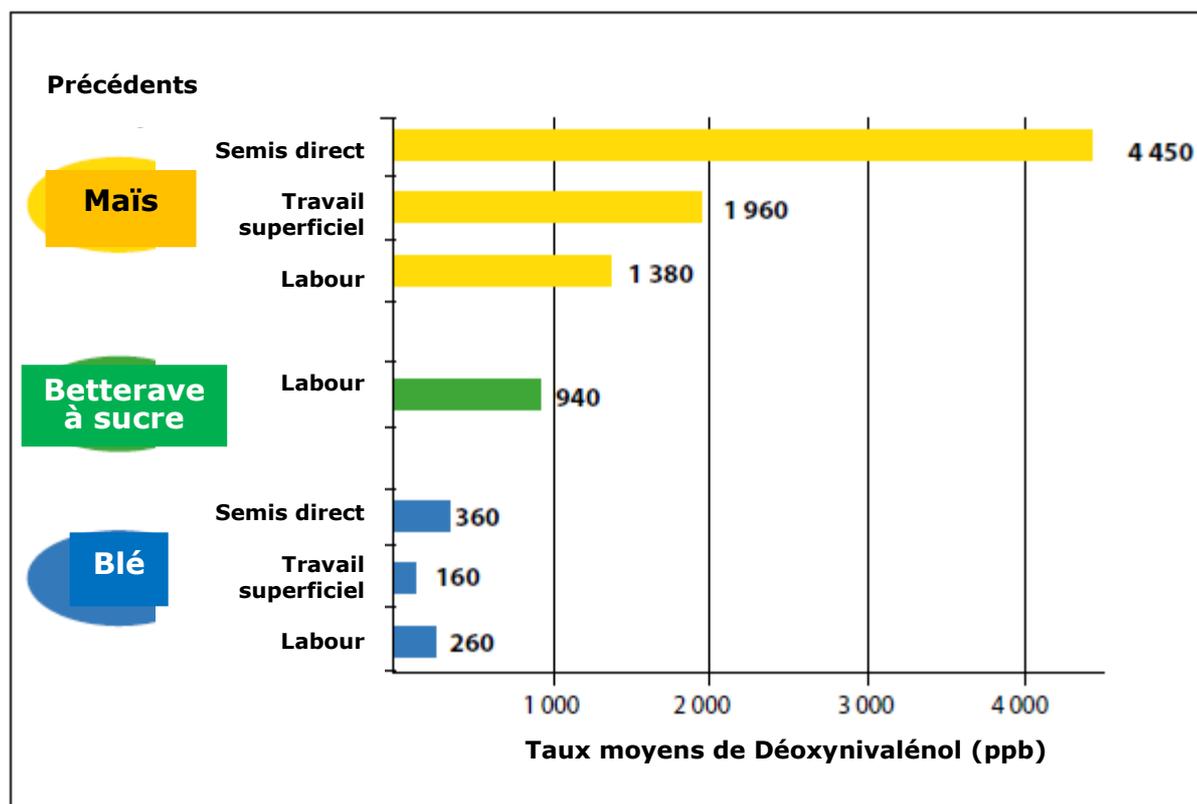


Figure 1: Taux moyens de Déoxynivalénoles pour différentes cultures antérieures et différentes méthodes de travail du sol à Boigneville, France, de 1999 à 2004. (Source: Arvalis-institut du végétal, France)

Réduire le risque de Fusariose grâce au choix des cultivars

Il n'existe aucun cultivar 100% résistant à la Fusariose de l'épi, mais des cultivars présentant une résistance élevée sont disponibles. La résistance des cultivars à la Fusariose de l'épi est l'un des facteurs clés permettant de minimiser le risque de mycotoxines dans les semences. Les taux de DON observés dans le cas des différents cultivars (des plus sensibles aux plus résistants) peuvent être divisés par 3 (voir Figure 2). Plusieurs pays établissent un classement annuel des cultivars en fonction de leur sensibilité à la Fusariose de l'épi (voir Figure 3).

