

A la découverte du blé dur, une céréale alimentaire innovante !



Carnet de champ - Mercredi 04 juin 2025



Avec le soutien de :



**Financé par
l'Union européenne**
NextGenerationEU



1 Programme de l'après-midi

Bienvenu à toutes et tous à cette après-midi consacrée au blé dur, une céréale alimentaire innovante. Cet événement organisé par le CRA-W et ses partenaires dans le cadre du projet « *Soutenir le développement d'une nouvelle filière basée sur la production agricole du blé dur* » permettra de faire un tour d'horizon des recherches qui sont actuellement menées autour de cette culture en Wallonie et ainsi découvrir le potentiel de cette céréale.

Le programme de cette après-midi est le suivant :

Etat des lieux de la culture du blé dur en Wallonie

(Plateforme d'essais blé dur – Rue de Repeumont, 5030 Gembloux)

- 13h00 : accueil des participants
- 13h30 : mot d'accueil
- 13h35 : le blé dur une céréale innovante en Wallonie
- 13h50 : choisir la bonne variété pour atteindre ses objectifs
- 14h00 : qualité technologique du blé dur
- 14h10 : fertilisation : comment atteindre un bon compromis entre rendement et qualité
- 14h20 : évaluation du mitadinage et tri optique du blé dur par spectroscopie et imagerie proche infrarouge
- 14h30 : questions-réponses
- 14h40 : fin de la première partie et déplacement vers hangar de la sélection

Perspectives autour de la culture du blé dur en Wallonie

(Plateforme d'essais sélection – Chemin de Liroux, 5030 Gembloux)

- 14h50 : la relocalisation du blé dur bio en Wallonie : focus sur nos avancées prometteuses !
- 15h00 : stratégies de protection : maladies, régulateurs et biostimulants
- 15h15 : sélection en blé dur menée au CRA-W
- 15h35 : phénotypage à l'aide du trieur infrarouge
- 15h45 : questions-réponses

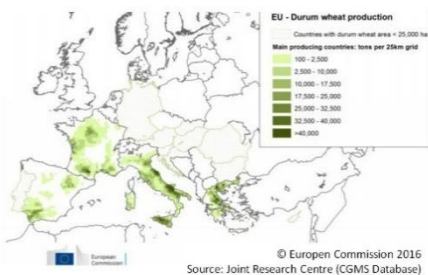
Moment convivial d'échanges et de partages d'expériences entre acteurs de la filière

(Hangar de la sélection)

- 16h00 : verre de l'amitié entre participants
- 17h00 : fin officielle de cette après-midi

Un événement organisé par le CRA-W en collaboration avec Biowallonie, le CePiCOP et le Collèges des producteurs.



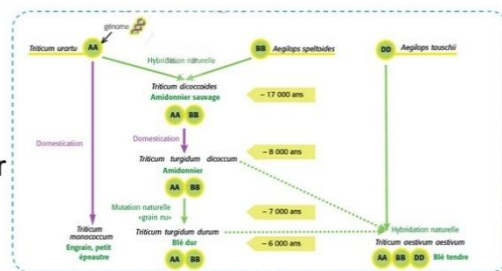


Céréale à paille caractérisée par un grain dur et vitreux.

La production du blé dur en Europe est centrée sur le bassin méditerranéen.

L'Italie est le 1^{er} pays européen producteur suivi par la France.

Le Canada est le 1^{er} producteur mondial.



Blé tendre
(*Triticum aestivum aestivum*)



Blé dur
(*Triticum turgidum durum*)



- Teneur en protéines du grain élevée (~ 13,5 %)
- Utilisé pour la fabrication des pâtes et de la semoule
- Graine utilisée entièrement en alimentation humaine
- Tolérance au froid limitée et selon les origines variétales
- Sensible au tassement du sol
- Faible tallage

« Soutenir le développement d'une nouvelle filière basée sur la production agricole de blé dur »

Projet Région wallonne dans le cadre de la relocalisation alimentaire N°89

Objectifs:

- Soutenir le développement d'une nouvelle filière en Wallonie (production locale)
- Permettre l'approvisionnement local de blé dur aux transformateurs et produire des produits 100% wallons
- Fournir des informations économiques, techniques et environnementales aux différents maillons de la chaîne afin de lever les freins identifiés

Essais variétaux:

- Différentes origines : France, Allemagne, Grèce, Autriche, Italie, ...
- Focus sur le compromis rendement-qualité
- Evaluation des tolérances aux maladies, froid, couverture du sol, ...

Réseau d'essai:



Date de semis : de fin octobre à fin novembre

Densité : 400 grains/m² (+- 200kg/ha)

Partenaires:



Contacts : Rodrigo MEZA (wr.meza@cra.wallonie.be),
Julie LEGRAND (julie.legrand@provincedeliege.be),

Bruno GODIN (b.godin@cra.wallonie.be),
Mathieu BONNAEVE (mat.bonnaeve@carah.be),

Anne-Michelle FAUX (a.faux@cra.wallonie.be),
Benjamin Van der Verren (b.vanderverren@cra.wallonie.be),

Julien Beuve-Méry (julien.beuvement@collegedesproducteurs.be),
Pierre Yves Vermer (pierre Yves.vermer@biowallonie.be)

Avec le soutien de :

Centre wallon de Recherches agronomiques
Répondre aux questions d'aujourd'hui et relever les défis de demain
www.cra.wallonie.be



