

Lutte contre la carie : traitements de semences et aspect variétal

Alice Nysten

Synthèse des dernières années de recherche menées par les
différentes équipes du CRA-W depuis 2020 notamment
Charlotte Bataille (U3) et Damien Eylenbosch (U4)



14 mars 2025

Sommaire

1. L'agent et les espèces présentes en Wallonie
2. Essais variétaux
 - 2.1. Cultures étudiées
 - 2.2. Témoins sensibles et résistants
 - 2.3. Résultats pluriannuels
 - 2.4. Méthode
3. Essais de protection de semences
 - 3.1. Protocoles et résultats
4. Recommandations
5. Développement méthode NIR



1. L'agent et les espèces utilisées pour inoculation

Biologie du champignon : *Tilletia* sp.

- Fort pouvoir pathogène et grand potentiel de propagation
- Un seul grain carié contient des millions de spores
- Spores libérées lors du battage des épis
 - Forte odeur de poisson pourri
 - Contamination des semences et du sol
 - Contamination des outils en contact avec les grains
- Baisse significative du rendement et dépréciation des lots
- Le sol est contaminé pour plusieurs années (≥ 5 ans)

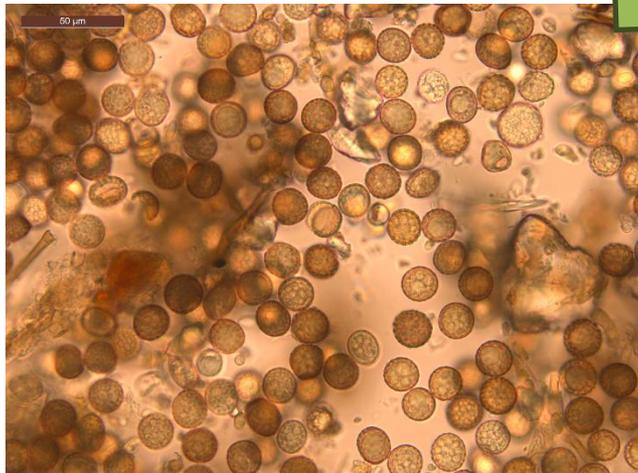


Actuellement

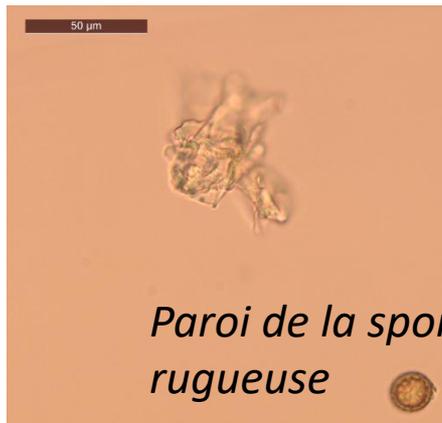
- Recrudescence de cette maladie dans les cultures de froments biologiques
- mise en place d'essais variétaux et de traitements de semences depuis 2020**

1. L'agent et les espèces utilisées pour inoculation

Tilletia caries



Tilletia laevis



Identification réalisée par **Anne Chandelier** (CRA-W) en septembre 2020 + confirmation ANSES suite à des observations de carie dans les champs d'essai en 2020
> prédominant en France aussi

2. Essais variétaux

2.1. Cultures étudiées :

Blé tendre + quelques variétés d'épeautre, de triticales et de blé dur
> variétés issues des essais VCU et PI en conventionnel et bio du CRAW (donc essentiellement celles en Belgique)

2.2. Variétés de références

- Deux variétés autrichiennes, connues pour leur résistance à la carie : **Tilliko** et **Tillexus**
- la variété française **Arezzo** résistante également

- La variété **Renan (1^{ière} année)**, connue pour sa forte sensibilité et ensuite la variété **Socade CS**