Cependant, les cultivars résistants peuvent être contaminés lorsque la pression de la maladie est élevée et même après traitement des épis avec des fongicides. Lorsque la pression de la maladie est élevée (maïs comme précédent cultural, travail superficiel du sol, temps humide durant la floraison) même l'utilisation de cultivars résistants ne suffit pas à maîtriser efficacement la maladie. De la même façon, dans des conditions similaires, l'utilisation de fongicides comme unique traitement ne permet pas de contrôler efficacement la maladie.

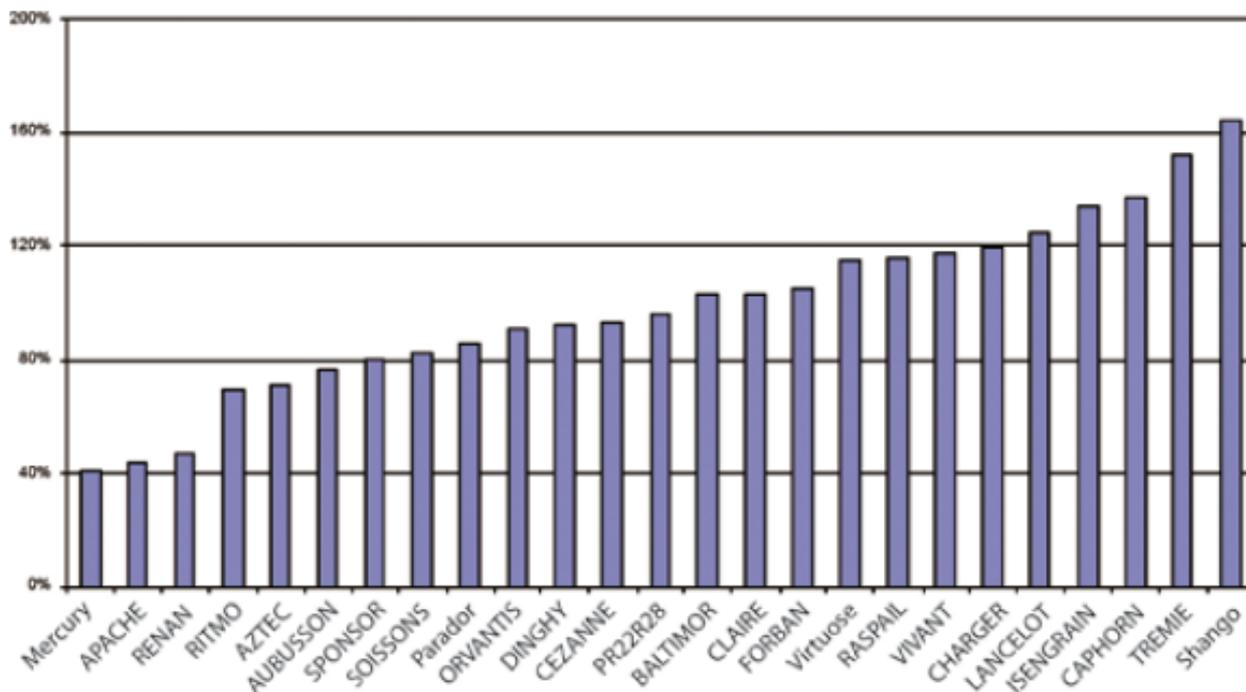


Figure 2 : Taux moyens d'accumulation de Déoxynivalénol dans les cultivars par rapport à la médiane. (Source: Arvalis-institut du végétal, France).