Financé par
l'Union européenne
NextGenerationEU



2 Choisir la bonne variété pour atteindre ses objectifs

2.1 Itinéraire technique de l'essai

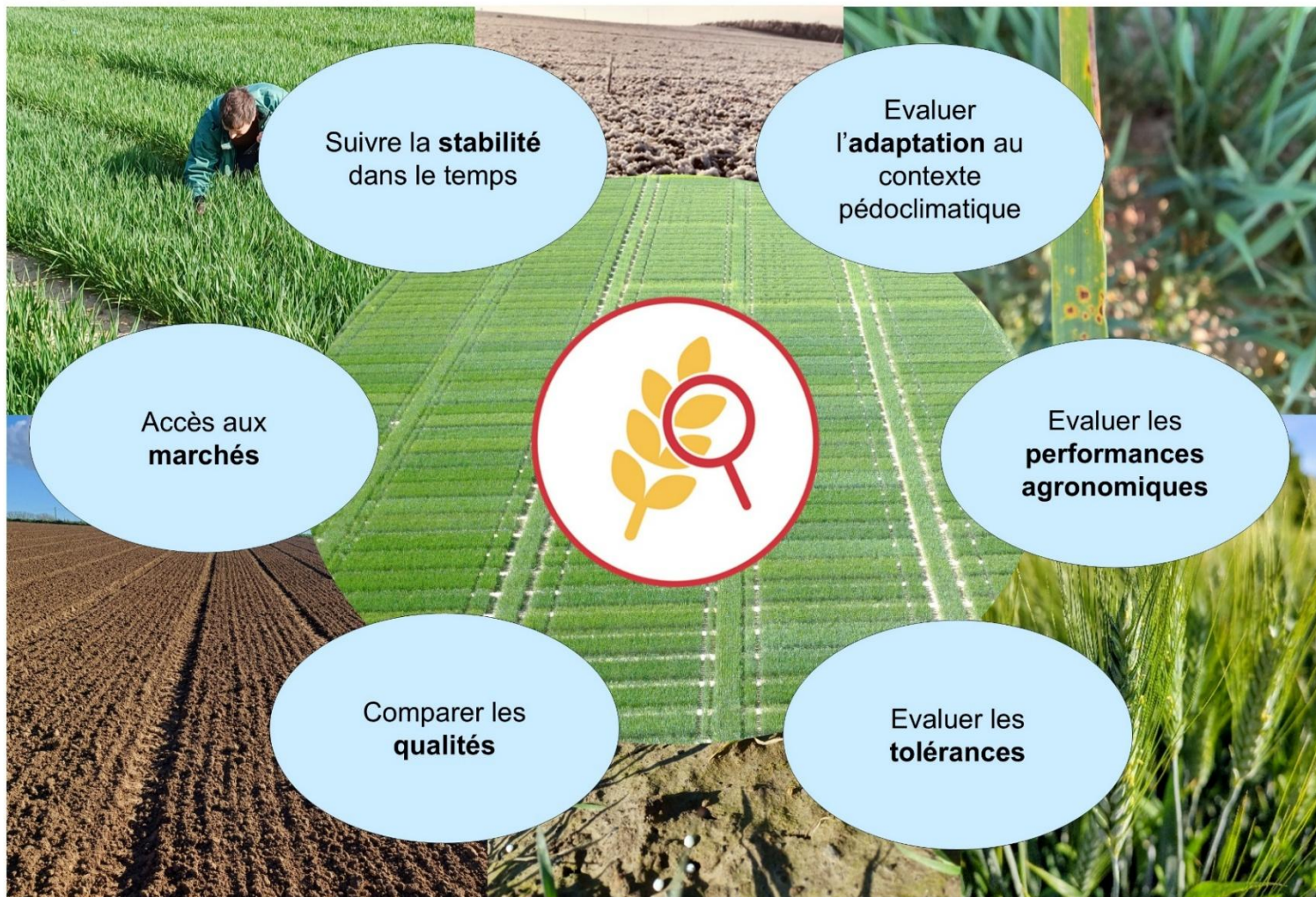
Coordonnées de l'essai	N° essai		OV 2025-50	
	Type d'essai		Sans protection	Avec protection
	Localité		Gembloux	
Semis	Date du semis		23-10-24	
	Travail du sol		Labour + herse rotative	
	Densité de semis		400 grains/m²	
	Précédent cultural		Lin fibre	
Réliquats azotés sortie hiver (kg N-NO3/ha)	0-30 cm		5	
	30-60 cm		12	
	60-90 cm		12	
	Total		29	
Fertilisation azotée (kg N/ha)	1ère fraction		30	
	Date d'application		05-mars	
	2ème fraction		40	
	Date d'application		26-mars	
	3ème fraction		40	
	Date d'application		08-avr	
	4ème fraction		70	
	Date d'application		06-mai	
Protection de la culture	5ème fraction		40	
	Date d'application		24-mai	
	Dose totale		220	
	Régulateurs	Date	03-avr	03-avr
		Produit	Prodax	Prodax
		Dose	0,5kg/ha	0,5kg/ha
		Date	-	28-avr
		Produit	-	Prodax
		Dose	-	0,5kg/ha
	Fongicides	Date	-	28-avr
		Produit	-	Simveris + Aquino
		Dose	-	1l/ha + 1,2l/ha
		Date	-	21-mai
		Produit	-	Revistar Gold
		Dose	-	1,5l/ha
	Herbicide	Date	07-nov	
		Produit	Quirinus	
		Dose	0,5l/ha	
	Insecticide	Date	-	
		Produit	-	
		Dose	-	

2.2 Liste des variétés emblavées dans l'essai

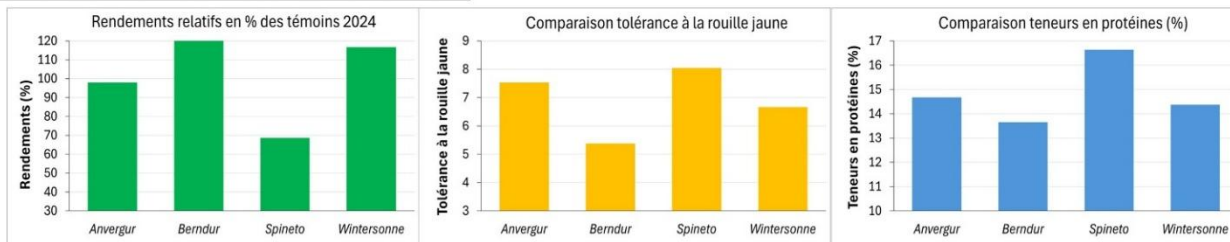
Nom de la variété		Obtenteur et pays		Enregistrement		Nombre d'années en essais en wallonie
				1er année	Pays	
1	Anvergur	RAGT 2n S.A.S.	FR	2012	FR12	7
2	Berndur	Sudwestsaat GmbH	DE	2023	HR23, DE25	2
3	Danube	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'aliment (FR)/Agri Obtentions SA	FR	2024	FR24	1
4	Duraverde	Sudwestsaat GmbH	DE	2024	HR24	1
5	Plasmadur	Saatzucht Donau Ges.m.b.H. & CoKG	AT	2023	AT23	1
6	RGT Kapsur	RAGT 2n	FR	2020	FR20	3
7	Rocaillou	Florimond Desprez Veuve et Fils	FR	2023	FR23	3
8	Sambadur	Saatzucht Donau GmbH & Co. KG	AT	2016	AT16	1
9	Wintergold	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG	DE	2011	RO11, DE11, AT11	7
10	Wintersonne	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG	DE	2019	DE19, HR19	3
11	Winterstern	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG	DE	2022	DE22	3
12	Platone	Apsovsementi S.P.A. / CO.NA.SE. Consorzio Nazionale Sementi S.R.L.	IT	2016	IT16	1
13	Amidur	Saatzucht Donau Ges.m.b.H. & CoKG	AT	2021	AT21	2
14	Sanodur	Saatzucht Donau GesmbH& CoKG, Probstdorf	AT	2019	HR19, SK23	1