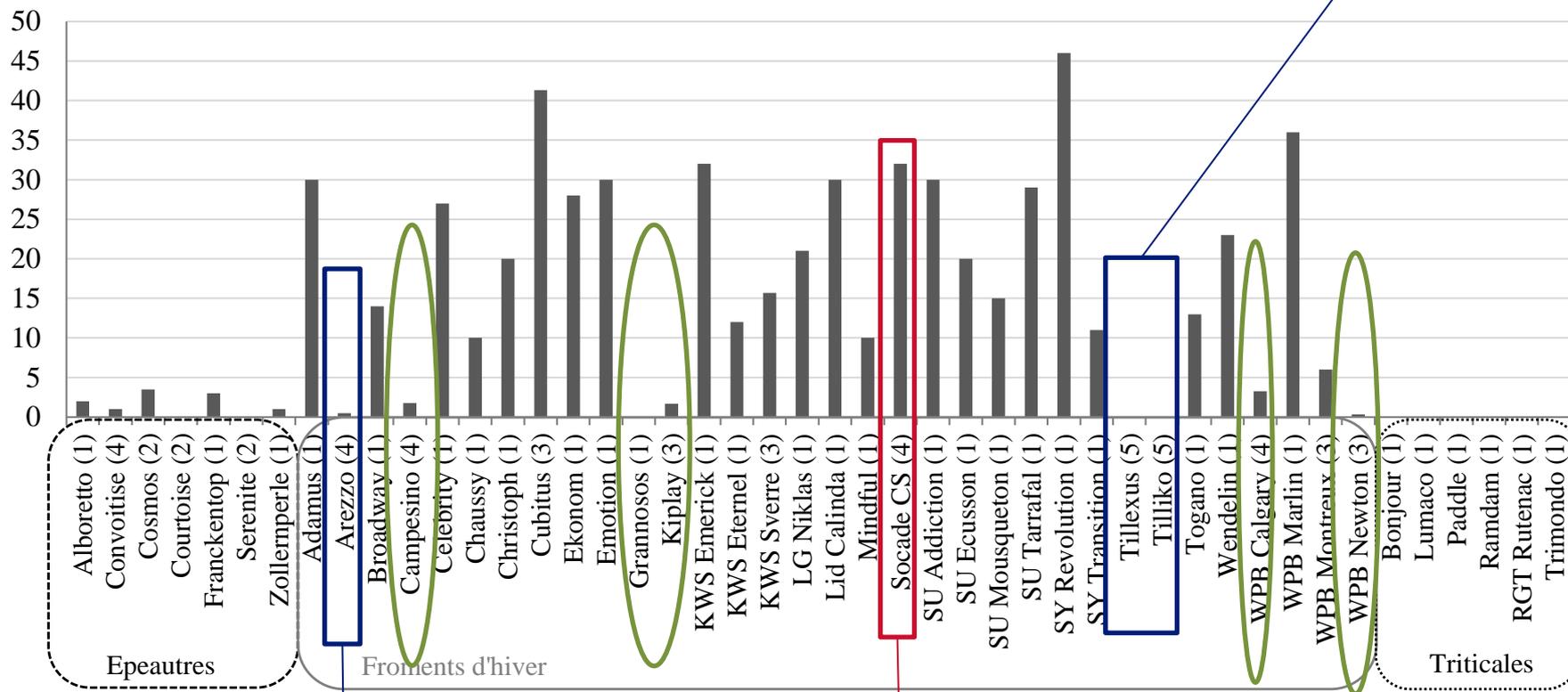


2. Essais variétaux

2.3. Résultats pluriannuels

Variétés résistantes = réf. autrichiennes

Pourcentage moyen d'épis cariés par variété - synthèse 2020-2024



Variété résistante = réf. française

réf. sensible

Variétés de froment semblent également tolérantes

2. Essais variétaux

2.3. Résultats pluriannuels

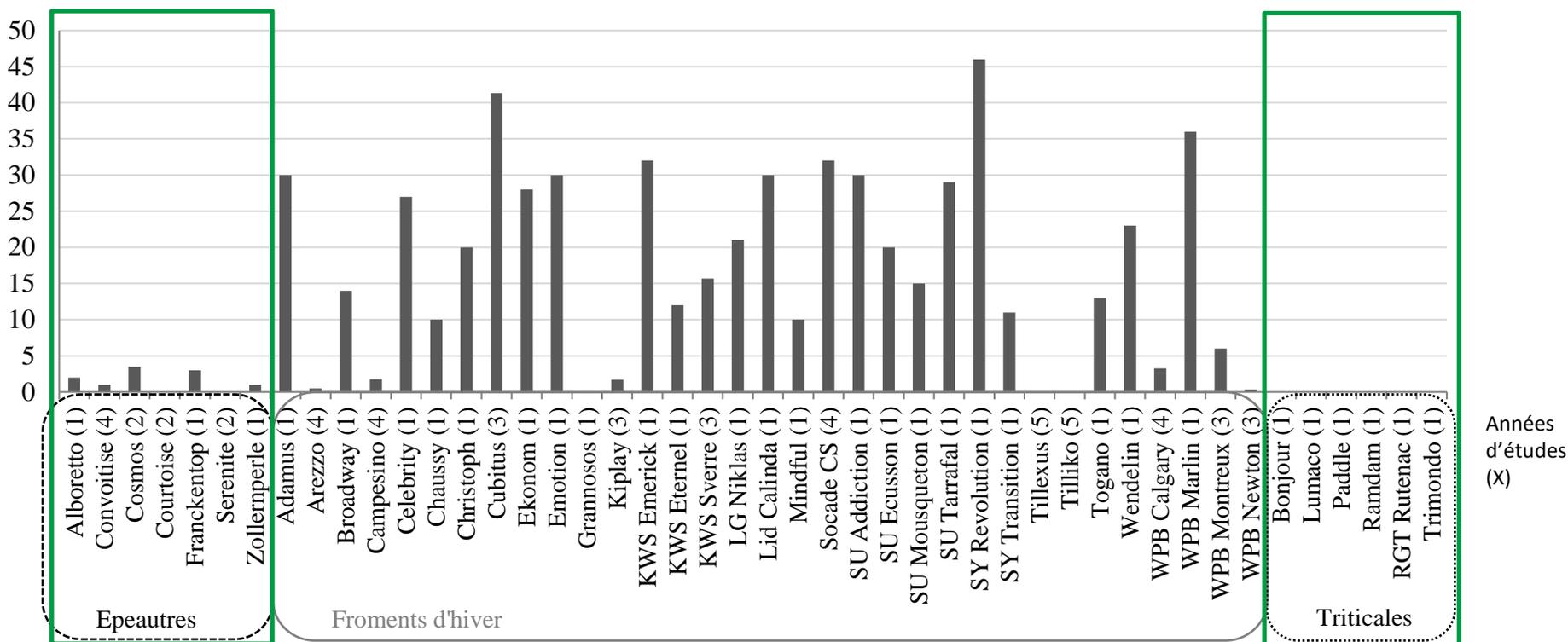
> La résistance variétale : un levier de lutte important à actionner

Bonne résistance des épeautres et triticales testés



Différences avec essais Suisses + essai historique Gbx 1954 avec d'autres variétés

Pourcentage moyen d'épis cariés par variété - synthèse 2020-2024



Variétés (nombre d'années en essais)

2. Essais variétaux

2.4. Méthodologie

- Nettoyage des spores
- Inoculation sur grains
- Semis tardif pour favoriser l'infection
- Comptage 100 épis juste avant maturité