Résistance à la fusariose

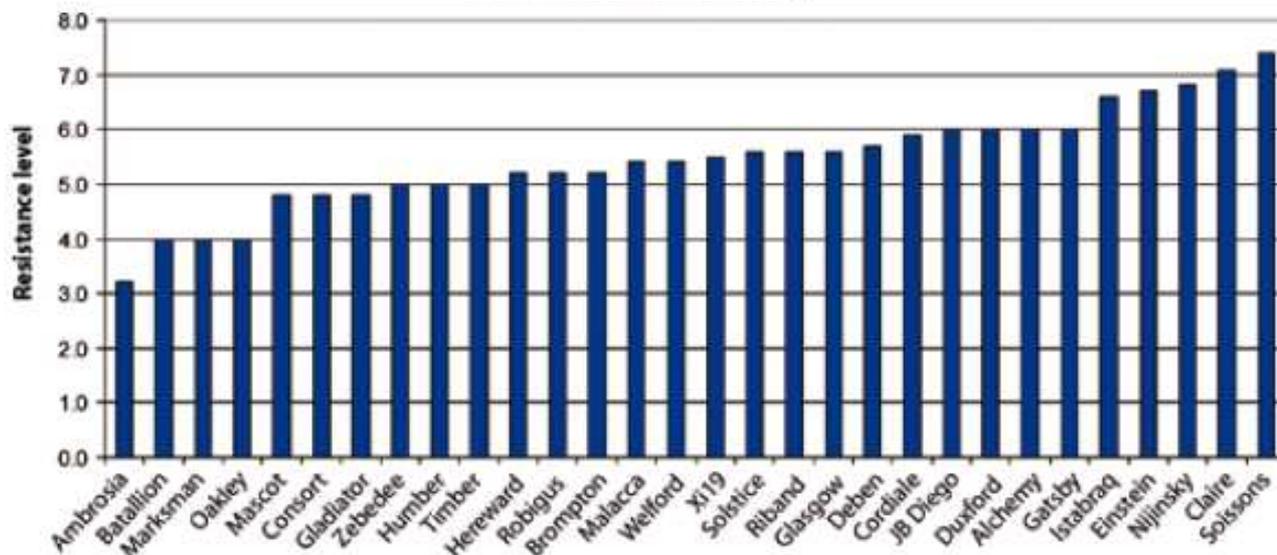


Figure 3 : Résistance à la Fusariose de l'épi. Les chiffres élevés représentent un taux de contamination faible. (Source: HGCA Recommended List 2008, Royaume-Uni).

Clé de décision pour l'évaluation du risque de fusariose de l'épi

Le risque de Fusariose de l'épi ainsi que la production de mycotoxines peut être évalué suivant différentes méthodes. Plusieurs systèmes de prévision des risques ont été développés dans les différents pays européens. Les facteurs de risque élevés les plus couramment identifiés sont l'intégration de la culture du

De la Théorie à la Pratique

Étude de Cas sur le Blé – Guide Numéro 2

maïs dans le système de rotation des cultures, en particulier si celle-ci précède la culture du blé, le travail superficiel ou limité du sol et une pluviométrie élevée durant la période de floraison.

Le risque de fusariose peut généralement être réduit en adaptant le système de rotation des cultures, les méthodes de travail du sol et l'utilisation de cultivars résistants. Si pour une raison ou une autre ces facteurs ne peuvent pas être modifiés, il peut être nécessaire d'utiliser un traitement fongicide pour minimiser le taux de contamination. Pour une efficacité maximale, le traitement fongicide doit être appliqué pendant la période de floraison, cependant même à des doses élevées le taux d'efficacité dépasse rarement 50 à 60%.

Le Figure 4 présente l'exemple d'une clé de décision pour l'évaluation du niveau de risque de contamination par le Déoxynivalénol dans un champ donné. Cet exemple montre qu'une combinaison de pratiques culturales peut réduire de manière drastique le risque de contamination par le Déoxynivalénol sans utilisation de fongicides. La quantification de ces niveaux de risque est illustrée dans le Figure 5. Dans certains pays européens, il a été constaté que la monoculture de blé avec un travail limité du sol augmentait également le risque de fusariose de l'épi.

	Précédent	Travail du sol	Sensibilité variétale	Catégorie de risque						
 Céréales, colza, lin, pois, haricot, tournesol	Céréales, colza, lin, pois, haricot, tournesol	Labour	Faible Moyenne Sensible	1	1	2b	3	4	5	6
		Non Labour	Faible Moyenne Sensible	2a	2a	2a	2b	3	4	5
 Betterave à sucre, Pomme de terre, soja, autres	Betterave à sucre, Pomme de terre, soja, autres	Labour	Faible Moyenne Sensible	2a	2a	2b	3	4	5	6
		Non Labour	Faible Moyenne Sensible	2a	2a	2a	3	4	5	6
 Maïs grain, Sorgho (maïs fourrage)	Maïs grain, Sorgho (maïs fourrage)	Labour	Faible Moyenne Sensible	2a	(2a) 2b	3	4	5	6	
		Non Labour	Faible Moyenne Sensible	(3)	4	(4)	5	(5)	6	