Importance de la variété



Résultats pour différents paramètres



Bilan des variétés

Nom variété	Obtenteur - Origine		Rdt 2024 en % des témoins (T) AVEC protection complète			Moyenne		Tolérance au froid ²	Verse ¹	Hauteur avec reg. (cm)	Précocité à l'épailson ²	Maladies ¹							Données technologiques								Nom variété	
			Acoisse	Ailb	Waremm	2024	2023					Rouille jaune	Fusariose sur épis (0-100) (grammes/ram)	Fusariose sur balle (M. mouté)	Septoriose	Hémibiotripsiose	Taches phytologiques		Taux en protéines (%)		Mitadinage (%)		Poids hectolitre (kg/hl)		Hagberg (secondes)			
																	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024		
1	Amidur	Saatziucht Dorau GmbH & Co. KG	AT	-	103	105	104	-	7,0	4,7	98,1	7,5	8,5	9,0	-	6,5	4,0	7,3	-	14,8	-	38	-	74	-	264	Amidur	1
2	Anvergur (T)	RAGT 2n	FR	90	107	97	98	110	5,6	6,0	88,4	4,9	7,5	4,8	6,2	6,8	8,7	8,2	12,4	14,7	10	30	82	71	415	177	Anvergur (T)	2
3	Berndur	Südwestsaat GmbH	DE	128	114	120	121	-	6,8	4,9	96,9	7,0	5,4	6,0	6,1	6,3	8,5	8,3	-	13,7	-	38	-	71	-	294	Berndur	3
4	Dimokritos	Pavlos Agrifotis S.A.	GR	73	83	83	80	-	3,0	6,9	81,0	3,0	6,8	4,9	4,9	6,5	3,5	6,0	-	15,6	-	16	-	72	-	162	Dimokritos	4
5	Duragro	Südwestdeutsche Saatziucht GmbH & Co. KG	DE	93	112	107	104	-	5,5	6,9	98,0	9,0	4,4	8,0	4,9	6,3	6,0	6,9	-	14,0	-	31	-	69	-	262	Duragro	5
6	Farah	CGS Sementi S.p.A.	IT	88	-	93	90	-	4,0	8,3	80,9	5,3	6,6	5,3	8,6	6,9	4,5	6,1	-	14,5	-	10	-	71	-	170	Farah	6
7	RGT Belalur	RAGT 2n	FR	92	111	100	101	108	6,5	7,4	86,8	6,0	6,2	6,0	6,1	6,3	6,5	7,2	11,9	14,2	18	39	82	70	421	139	RGT Belalur	7
8	RGT Kapsur	RAGT 2n	FR	119	99	118	112	104	6,0	6,2	83,4	5,3	6,6	6,5	8,6	6,7	7,0	8,5	13,2	14,4	14	33	82	73	429	279	RGT Kapsur	8
9	RGT Soissur	RAGT 2n	FR	81	112	81	91	111	6,5	8,8	80,6	5,8	7,2	5,0	4,9	6,8	3,5	6,1	11,7	13,8	23	34	82	69	392	166	RGT Soissur	9
10	Rocailou	Florimond Degrez Veuve et Fils	FR	100	108	112	106	107	4,5	6,4	88,5	5,3	6,6	4,8	6,1	6,6	7,0	7,6	13,1	14,2	8	20	81	70	450	225	Rocailou	10
11	Spineto	Porfiri Marino	IT	61	-	76	69	-	3,0	8,3	72,4	2,5	8,0	4,1	8,6	6,2	3,0	3,3	-	16,6	-	7	-	69	-	115	Spineto	11
12	Wintergold (T)	Universität d'Hohenheim	DE	110	93	103	102	90	7,6	8,3	95,9	7,7	6,4	6,5	5,4	6,0	5,0	7,0	13,4	14,2	8	25	84	72	447	241	Wintergold (T)	12
13	Wintersonne	Südwestdeutsche Saatziucht GmbH & Co. KG	DE	123	111	116	117	99	8,5	7,4	98,9	7,0	6,7	7,5	8,6	5,8	4,5	7,2	13,6	14,4	8	22	83	73	423	245	Wintersonne	13
14	Winterstern	Südwestdeutsche Saatziucht GmbH & Co. KG	DE	94	99	103	98	94	8,0	5,6	99,5	7,3	8,0	7,0	4,9	6,0	4,5	5,7	13,7	15,0	5	19	79	69	419	280	Winterstern	14

T : témoins

1 : - sans résulât pour l'année

2 : - Cotation "LD" : - très sensible

3 : Cotation "LD" : - est le plus sévère

T : témoins

T: témoins

- : pas résultat pour l'année

1: Cotation '1-9': 1 = très sensible

2: Cotation '1-9': 1 est le plus précoce

T: témoins

Qualité technologique du blé dur 2025

Qu'est-ce qu'un grain/semoule de bonne qualité technologique ?

- Pas de réponse à cette question
 - Dépend de l'acheteur final, du transformateur et du produit visé
 - Définir ses propres critères spécifiques en termes de qualité
- Choisir ses propres critères pertinents et bon ordre d'importance
 1. **Qualité des constituants chimiques** → Variété
Ténacité du gluten, Texturation amidon, Activité α -amylasique (Hagberg)
 2. **Quantité des constituants chimiques** → Variété
Teneur en protéines
 3. **Paramètres physiques du grain** → Variété
Taille grain/PHL, Dureté grain/Vitrosité, Granulométrie sem., Couleur sem.
- Bonnes pratiques pour assurer qualité technologique et sanitaire

Qualité belge	Elite	Supérieure	Standard
Variété	« Pastière Elite »	« Pastière Supérieure »	« Standard Semoulerie »
Humidité (%)		≤14,5 (≤15,5)	
Hagberg mouture intégrale (s)		≥150 (≥120)	
Alvéographe Durum : P	≥105	≥85	/
Ténacité du gluten (mm H ₂ O)	BIO : ≥95	BIO : ≥75	
Protéines grains (N*5,7 ; %MS)	≥12,5	≥13,5	≥11,5
	BIO : ≥11,5	BIO : ≥12,5	BIO : ≥11,0
Couleur jaune (b*) sur semoule	≥22 (≥17 en mouture intégrale)		
Poids à l'hectolitre C15 (kg/hl)	≥76,0 nettoyé (≥73,0 non-nettoyé)		
	ou poids de mille grains (g) ≥40,0		
Mitadinage par infrarouge (%)		≤40%	
		BIO : ≤60%	

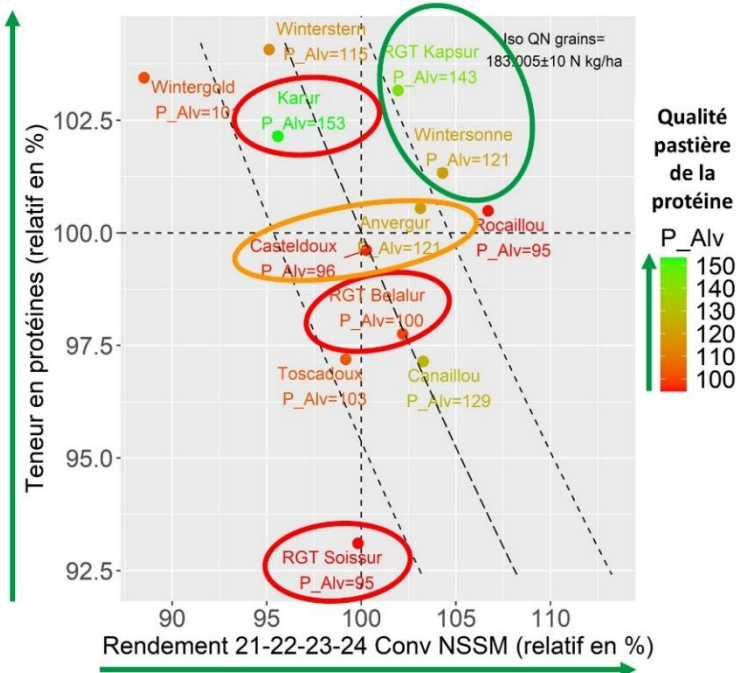
Evaluation de la qualité technologique du grain et de la semoule



Qualité technologique = (1) VARIÉTÉ X (2) Fumure azotée X (3) Autres facteurs (année, climat, sol, précédent, semis, moisson)