Epi sain



Epi carié

3. Essais protection de semences

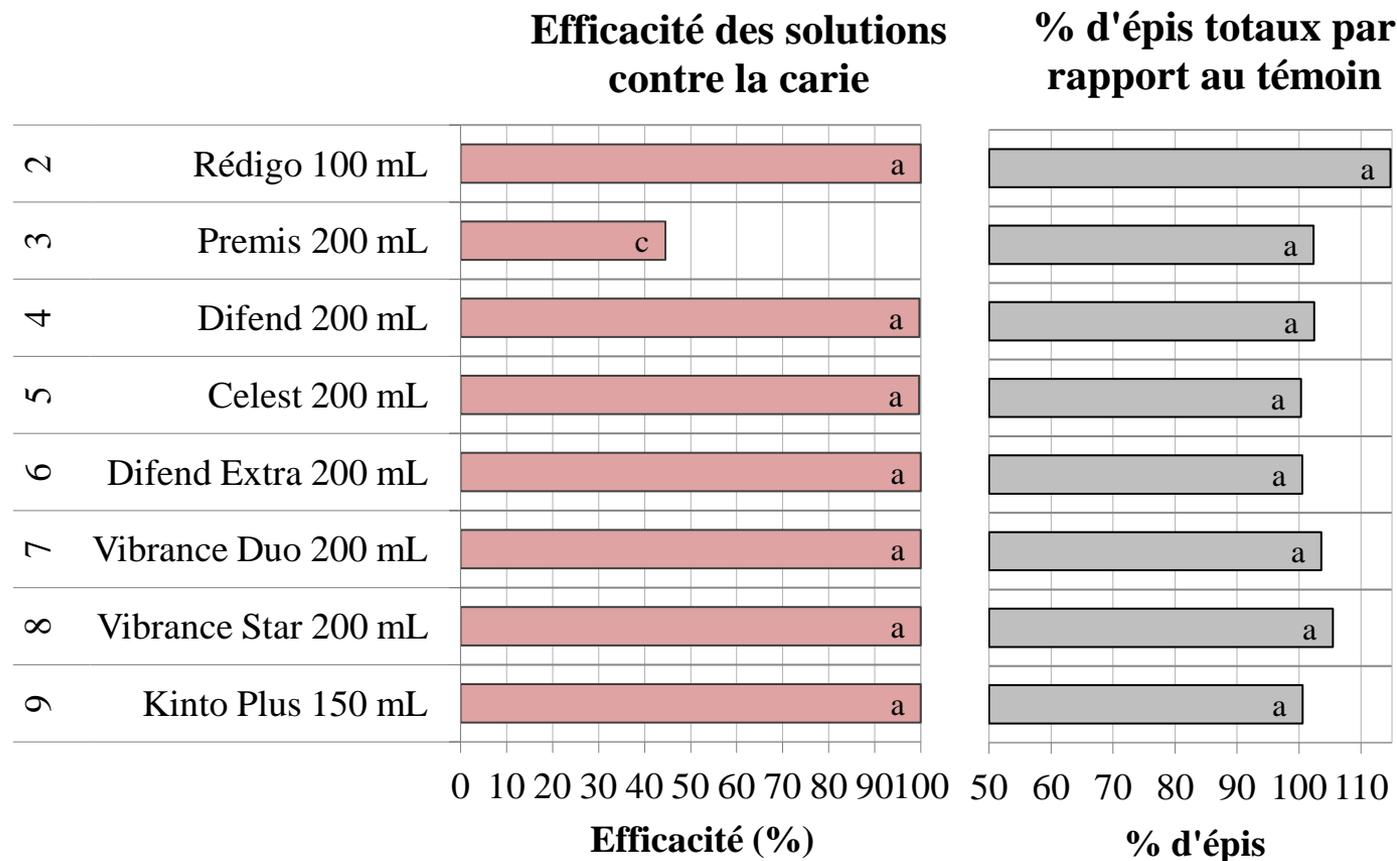
- La tolérance variétale contre la carie n'est pas totale
> combiner variétés et traitements de semences efficaces

Contexte:

- Essais entre 2020 et 2022 → test des produits recommandés en AB par ITAB
- Solutions biologiques permettant de \searrow l'infection en carie
- Attention efficacité bien < 99% requis pour enrayer la propagation contrairement au Redigo
- Mise à jour des efficacités des traitements de semences conventionnels: Redigo, Premis, Difend, Difend Extra, Celest, Vibrance Duo, Vibrance Star et Kinto Plus
- Test de traitements « physiques » : **brossage** des grains et **bain à l'eau chaude** (52°C - 10min)

3. Essais protection de semences

- ✓ Les solutions de **synthèse**, sauf le Premis, sont toutes efficaces à > 99%
- ✓ Pas d'impact de ces solutions sur la germination des grains
- **Propagation impossible de la maladie si utilisation appropriée de ces solutions**