Figure 4: Grille de décision pour le risque de contamination par le Déoxynivalénol (Source: Arvalis-institut du végétal, France)

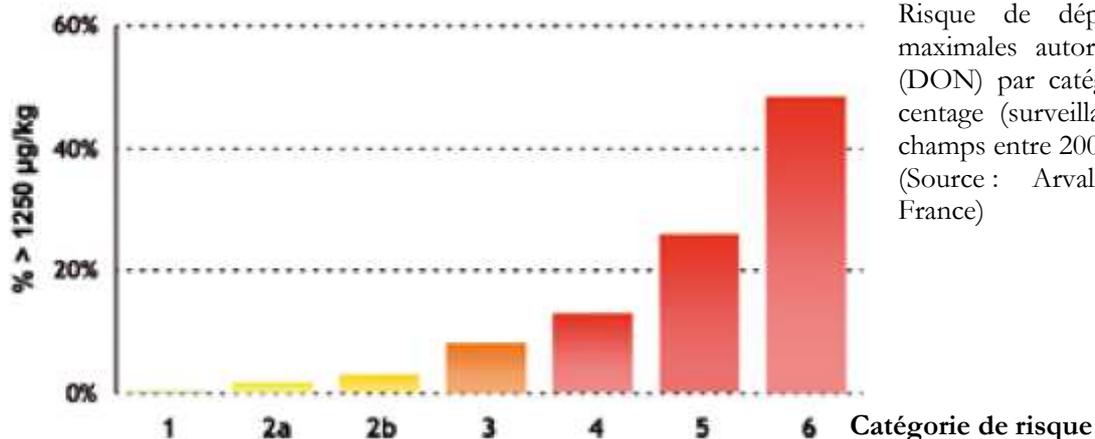


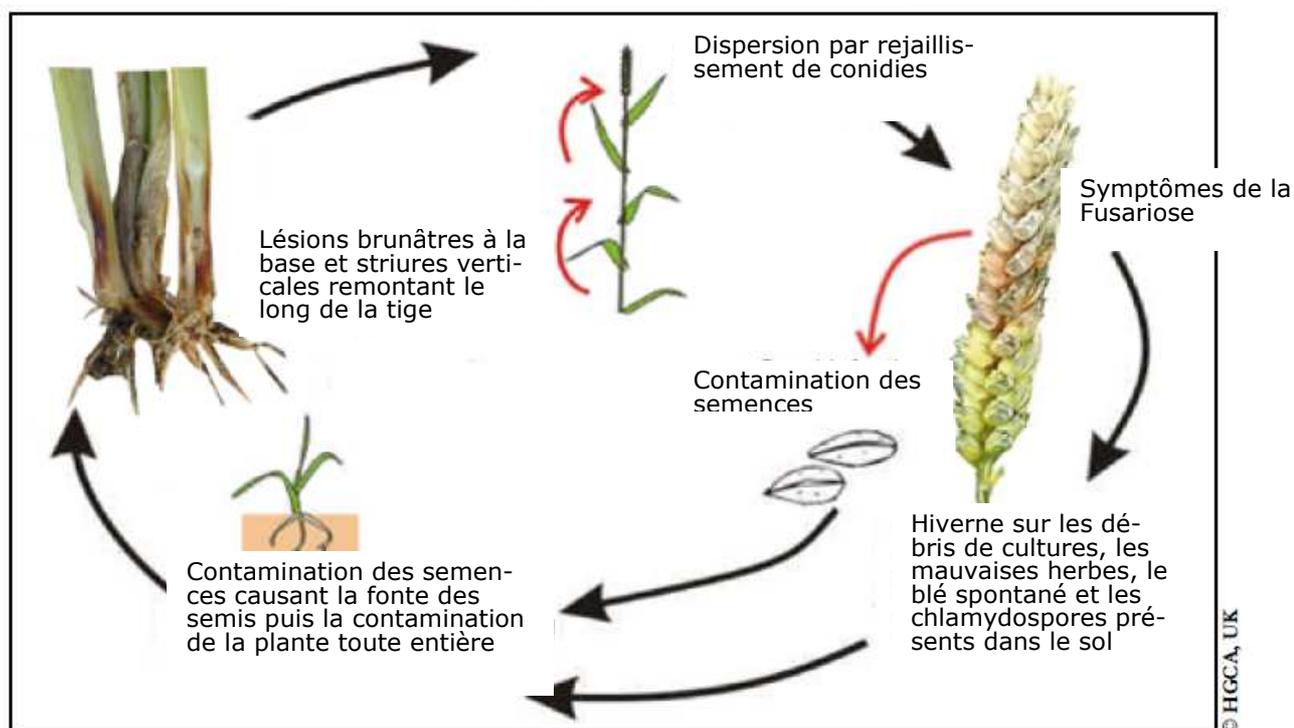
Figure 5 :
Risque de dépassement des teneurs maximales autorisées en déoxynivalénol (DON) par catégorie, exprimé en pourcentage (surveillance effectuée sur 1902 champs entre 2001 et 2008).
(Source : Arvalis-institut du végétel, France)