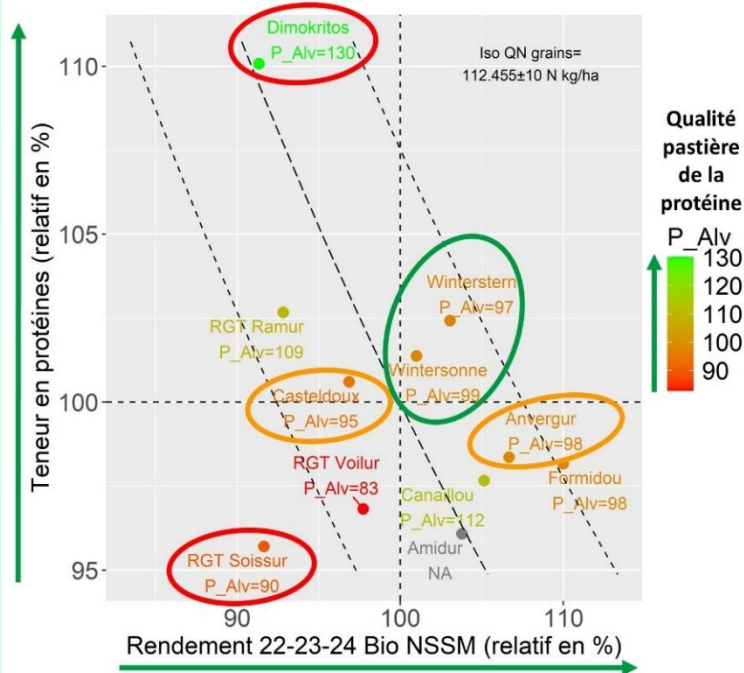
Conventionnel

Compromis entre rendement à l'hectare-protéines-qualité



Biologique

Compromis entre rendement à l'hectare-protéines-qualité



Contact

Bruno Godin : b.godin@cra.wallonie.be
Corentin Demoitie : c.demoitie@cra.wallonie.be
Rodrigo Meza : wr.meza@cra.wallonie.be
Anne-Michelle Faux : a.faux@cra.wallonie.be
Julie Legrand : julie.legrand@provincedeliege.be
Mathieu Bonnave : mat.bonnave@carah.be

3 Fertilisation : comment atteindre un bon compromis entre rendement et qualité

3.1 Itinéraire technique de l'essai

Coordonnées de l'essai	N° essai		OV 2025-51
	Type d'essai		Fertilisation
	Localité		Gembloux
Semis	Date du semis		23-10-24
	Travail du sol		Labour + herse rotative
	Densité de semis		400 grains/m ²
	Précédent cultural		Lin fibre
Réliquats azotés sortie hiver (kg N-NO3/ha)	0-30 cm		5
	30-60 cm		12
	60-90 cm		12
	Total		29
Fertilisation azotée (kg N/ha)	Fraction tallage		Protocole
	Date d'application		10-mars
	Fraction fin tallage		Protocole
	Date d'application		25-mars
	Fraction redressement		Protocole
	Date d'application		09-avr
	Fraction dernière feuille		Protocole
Protection de la culture	Date d'application		07-mai
	Fraction épiaison		Protocole
	Date d'application		16-mai
	Dose totale		-
	Régulateurs	Date	03-avr
		Produit	Prodax
		Dose	0,5kg/ha
		Date	28-avr
		Produit	Prodax
		Dose	0,5kg/ha
	Fongicides	Date	28-avr
		Produit	Simveris + Aquino
		Dose	1l/ha + 1,2l/ha
		Date	21-mai
		Produit	Revistar Gold
		Dose	1,5l/ha
	Herbicide	Date	07-nov
		Produit	Quirinus
		Dose	0,5l/ha
	Insecticide	Date	-
		Produit	-
		Dose	-

3.2 Protocole de l'essai

Objet	Tallage	T-Red	Red.	2Noeuds	DF	Epiaison	Total
	BBCH 22-28	BBCH 29-30	BBCH 30	BBCH 32	BBCH 39	BBCH 55	kg N/ha
1	0		0		0	0	0
2	70		40		70		180
3	70		40		70	40	220
4	70		40		40	40	190
5	70		40		100		210
6	40	30	40		70		180
7	40	30	70		70		210
8	80		40		80		200
9	80		40		40	40	200
10	80		80		80		240
11	70		40	Blue N	70		180
12	40		70		70		180

3.3 Notes

[illegible]

Objectifs des essais

Déterminer une fumure de référence adaptée à la culture du blé dur en Région wallonne.

- Concilier les objectifs économiques, phytotechniques et environnementaux
- Fertilisation adaptée pour assurer valorisation en alimentation humaine
 - Teneur en protéines $\geq 12,5\%$
 - Taux de mitadinage $< 25\%$



Modalité des essais

Contexte

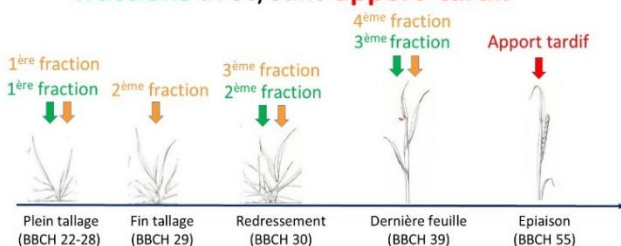
Essais en Région limoneuse depuis 2022

Variétés

Essai emblavé avec la variété Anvergur

Protocole

Schémas de fertilisation en 4 fractions et en 3 fractions avec/sans apport tardif

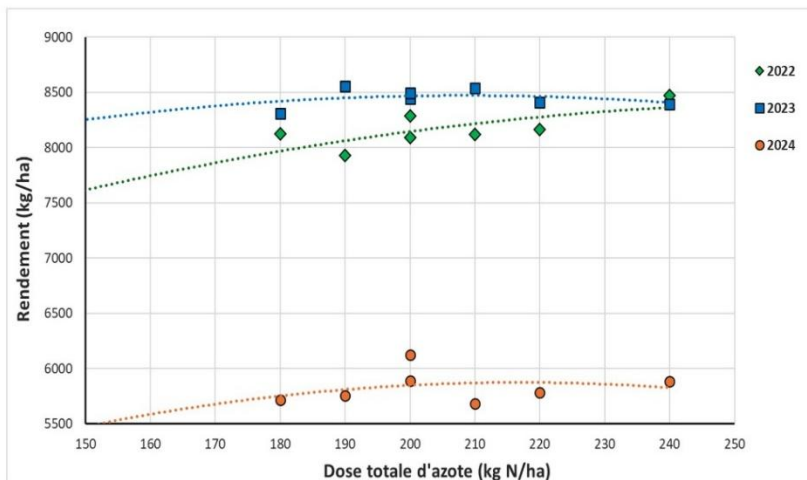


Objet	Tallage BBCH 22-28	T-Red BBCH 29-30	Red. BBCH 30	2Noeuds BBCH 32	DF BBCH 39	Epiaison BBCH 55	Total kg N/ha
1	0		0		0	0	0
2	70		40		70		180
3	70		40		70	40	220
4	70		40		40	40	190
5	70		40		100		210
6	40	30	40		70		180
7	40	30	70		70		210
8	80		40		80		200
9	80		40		40	40	200
10	80		80		80		240
11	70		40	Blue N	70		180
12	40		70		70		180

