V. Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver de la récolte 2025

B. Godin[1], A. Beaugendre[1], M. Bonnave[2], A. Chandelier[3], C. Crevits[4], D. Eylenbosch[4], A-M. Faux[4], G. Jacquemin[5], J. Legrand[6], R. Meza[4], A. Nysten[3], A. Pissard[7], N. Vannoppen[8], G. Wain[8] et P.-Y. Werrie[1]

1 Aperçu global 168

2 Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver au regard des années précédentes 169

2.1 Qualité technologique 169
2.2 Qualité sanitaire 177

3 Qualité technologique des froments au regard des besoins des transformateurs.....179

4 Les catégories de qualité technologique des variétés de froment 182

4.1 Agriculture conventionnelle 183
4.2 Agriculture biologique 184

[1] CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois
[2] C.A.R.A.H. asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut
[3] CRA-W – Département Sciences du vivant – Unité santé des plantes et forêts
[4] CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales
[5] CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Biodiversité et Amélioration des Plantes & Forêts
[6] CPL-Végémar – Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères de la Province de Liège
[7] CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Qualité et Authentification des produits
[8] CePiCOP – asbl Centre Pilote Wallon des Céréales et des Oléo-Protéagineux – Subventionné par SPW DGARNE

1 Aperçu global

Cette campagne culturale 2024-2025 a permis d'obtenir du grain de haute qualité technologique et en quantité élevée malgré de nombreux obstacles. Heureusement, ceux-ci ne sont pas survenus au moment les plus critiques du cycle de la culture (montaison, méiose, floraison et remplissage des grains). Ces bons résultats ont été obtenus malgré une alternance marquée de longues périodes de sécheresse et de chaleur, suivies de quelques jours de pluie et de fraîcheur. Au printemps, il a plu suffisamment au moins tous les 20 jours au moments clés pour la culture. Cela a permis une absorption normale de l'azote par la plante.

A la floraison, il y a eu de la pluie mais l'humidité et la température n'ont pas été assez élevées pour favoriser le développement de la fusariose de l'épi. A cela s'ajoute la grande fertilité des épis qui a laissé peu d'opportunité pour l'infection de l'intérieur des épillets par des pathogènes. Le remplissage du grain a pu se dérouler correctement grâce à l'ensoleillement important et la remobilisation normale de l'azote dans les feuilles. La vague de chaleur et les orages de fin juin-début juillet n'ont pas trop affecté le remplissage du grain d'une part parce que le grain était au stade « grain pâteux » et d'autre part, parce que la verse n'a affecté que les quelques variétés les plus sensibles.

Les températures pendant la période comprise entre 40 et 50 jours après l'épiaison n'ont pas été trop élevée pour engendrer la levée de la dormance. Les pluies, bloquant la moisson du 20/07 au 05/08, ont été 2 fois moins abondantes qu'à la même période en 2023. Les températures minimales journalières étaient moins froides (approchaient moins les 10°C) que pendant les pluies de la moisson de 2023. Ces 3 facteurs ont permis d'éviter de lever la dormance du grain et d'initier une pré-germination physiologique rapide et intense comme en 2023.

Les froments sont arrivés à leur **maturité optimale autour du 23/07**. Une date un peu précoce par rapport à la décennie précédente mais qui est habituelle pour ces dernières années. Les récoltes débutent désormais souvent déjà une semaine avant cette date pour gérer le risque de pluies prolongées. La moisson s'est déroulée en **2 temps à cause de la pluie avec 80% et 20% de lots récoltés** respectivement aux périodes 11/07-19/07 et 07/08-12/08.

Les froments panifiables améliorants (Q1A) sont d'excellente qualité cette année. Les meuneries cherchent à s'en procurer localement mais ils ne sont quasiment jamais cultivés chez nous. Les froments panifiables premiums (Q1) sont également très peu semés en Belgique.

Les froments panifiables supérieurs belges (Q2) sont de bonne qualité et exploitables en meunerie-boulangerie en mélange avec des variétés plus panifiables (Q1A et Q1).