Prélèvement d'échantillons de semences pour tests

Une technique efficace consiste à prélever des échantillons d'au moins 1kg de semences au moment de la livraison d'un lot. Pour obtenir des échantillons mixtes représentant un lot, il faut veiller à mélanger les échantillons individuels. Ce type d'échantillon est notamment utilisé pour évaluer l'humidité et la qualité des semences.

Le prélèvement des échantillons doit être effectué avec soin car la répartition des semences contaminées par les mycotoxines est rarement homogène. S'il n'est pas possible de prélever des échantillons mixtes au moment de la livraison, il est impératif de prélever le plus de sous-échantillons possibles afin d'obtenir un échantillon agrégé représentatif. Conformément aux directives officielles, une centaine de sous-échantillons de 100g doivent être prélevés pour un lot supérieur à 50 tonnes (Règlement CE 401/2006).

Cycle de vie du Fusarium du blé



Résumé

La fusariose de l'épi (*Fusarium* spp.) constitue un problème croissant dans beaucoup de régions d'Europe. Cette maladie est d'autant plus préoccupante que le champignon de la fusariose produit des mycotoxines. Cette maladie est essentiellement liée à la rotation des cultures et aux méthodes de labour. Le risque est particulièrement élevé dans les régions où le maïs est cultivé de manière intensive pendant la période de rotation et où l'on utilise des techniques de labour minimum.

Il existe des cultivars présentant des gènes de résistance à la fusariose, certaines d'entre elles permettent un contrôle efficace de la maladie. De bonnes pratiques de culture contribuent également à contrôler la maladie et les mycotoxines. Dans les régions combinant une pluviométrie élevée durant la floraison avec des facteurs de risque (culture de maïs et labour minimum), des programmes fongicides adaptés doivent être appliqués durant la floraison.

Pour plus d'informations, merci de contacter :

Bill Clark, Broom's Barn Research Centre, Higham, Bury St Edmunds, Suffolk IP28 6NP, Royaume-Uni

Tél : (+44) 1284 812201

E-mail : bill.clark@bbsrc.ac.uk

A propos d'ENDURE

ENDURE est le Réseau Européen pour l'Exploitation Durable de la Protection des Cultures. ENDURE est un Réseau d'excellence (NoE) servant deux objectifs clés: restructurer la recherche européenne sur les produits de protection des cultures, développer de nouvelles pratiques d'utilisation, et établir ENDURE en tant qu'un leader mondial du développement et de la mise en œuvre de stratégies pour la lutte antiparasitaire durable, grâce à:

- > La création d'une communauté de recherche sur la protection durable des cultures
- > Un choix étendu de solutions à court terme proposé aux utilisateurs
- > Une approche holistique de la lutte antiparasitaire durable
- > La prise en compte et l'accompagnement des évolutions en matière de réglementation de la protection des plantes.

18 organisations dans 10 pays européens participent au programme ENDURE depuis quatre ans (2007-2010). ENDURE est financé par le 6ème Programme-cadre de la Commission Européenne, priorité 5 : qualité et sécurité alimentaire.

Site internet et Centre d'information ENDURE:

www.endure-network.eu

Cette publication est subventionnée par l'UE (Projet numéro : 031499), dans le cadre du 6ème programme-cadre, et est référencée sous le titre : ENDURE Étude de Cas sur le Blé – Guide Numéro 2 (French). Publié en Avril 2011.