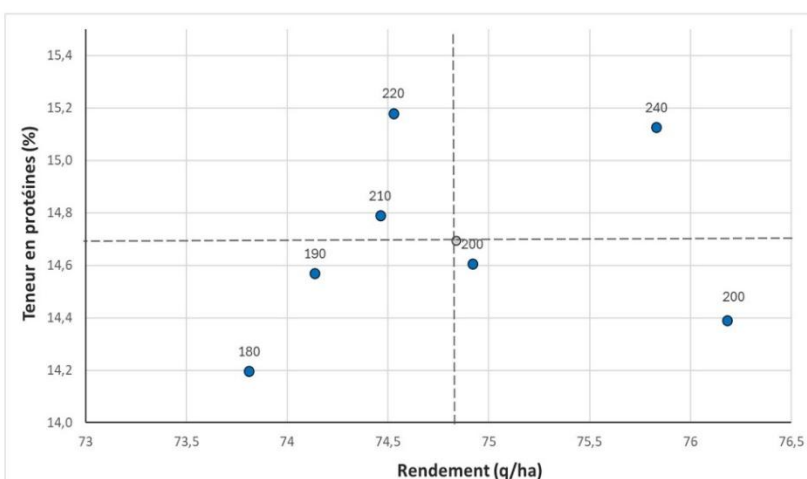


Résultats 2022-2024

Rendements phytotechniques (courbes de réponses 22-24)



Relation entre teneur en protéines et rendement (22-24)



Conclusion et perspectives

- Besoins en azote du blé dur supérieurs au froment d'hiver
- Optimum phytotechnique atteint avec une fumure comprise entre 190 et 220 kg N/ha
- Teneur en protéines $\geq 13\%$ pour la plupart des modalités.
- Depuis 2022, chaque modalité présente un taux de mitadinage $< 25\%$, sauf les témoins
- Schéma de fractionnement optimal encore à déterminer

Évaluation du mitadinage et tri optique du blé dur à l'aide de la spectroscopie et de l'imagerie proche infrarouge

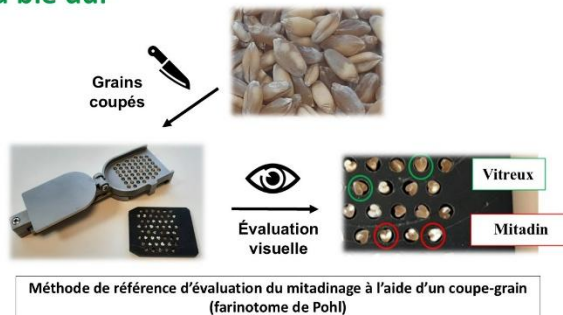
C. DEMOITIÉ, P.-Y. WERRIE, P. VERMEULEN, S. GOFFLOT, B. GODIN and V. BAETEN

Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W), Département Connaissance et valorisation des produits, Gembloux, Belgium

Contact: c.demoitie@cra.wallonie.be

Méthodes alternatives à l'évaluation conventionnelle du mitadinage du blé dur

Le mitadinage des grains est un critère commercial essentiel pour évaluer la qualité technologique du blé dur (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) destiné à l'industrie alimentaire, avec un impact direct sur le rendement en semoule et la transformation des pâtes. La méthode standard utilisée pour évaluer le mitadinage d'un lot repose sur une inspection visuelle fastidieuse de grains coupés. La spectroscopie proche infrarouge (PIR) est une technique d'analyse déjà couramment utilisée pour fournir rapidement et avec précision divers paramètres clés de la qualité des grains (teneur en protéines, humidité...). Dans le cadre de cette étude, de nouveaux modèles de prédiction spécifiques au mitadinage du blé dur ont été développés avec des échantillons provenant d'essais CRA-W menés entre 2021 et 2023 et réalisés sur deux spectromètres de paillasse, un système d'imagerie hyperspectrale et un équipement d'analyse grain à grain permettant le tri.



La spectroscopie proche infrarouge

La spectroscopie PIR conventionnelle est une méthode fiable pour évaluer de nombreux paramètres de la qualité post-récolte des céréales. Des modèles de régression par moindres carrés partiels (PLS) ont été développés pour prédire le mitadinage sur le XDS (1100-2500 nm) avec 196 échantillons et sur le NOVA (900-1100 nm) avec 141 échantillons. Les résultats de prédiction obtenus lors de la validation ont atteint des ratios performance/déviations (RPD) supérieurs à 2 pour les deux instruments. La gamme spectrale plus courte du NOVA par rapport au XDS est compensée par la différence de quantité d'échantillons analysés, essentielle dans l'analyse du mitadinage. Cette approche fournit une évaluation approximative du taux de mitadinage mais peut être utilisée en combinaison avec la prédiction d'autres paramètres de qualité.



Infracore NOVA, FOSS, DK



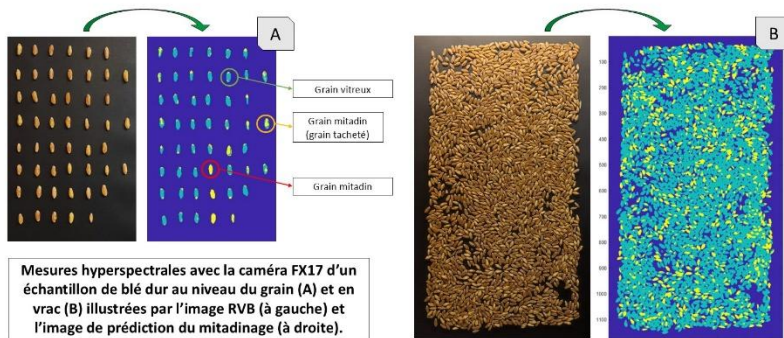
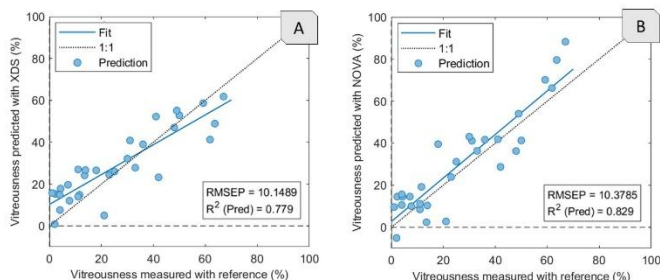
XDS NIR Rapid Content Analyzer, FOSS, DK

L'imagerie hyperspectrale proche infrarouge

L'imagerie hyperspectrale PIR offre une résolution spatiale et spectrale élevée qui permet de caractériser des paramètres inégalement répartis dans un échantillon. Deux approches d'analyse et deux présentations d'échantillons ont été évaluées : au niveau du grain et en vrac. L'évaluation au niveau du grain a permis d'obtenir une classification avec une sensibilité de 73,5 % et une spécificité de 92,4 % pour les grains mitadins à partir de l'analyse de 81 échantillons mesurés en double. Les erreurs de prédiction concernent principalement les grains partiellement mitadins. Les résultats de l'analyse en vrac sont exprimés par le rapport entre les pixels prédits comme mitadins et le nombre total de pixels de grains. Cette approche offre une meilleure représentativité des lots car elle prend en compte des échantillons plus importants que celle au niveau du grain, mais la corrélation avec les valeurs de référence est difficile en raison des variations de la présence de grains partiellement mitadins entre les lots.