Les froments d'amidonnerie belges (Q3) de cette moisson sont adaptés à l'amidonnerie. C'est aussi le cas des froments de la qualité (Q2) pour les amidonneries exigeantes en protéines.

Les froments basiques belges (Q4) sont adaptés à une utilisation en alimentation animale tout comme les autres qualités.

Les classes de qualités technologiques panifiables sont définies à la partie 4 de ce chapitre.

Cette synthèse repose principalement sur les analyses des principaux stockeurs wallons avant nettoyage.

Tableau 1 – Qualité technologique et sanitaire de la récolte 2025 en froment pour la Wallonie selon leur classe technologique.

	Variétés Q1, Q2, Q3, Q4	Variétés Q1A Panifiable améliorant belge
Rendement à l'hectare	Elevé	
Humidité	Moyenne (juillet) : 14,1% / Faible (août) : 13,7%	
Temps de chute de Hagberg	Elevé (juillet) : > 300s / Moyen (août) : > 250s	
Qualité panifiable de la protéine (Z/P)	Elevée : 3,0	Très élevée*
Teneur en protéine	Moyenne : 11,2%MS	Elevée*
Poids de milles grains	Elevé : 51,3 g	
Poids à l'hectolitre (encombrement)	Elevé (juillet) : 79,3 kg/hl Moyen (août) : 76,1 kg/hl	Très Elevé* (juillet) Elevé* (août)
Mycotoxine DON	Très faible	
Ergot	Très faible	

* basé sur les essais variétaux (Tableau 7) et des échantillons d'agriculteurs

La qualité technologique et sanitaire de la **récolte 2025 est compatible avec toutes les utilisations** en fonction de la qualité panifiable inhérente de la variété (Tableau 1). La qualité technologique de la récolte 2025 est presqu'aussi élevée que l'une des meilleures récoltes des dernières décennies, à savoir 2018.

2 Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver au regard des années précédentes

2.1 Qualité technologique

2.1.1 Représentativité des variétés

La représentativité des variétés de froment issues des moissons 2025 en Wallonie est illustrée à la Figure 1, en termes de qualité panifiable :

- **Seulement 3% sont de qualité Q1** (Froment panifiable premium belge). Les variétés les plus fréquentes dans cette catégorie sont en ordre décroissant : **LG Keramik**, **KWS Dag** et **KWS Emerick**. Q1 est une qualité panifiable semblable aux VRM (Variétés Recommandées par la Meunerie) en France et qualité A en Allemagne.
- **56% sont de qualité Q2** (Froment panifiable supérieur belge). Q2 est une qualité panifiable semblable aux BPMF (Blés Pour la Meunerie Française) en France et qualité B en Allemagne. Elle est également destinée à l'amidonnerie exigeante en protéines.
- **26% sont de qualité Q3** (Froment amidonnerie belge ; blé standard belge). Q3 est utilisée en amidonnerie tout comme peut l'être la qualité Q2.
- **15% sont de qualité Q4** (Froment basique belge ; blé standard belge). Q4 est de qualité basique en raison d'une très faible qualité du gluten de la variété. Les variétés de qualité Q4B peuvent être utilisée en biscuiterie.

Les deux variétés les plus cultivées en Wallonie sont toujours **Chevignon** (15,6 %) (Q2) et **KWS Extase** (10,2%) (Q2). Elles sont suivies par **SY Revolution** (9,3%) (Q2), **SU Ecusson** (6,3%) (Q4B), **SU Addiction** (4,5%) (Q2), **KWS Sverre** (4,3%) (Q3) et **Geluck** (3,6%) (Q3). Les 6 variétés les plus cultivées représentent 53,8% des lots récoltés comme l'année passée. Les 15 variétés les plus cultivées en 2025 représentent 69,9% des lots récoltés. Au niveau de leur position dans ce classement, certaines variétés ont :

- progressé comme **SY Revolution**, **SU Addiction**, **KWS Sverre**, **Geluck** et **Intensity** ;
- régressé comme **Positiv**, **Celebrity**, **Campesino**, **KWS Smart** et **Winner**.