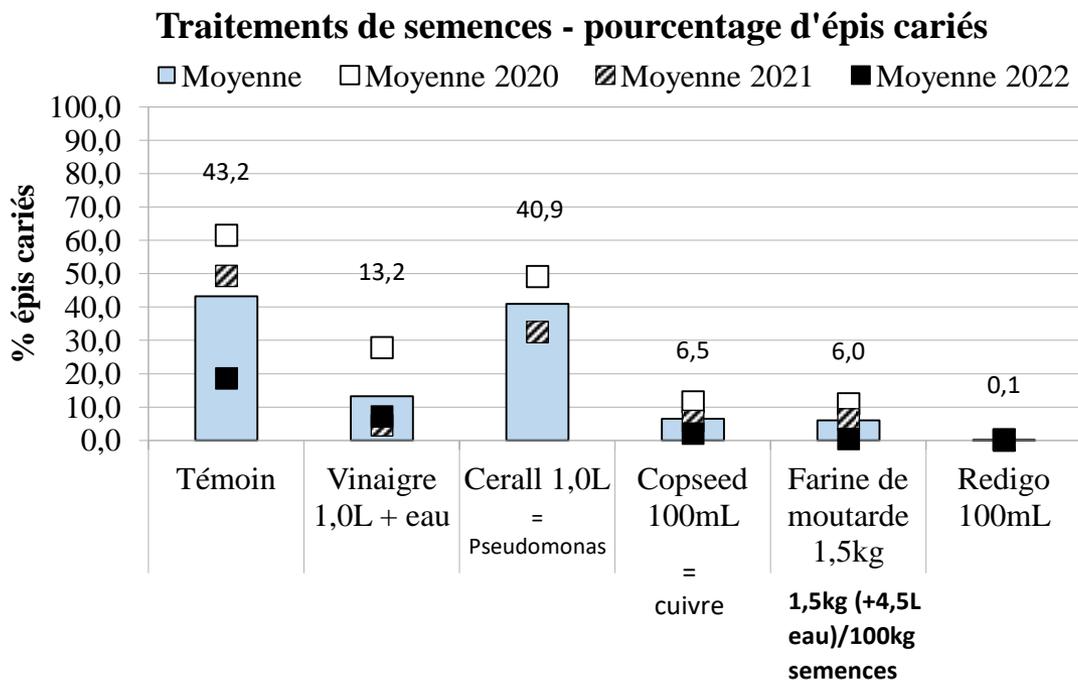


3. Essais protection de semences

En AB ? Plusieurs années d'essais pour observer des techniques autorisées en AB

Traitements de semences biologiques

- Réduction de 99% de l'infection en carie avec Redigo (=prothioconazole)
- Bons résultats du Copseed = farine de moutarde > vinaigre
- Cerall ne semble pas adapté à la lutte contre la carie



Test de germination 9 mois après traitement

- Pas d'effet sur la germination
- Taux de germination > 90%

3. Essais protection de semences

En AB ? Plusieurs années d'essais pour observer des techniques autorisées en AB

Brossage

Premier test à 800 tours/min durant 30 secondes avec 2 types de brosses testées:
une brosse « souple » et une brosse moyenne

L'année suivante : plusieurs tests de vitesse



Tableau 1 : Protocole de l'essai traitements de semences contre la carie en froment en 2024.