FX17, SPECIM, FI

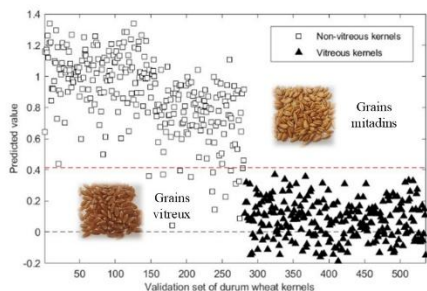


Le tri optique : un moyen efficace d'ajouter de la valeur

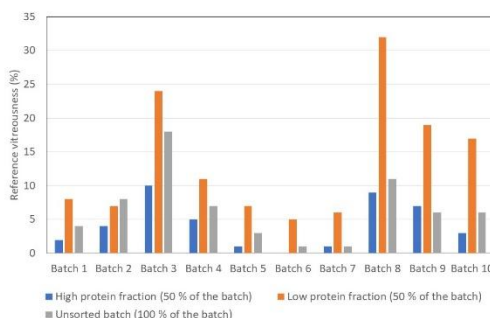
Une équipement de tri basé sur une mesure en PIR (900-1700 nm), le QSorter Explorer, a été testé pour améliorer la qualité des lots de blé dur. Ce système permet de mesurer les grains individuellement et de les classer en deux fractions à proportions préalablement fixées. Un modèle d'analyse discriminante par moindres carrés partiels (PLS-DA) a été développé pour distinguer les grains vitreux des grains mitadins. Les résultats obtenus sont prometteurs pour le tri des lots, avec une erreur de classification de 2,6 % sur un ensemble de validation. De plus, un modèle de régression PLS permettant de prédire la teneur en protéines des grains a été développé avec 400 échantillons et appliqué pour diviser les lots en deux fractions égales regroupant les grains à faible teneur en protéines et ceux à haute teneur en protéines. Bien que le mitadinage soit souvent associé à la teneur en protéines, il peut également être influencé par les conditions climatiques et la sensibilité variétale. Par conséquent, les deux méthodes de classification basées sur le mitadinage ou la teneur en protéines se sont avérées complémentaires pour améliorer la qualité d'un lot.



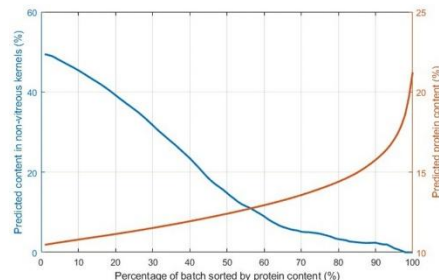
QSorter EXPLORER 2.0, QqualySense AG, CH



Performances de classification des grains de blé dur avec le modèle mitadinage (PLS-DA) développé au grain à grain sur le Qsorter – résultats obtenus sur un jeu de validation.



Mitadinage de fractions de lots triées à 50% sur base de la teneur en protéines en comparaison avec les lots non-triés.



Évolution du taux de mitadinage moyen et de la teneur en protéines de la fraction haute d'un tri à différentes proportions (0 à 100 %).

Place à la seconde partie à deux pas d'ici ! Suivez-le guide !



LA RELOCALISATION DU BLÉ DUR BIO EN WALLONIE

Focus sur nos avancées prometteuses

ORIGINE DU PROJET :

- ✓ Volonté de développer une filière de fabrication de semoule de blé dur bio wallonne pour valoriser le savoir-faire de fabrication de pâtes locales.

L'OBJECTIF DE NOTRE PROJET :

- ✓ Objectiver la faisabilité de cultiver du blé dur en Wallonie : tester des variétés potentiellement adaptées au climat de la Wallonie et à l'agriculture biologique ! Quel potentiel en volume compte tenu de l'aspect lié à la rentabilité économique ?
- ✓ Donner aux acteurs et actrices les clés pour challenger leur projet en lien avec le blé dur en leur fournissant des données issues d'expérimentations réalisées en Wallonie.

LES PARTENAIRES:

- ✓ **Biowallonie ASBL** : Structure d'encadrement du secteur biologique Wallon - coordination générale du projet
- ✓ **CPL Végémar** : Centre Pilote, en charge des essais de cultures de différentes variétés (partagé avec le projet 89 mené par le CRA-W)
- ✓ **Le Moulin de Tongrinne** : Moulin 100% bio - essais de mouture du blé dur en semoule
- ✓ **Les Pâtes de Frangines / Goffard Sisters** : Atelier de fabrication de pâtes artisanales biologiques - essais de pastification



LES ACTIONS DU PROJET :

- Essais pluriannuels de culture de variétés de blé dur pour les confronter au climat wallon en bio
 - ▶ Partenariat avec le projet blé dur du CRA-W
- Essais de **mouture** (technologie meule de pierre et technologie cylindre)
- Essais de **pastification** des différents échantillons de semoule obtenus
- Essais de **panification** à base de blé dur afin de valoriser les co-produits
- Essais de cuisson pour évaluer le potentiel de qualité des différentes variétés
- Actions de promotion de la culture de blé dur en Wallonie :
 - Création d'une fiche technique de culture du blé dur bio et vidéo du projet et la filière
 - Présentation d'un dossier de synthèse lors d'un événement de clôture
- Organisation d'une visite d'une filière « blé dur » à l'étranger

CONTACTS: pierreyves.vermer@biowallonie.be et benedicte.henrotte@biowallonie.be

Plus d'infos sur la page du projet via le QR code suivant :



Le projet est le fruit de l'appel à projet du Plan de Relance, sur base d'une initiative de la Ministre Tellier



4 Stratégies de protection : maladies, régulateurs et biostimulants – Essai régulateur

4.1 Phytotechnie essai

Coordonnées de l'essai	Type d'essai		Régulateur	
	Localité		Gembloux (Moulin)	
Semis	Date du semis		23-10-24	
	Variété		Anvergur	
	Densité de semis		425 grains/m²	
	Précédent cultural		Maïs	
Fertilisation azotée (kg N/ha)	1ère fraction		50 (sulfazote)	
	Date d'application		05-mars	
	2ème fraction		100	
	Date d'application		31-mars	
	3ème fraction		50	
	Date d'application		30-avr	
	4ème fraction		30	
	Date d'application		22-mai	
	Dose totale		230	
Protection de la culture	Régulateurs	Date	-	-
		Produit	Protocole	Protocole
		Dose	Protocole	Protocole
	Fongicides	Date	-	-
		Produit	-	-
		Dose	-	-
	Herbicide	Date	07-nov	
		Produit	Carpatus	
		Dose	0,57 l/ha	
	Insecticide	Date	07-nov	
		Produit	Karis 100 CS	
		Dose	0,05 l/ha	
		Date	28-nov	
		Produit	Ninja	
		Dose	0,05 l/ha	

4.2 Protocole de l'essai

	BBCH 30 03-04-25	BBCH 31 10-04-25	BBCH 32 17-04-25
1	-	-	-
2	1 CCC	-	-
3	-	1 CCC	-
4	1 CCC + 0.25 EXP1	-	-
5	-	1 CCC + 0.25 EXP1	-
6	1 CCC + 0.5 MEDAX TOP	-	-
7	-	1 CCC + 0.5 MEDAX TOP	-
8	1 CCC + 0.5 PRODAX	-	-
9	-	1 CCC + 0.5 PRODAX	-
10	-	0.25 EXP1	-
11	-	0.5 MEDAX TOP	-
12	-	0.5 PRODAX	-
13	1 CCC	-	0.5 CCC
14	1 CCC	-	0.25 EXP1
15	1 CCC	-	0.5 MEDAX TOP
16	1 CCC	-	0.5 PRODAX

4.3 Notes

[illegible]

5 Stratégies de protection : maladies, régulateurs et biostimulants – Essai fongicide

5.1 Phytotechnie de l'essai

Objectif : évaluer la meilleure stratégie de protection fongicide en blé dur en maximisant le rendement économique et en garantissant une qualité sans risque sanitaire à la récolte.