Il est intéressant de voir la proportion de variétés de qualité Q2 augmenter. Cela permettrait de constituer des lots de cette qualité destinés à la meunerie-boulangerie. C'est essentiel pour développer des usages en alimentation humaine du froment en Wallonie. Il est fondamental d'éviter de mélanger des variétés de qualité Q4 ou Q4B (très faible force du gluten) à des lots de qualité Q2 panifiable. Il est aussi nécessaire d'alloter les variétés avec les meilleures qualités panifiables (Q1A et Q1) pour en préserver la valeur ajoutée plus grande que les lots de qualité Q2. Il faut stocker séparément les lots avant et après les pluies car leurs qualités divergent. Les variétés cultivées en Wallonie sont essentiellement orientées vers une utilisation en amidonnerie (Q3 et Q2) ou fourragère (Q4 et Q3).

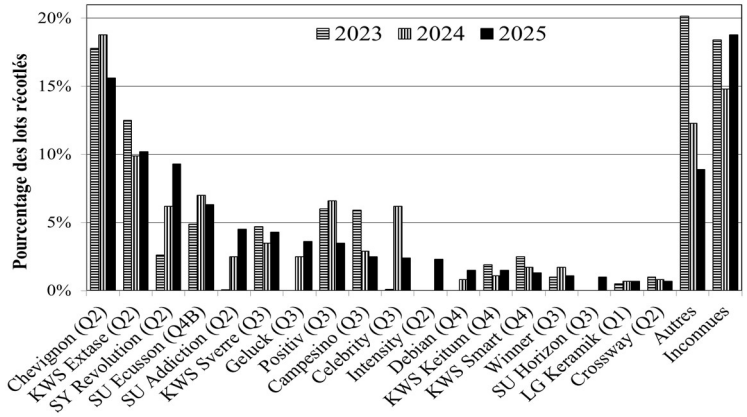

Figure 1 – Représentativité des variétés de froment de la récolte 2023-24-25 (analyses des stockeurs).

Les variétés avec une haute qualité technologique pour la panification ont des rendements à l'hectare réduits. La culture de variétés de qualité panifiable premium (Q1) et améliorant (Q1A) nécessite donc de s'assurer une récolte contractualisée ainsi qu'une marge brute à l'hectare similaires aux variétés de moindre qualité mais de rendement plus élevé. Les variétés les plus utilisées dans les meuneries du Benelux sont des variétés Q1A comme **Christoph** et **Moschus**. Les variétés les plus cultivées en Suisse sont les Q1A comme **Montalbano**.

Pour permettre la production durable des variétés Q1A et Q1, il est **crucial de construite des filières** plus intégrées impliquant des leviers de post-récolte, comme le tri, et avec **une vision à long terme** garantissant un partage **équilibré des risques et bénéfices entre les différents maillons de la filière**.

2.1.2 Vue d'ensemble

Les données relatives à la qualité technologique des froments 2025 présentées dans le Tableau 2 se basent sur des analyses des stockeurs avant nettoyage. Le Tableau 3 permet de situer la qualité de la récolte 2025 par rapport aux années antérieures. La **qualité technologique de la récolte 2025 est élevée** grâce à l'absence de défauts.

Tableau 2 – Qualité technologique des froments de la récolte 2025 (analyses stockeurs avant nettoyage).

	n	Min.	Perc. 25%	Moy.	Perc.75%	Max.
Humidité (%)	27200	9,5	13,3	14,1	14,7	25,5
Protéines (N*5,7 ; % MS)	9682	7,3	10,6	11,2	11,8	16,9
Poids à l'hectolitre brut (kg/hl)	27200	60,2	77,2	78,7	80,4	86,0

n = Nombre d'échantillons, Moy = Moyenne, Min = Minimum, Max = Maximum, Perc. = Percentile

Tableau 3 – Paramètres de la qualité technologique basique des froments avant nettoyage : comparaison avec les années antérieures (analyses stockeurs avant nettoyage) de 2016 à 2025.