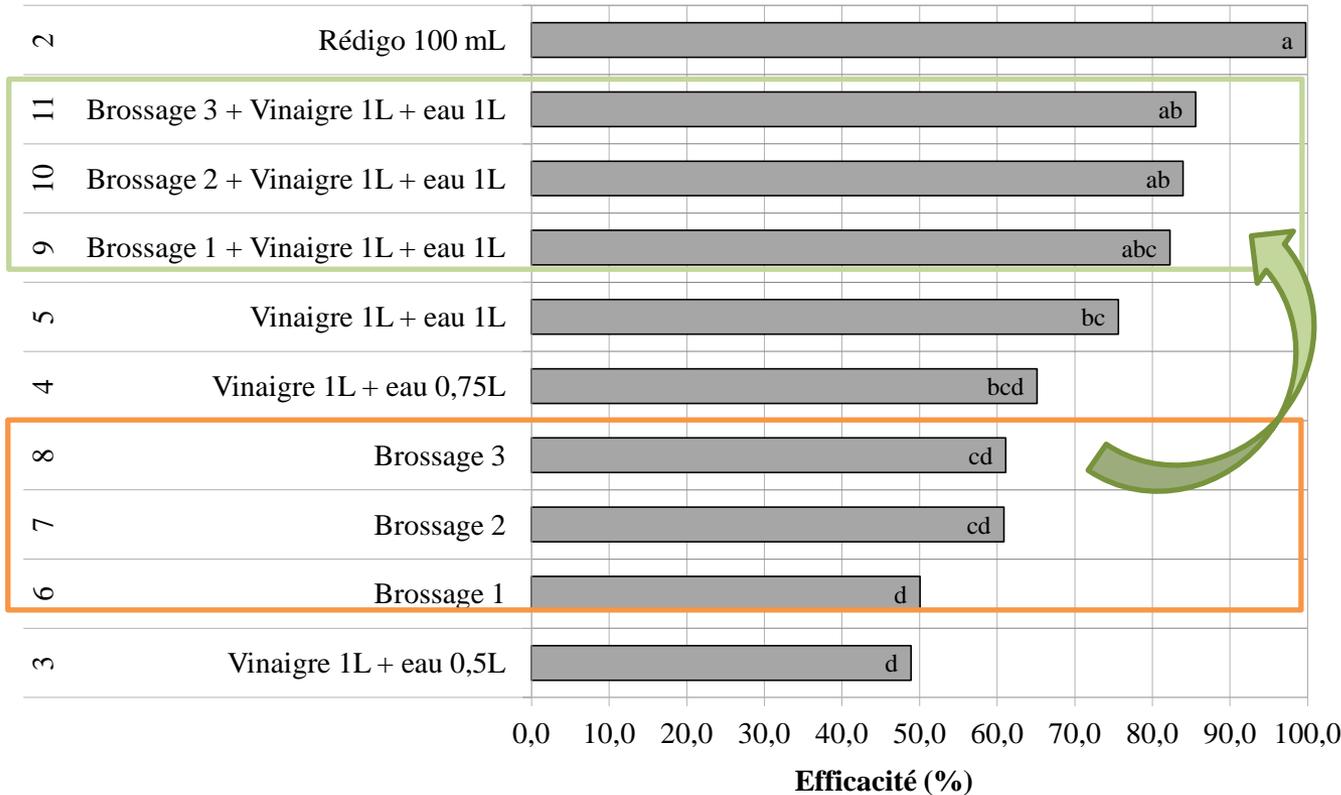
N°	Nom du produit	Composition Substance active (g/L)	Dose (./100kg sem.)	F.
1	Témoin	-	-	-
2	Redigo	<i>prothioconazole</i>	100.0	100 mL FS
3	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 0.5L eau L
4	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 0.75L eau L
5	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 1L eau L
6	Brossage 1	890 tr/min durant 60s		
7	Brossage 2	985 tr/min durant 60s		
8	Brossage 3	1100 tr/min durant 60s		
9	Brossage 1 + vinaigre	890 tr/min durant 60s + Vinaigre 1L + 1L eau		
10	Brossage 2 + vinaigre	985 tr/min durant 60s + Vinaigre 1L + 1L eau		
11	Brossage 3 + vinaigre	1100 tr/min durant 60s + Vinaigre 1L + 1L eau		

3. Essais protection de semences

Résultats 2024 :

- Aucune modalité n'a diminué le pouvoir germinatif de plus 6% par rapport au témoin
- Brossage seul insuffisant !

Efficacité des traitements de semences face à la carie



→ Efficacité insuffisante pour endiguer la propagation de la maladie

→ à coupler avec des variétés tolérantes

4. Recommandations

Que faire pour éviter l'installation de la carie ?

En agriculture conventionnelle :

- Des semences désinfectées avec un fongicide autorisé contre la carie donneront entière satisfaction.

En agriculture biologique :

- Privilégier l'utilisation de semences saines et triées
- Procéder à un traitement de semences (vinaigre, ...)
- Utiliser des variétés de blé plus tolérantes telles que Arezzo, Campesino, Grannosos, Kiplay, Tilliko, Tillexus, WPB Calgary et WPB Newton.
- Se tourner vers d'autres céréales plus « tolérantes » à la carie comme le triticale, l'épeautre ou l'avoine > vérifier avec les variétés testées dans les essais



4. Recommandations

Que faire si une parcelle est infectée par la carie ?