Coordonnées de l'essai	Type d'essai		Fongicide
	Localité		Gembloux (Moulin)
Semis	Date du semis		23-10-24
	Variété		Casteldoux
	Densité de semis		350 grains/m ²
	Précédent cultural		Maïs
Fertilisation azotée (kg N/ha)	1ère fraction		50 (sulfazote)
	Date d'application		05-mars
	2ème fraction		60
	Date d'application		31-mars
	3ème fraction		50
	Date d'application		30-avr
Protection de la culture	4ème fraction		30
	Date d'application		22-mai
	Dose totale		190
	Régulateurs	Date	11-04-25
		Produit	Cycocel
		Dose	1 l/ha
	Fongicides	Date	-
		Produit	Protocole
		Dose	Protocole
	Herbicide	Date	07-nov
		Produit	Carpatus
		Dose	0,57 l/ha
	Insecticide	Date	07-nov
		Produit	Karis 100 CS
		Dose	0,05 l/ha
		Date	28-nov
		Produit	Ninja
		Dose	0,05 l/ha

5.2 Protocole de l'essai

Nº	BBCH 32 25/04/25	BBCH 39 9/05/25	BBCH 61 20/05/25
1	-	-	-
2		Velogy Era 1L + Amistar 0,5L	
3		Univoq 1,5L	
4		Revystar Gold 1,5L	
5		Ascra Xpro 1,5L + Comet New 0,5L	
6		Revystar Gold 1,5L	Prosaro 0,75L
7		Revystar Gold 1,5L	Protendo 250 0,75L
8		Revystar Gold 1,5L + Stavento 1,5L *	Prosaro 0,75L
9		Revystar Gold 1,5L + Pygmalion 2L	Prosaro 0,75L
10		Velogy Era 1L + Amistar 0,5L	Prosaro 0,75L
11		Univoq 1,5L	Balaya 1L
12	Aquicine Duo 3,5L		Univoq 1,5L
13	Aquicine Duo 3,5L		Univoq 1,5L + Comet New 0,3L
14	Simveris 1L		Univoq 1,5L
15	Simveris 1L		Univoq 1,5L + Comet New 0,3L
16	Balaya 1L		Velogy Era 1L + Amistar 0,5L

*pas agréé en blé dur

5.3 Notes

[illegible]

6 Stratégies de protection : maladies, régulateurs et biostimulants – Essai biostimulant

6.1 Phytotechnie de l'essai

Coordonnées de l'essai	Type d'essai		Bio
	Localité		Gembloux
Semis	Date du semis		24-10-24
	Variété		Rocaillou
	Densité de semis		425 grains/m²
	Précédent cultural		Maïs
Réliquats azotés sortie hiver (kg N-NO3/ha)	0-30 cm		11
	30-60 cm		8
	60-90 cm		7
	Total		27
Fertilisation azotée (kg N/ha)	Fraction tallage Date d'application		Protocole
	Fraction fin tallage Date d'application		Protocole
	Fraction redressement Date d'application		Protocole
	Fraction dernière feuille Date d'application		Protocole
	Fraction épiaison Date d'application		Protocole
	Dose totale		-
Protection de la culture	Régulateurs	Date	11-avr
		Produit	Cycocel
		Dose	1 l/ha
	Fongicides	Date	-
		Produit	Passage prévu en mai
		Dose	-
	Herbicide	Date	07-nov
		Produit	Carpatus
		Dose	0,57 l/ha
	Insecticide	Date	07-nov
		Produit	Karis 100 CS
		Dose	0,05 l/ha
		Date	28-nov
		Produit	Ninja
		Dose	0,05 l/ha

6.2 Protocole de l'essai

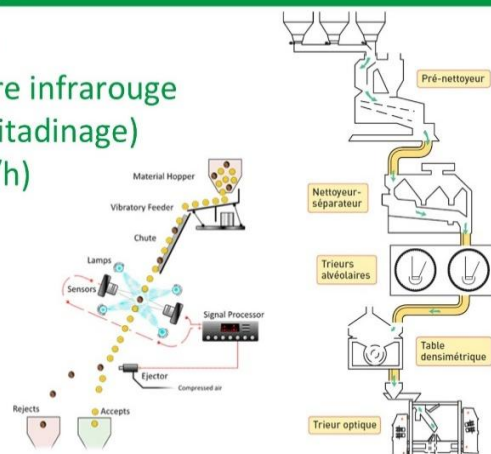
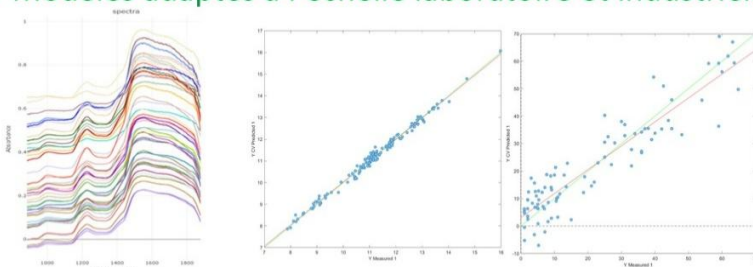
N°	Azote total	Apport uN (BBCH)				Objet	« Composition »
		(29)	(30)	(39)	(61)		
1	190 N 4F	60	60	20	50	-	-
2	160 N 4F	60	60	20	20	-	-
3	120 N 4F	40	40	20	20	-	-
4	120 N 4F	40	40	20	20	trt semences	Redigo
5	120 N 4F	40	40	20	20	trt semences	Mycosem
6	120 N 4F	40	40	20	20	trt semences	PK+Algues
7	120 N 4F	40	40	20	20	trt semences	Ac. humique+fulvique
8	120 N 4F	40	40	20	20	Pulvérisation Nov	Kiga
9	120 N 4F	40	40	20	20	Pulvérisations Nov+Mars	Kiga
10	120 N 4F	40	40	20	20	Pulvérisation Mars	Kiga
11	120 N 4F	40	40	20	20	Pulvérisation	A. Growth
12	120 N 4F	40	40	20	20	Pulvérisations DF+F	Ac. Aminés
13	120 N 4F	40	40	20	20	Vixeran	<i>Azotobacter</i>
14	120 N 4F	40	40	20	20	Blue N	<i>Methylobacterium</i>

6.3 Notes

Phénotypage de la qualité du blé dur à l'aide du trieur optique infrarouge et ses applications

Trieur optique infrarouge

- Dernier élément d'une chaîne de tri (éjection par air comprimé)
- Tri basé sur la prédiction d'un critère modélisé à partir du spectre infrarouge
- Critères de qualité analysés : teneur en **protéines** et **vitrosité** (mitadinage)
- Modèles adaptés à l'échelle laboratoire et industrielle (kg/h à T/h)