Année	Humidité %	Hagberg s	Z/P (Zélény/Protéines)	Zélény de référence ml	Protéines (N*5,7) % MS	Poids à l'hectolitre brut kg/hl
2016	14,9	214	2,6	31	12,1	72,2
2017	14,5	305	2,8	33	11,6	78,0
2018	13,0	323	3,0	35	11,8	80,4
2019	13,4	301	2,3	25	11,3	76,9
2020	13,5	288	2,3	27	11,3	79,3
2021	14,7	202	3,0	35	11,7	71,4
2022	13,1	345	2,4	26	10,7	79,5
2023	14,1	164	2,2	25	11,2	74,5
2024	13,6	325	3,0	34	11,1	73,4
2025 Par rapport 2016-2024 Juillet/ Août	14,0 +1,0% 14,1 / 13,7	294 +7,3% -	3,0 +15,7% -	34 +13,5% -	11,2 -1,7% -	78,7 +3,3% 79,3 / 76,1

Les plus mauvaises valeurs observées sont soulignées.

La récolte 2025 se trouve proche de la droite moyenne en trait continue en termes d'équilibre entre le rendement et la teneur en protéines (Figure 2). L'absorption d'azote et sa remobilisation ainsi que le remplissage du grain se sont donc déroulés normalement. La récolte 2025 présente une qualité élevée (Z/P ; Zélény/Protéines) grâce un ensoleillement important lors du remplissage et une remobilisation normale de l'azote lors de cette phase. Ce dernier point avait été très critique en 2023 car il n'y avait que de faibles quantités d'azote à remobiliser des feuilles vers le grain.

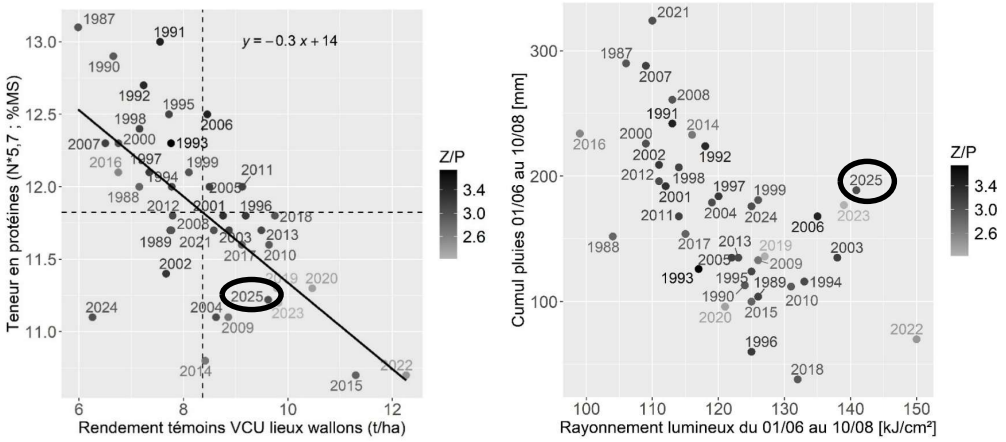

Figure 2 – Relation entre rendement et teneur en protéines (à gauche) et rayonnement lumineux et cumul des pluies (à droite) de la culture de froment au cours du temps.

La relation négative entre rendement à l'hectare et teneur en protéines pour les variétés est illustrée à la fin de ce chapitre pour les froments en culture conventionnelle et biologique.

Evolution des variétés de froment cultivées selon leur teneur en protéines

La teneur moyenne en protéines des lots wallons s'est stabilisée autour de 11,2% MS depuis 2019. C'est une valeur plus faible de 0,4% par rapport à la période 2010-2018. Pourtant, depuis 2019, les conditions ont régulièrement été favorables à la production de protéines. Cela s'explique par le choix variétal qui largement orienté sur des variétés orientées pour l'amidonnerie (Qualité Q2 et Q3) et l'alimentation animale (Qualité Q4) où le rendement à l'hectare est privilégié au détriment de la teneur en protéines et de sa qualité panifiable. Le même phénomène est observé dans le 1/3 nord de la France (Figure 3). Une fertilisation azotée même très élevée ne permet pas aux variétés Q2, Q3 et Q4 d'atteindre des quantités et des niveaux de qualité de protéines aussi importants que les variétés de qualité Q1A et Q1 (Livre Blanc Céréales - Février 2025).