En agriculture biologique :

- Récolter en dernier et de bien nettoyer tous les outils qui ont été en contact avec le grain + désinfection vinaigre
- Analyse en laboratoire pour vérifier si infection, le cas échéant, le lot devra être détruit.



Le retour d'une céréale sur une parcelle contaminée ne pourra se faire que sous certaines conditions :

- Réaliser un labour profond la première année et puis un travail superficiel durant les 5 années suivantes pour éviter de ramener les spores de carie en surface ;
- Détruire les repousses de céréales ;
- Ne pas revenir avec du blé (dur ou tendre) ou de l'épeautre avant au moins 5 ans (l'avoine, le seigle ou le triticales sont des alternatives) ;
- Favoriser une levée rapide lors de la réimplantation de céréales.

5. Développement méthode NIR de détection

Equipe CRA-W de Philippe Vermeulen et Corentin Demoitié (U12)

Plus d'infos :

c.demoitie@cra.wallonie.be

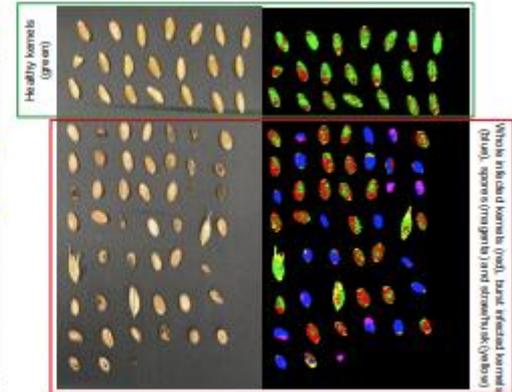
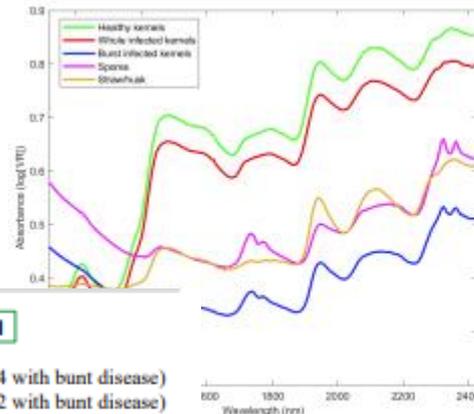


Figure 3. Prediction image of the models developed on SWIR XEVA in validation.

2. Discrimination of diseased ear areas at pixel-level

Calibration set: 1000 pixels spectra/class selected from 8 ears (4 healthy and 4 with bunt disease)
Validation set: 1000 pixels spectra/class selected from 4 ears (2 healthy and 2 with bunt disease)
Images test set: 63 ears (36 healthy and 27 with bunt disease)

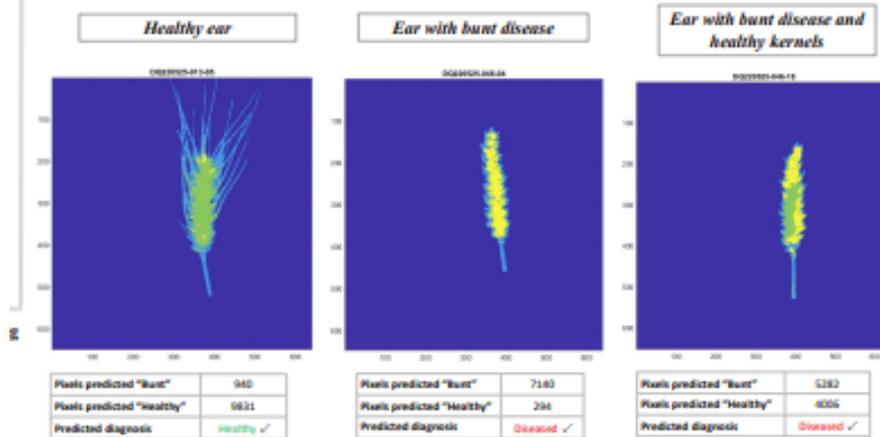


Figure 4. Example of prediction images of wheat ears from the test set after application of the models developed on FX17 at pixel-level.

Une méthode prometteuse pour discriminer directement aux champs les grains infectés ou non !

Merci pour votre attention !

Des questions ?