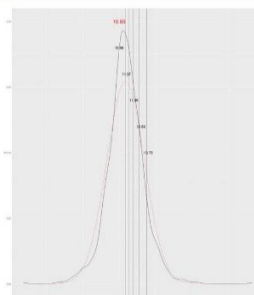


Applications

Automatisation du contrôle qualité



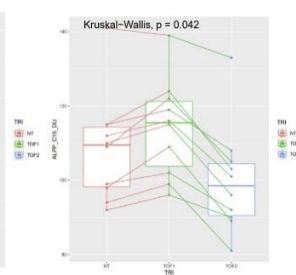
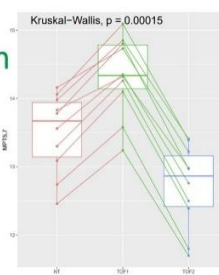
- Analyse de la distribution complète des critères
- Identification du potentiel de tri et de valorisation



Amélioration de la qualité des lots



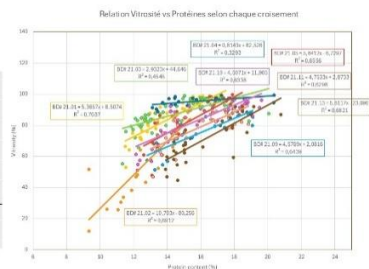
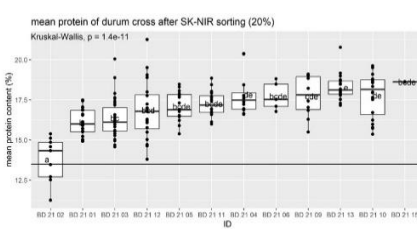
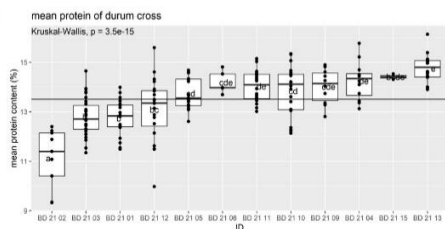
- Amélioration dans le cadre de la transformation
 - Augmentation de la teneur en protéines
 - Amélioration de la ténacité du gluten (processus d'extrusion)



Appuis à la création variétale



- Phénotypage précoce : dès la génération F3
- Compréhension de la sensibilité au mitadinage selon les croisements
- Sélection des descendants à fort taux de protéines



Perspectives

- Un outil innovant pour le tri et l'amélioration du blé dur
 - Aide au développement de filières locales à forte valeur ajoutée (circuits courts/artisanale)
 - Réduction de l'empreinte carbone des chaînes céréalières grâce à des outils de tri et de transformation plus économes

7 Liste des participants

Organisation/ Société	Nom	Prénom	E-mail	Téléphone	Secteur d'activités
L.S.G.	AREND	Pit	arendp@lsg.lu	+352 621 451 420	Négociant
COLLEGE DES PRODUCTEURS	BEUVE-MERY	Julien	julien.beuvmery@collegedesproducteurs.be	0491/15.55.13	Chercheur/conseiller
HOUSE OF AGROECOLOGY	CASTERMANS	Charline	charline.castermans@houseofagroecology.org	0476/64.48.77	Chercheur/conseiller
FERME DE NEUVILLE	DE NIJS	Raphael	raphael.denijs@hotmail.com	0476/75.94.19	Agriculteur
Agriculteur	DE SAINT MARTIN	Carine	dsmcarine@gmail.com	0475/39.78.91	Agriculteur
CRA-W	DEMOITIE	Corentin	c.demoitie@cra.wallonie.be		Chercheur/conseiller
SPW ARNE	DESMET	Florence	florence.desmet@spw.wallonie.be	0471/66.73.84	Chercheur/conseiller
CEPICOP	DETILLEUX	Loïc	coordonateur@cepicop.be	0499/63.99.00	Chercheur/conseiller
Agriculteur	DUBOIS	Gaëtan			Agriculteur
Gembloux Agro Bio Tech	EMPLIT	Anne-Sophie	annesoeimplit@hotmail.be	0474/99.93.85	Chercheur/conseiller
PERMA GARDEN	GILBERT	François	francoisgdc@riseup.net	0499/39.45.92	Transformateur primaire
CRA-W	GODIN	Bruno	b.godin@cra.wallonie.be	081/87.52.50	Chercheur/conseiller
EGGUSTO	GUION	Patrick	patrick.guion@eggusto.be	0472/57.39.05	Transformateur secondaire
CRA-W	HENRIET	François	F.henriet@cra.wallonie.be		Chercheur/conseiller
BIOWALLONIE	HENROTTE	Bénédicte	benedicte.henrotte@biowallonie.be		Chercheur/conseiller
Lycée Technique Agricole	HEUSCHLING	Serge	serge.heuschling@education.lu	+352 661 484 911	Chercheur/conseiller
CRA-W	JACQUEMIN	Guillaume	g.jacquemin@cra.wallonie.be		Chercheur/conseiller
REGENACTERRE	MATHEISE	Florent	f.matheise@regenacterre.be	0474/06.81.31	Chercheur/conseiller
CRA-W	MEZA MORALES	Rodrigo	wr.meza@cra.wallonie.be	0471/49.07.27	Chercheur/conseiller
SPW - Direction R&D	NIHOUL	Philippe	philippe.nihoul@spw.wallonie.be	0475/78.04.16	Chercheur/conseiller
CRA-W	NYSTEN	Alice	a.nysten@cra.wallonie.be		Chercheur/conseiller
UCLouvain	PEETERS	Amaury	amaury.peeters@uclouvain.be	0484/32.22.91	Chercheur/conseiller
AGRO SPARMONT	PELTZER	Pierre	sparmont@skynet.be	0474/85.99.14	Agriculteur
SPW-ARNE	POCHET	Pascal	pascal.pochet@spw.wallonie.be	0478/38.00.78	Chercheur/conseiller
Agriculteur	REULIAUX	Christian	christianreuliaux@hotmail.be	0479/23.94.69	Agriculteur
MOULINS DE KLEINBETTINGEN	SCHMIT	Gaëtan	Gaetan.schmit@lesmoulins.lu	+352 691 691 625	Transformateur primaire
MOULIN ECOLE	SCHUPPISSER	Jurg	Jurgsch@gmail.com	0476/67.56.54	Transformateur primaire
MS	SERMEUS	Maud	maudsermeus@gmail.com	0472/61.62.28	
SCAM	VAN DEN HENDE	Sophie	sophie.vandenhende@scam-sc.be	0495/91.95.42	Négociant
CRA-W	VAN DER VERREN	Benjamin	b.vanderverren@cra.wallonie.be	0496/28.73.13	Chercheur/conseiller
Agriculteur	VAN OVERSTRAETEN	Gérard	gerardvanoverstraeten@gmail.com	0474/31.71.20	Agriculteur
CEPICOP	VANNOPPEN	Noémie	nv@cepicop.be	0491/93.11.14	Chercheur/conseiller
VEROGI	VERHAEGHE	Elise	verogi.info@gmail.com		Transformateur secondaire
BIOWALLONIE	VERMER	Pierre-Yves	pierreyves.vermer@biowallonie.be	0472/57.84.03	Chercheur/conseiller
CRA-W	VERMEULEN	Philippe	p.vermeulen@cra.wallonie.be		Chercheur/conseiller
CRA-W	WERRIE	Pierre-Yves	p.werrie@cra.wallonie.be		Chercheur/conseiller

Merci pour votre participation

Bonne fin de saison 2025 !