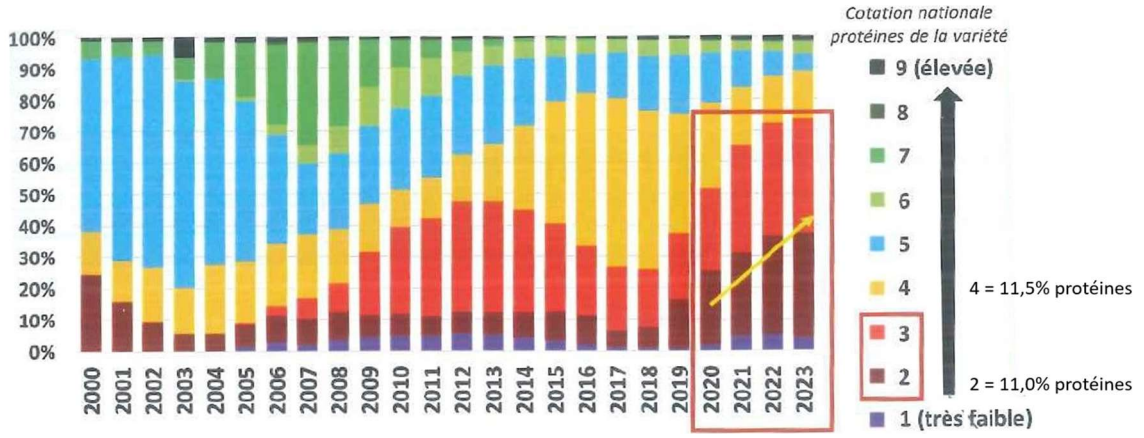

Figure 3 – Evolution des variétés de froment cultivées selon leur teneur en protéines dans le 1/3 nord de la France (Arvalis-FranceAgriMer-Intercéréales 2023 Enquête répartition variétale historique).

2.1.3 Humidité de la récolte

L'humidité de la récolte 2025 est normale avec une **moyenne de 14,0%**. Les moyennes sont respectivement de 14,1% et 13,7% pour la période du 11/07-19/07 et celle du 07/08-12/08 (Tableau 4). Pour 67% des lots, l'humidité de la récolte 2025 est en adéquation avec le barème Fegra (<14,5%). Certains lots (9%) présentent une humidité supérieure à 15,4% rendant le séchage nécessaire.

Les lots contenant des adventices nécessitent un séchage et une ventilation. Il faut être vigilant à ce niveau spécialement pour les lots venant de l'agriculture biologique. Un pré-nettoyage comme le passage au cyclone permet de limiter ce risque.

Rappelons que, dans la mesure du possible, la livraison de lots mûrs et secs ou séchés rapidement reste une condition essentielle pour un stockage adéquat des céréales. Pour suivre au mieux l'humidité des parcelles, l'utilisation d'une mini-batteuse portable est conseillé.

Tableau 4 – Répartition de l'humidité des récoltes de froment (analyses stockeurs avant nettoyage).

	2022	2023	2024	2025	Juillet 2025	Août 2025
Humidité (%)	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
< 14,5	86	59	76	67	63	82
14,5- 15,4	10	28	18	24	27	15
15,5-17,4	3	13	5	8	9	3
≥ 17,5	0	1	0	1	1	0

2.1.4 Quantité et qualité technologique des protéines

Concernant la qualité technologique, la teneur en protéines de la récolte 2025 est moyenne (11,2% MS) par rapport aux dernières années. La grande majorité des lots (80%) de 2025 présente une valeur en protéines supérieure au seuil de 10,5% pour une utilisation en amidonnerie belge (Tableau 5). Il y a tout de même 18% des lots avec une teneur en protéines entre 11,5-11,9% MS et 22% des lots avec une teneur supérieure à 11,9% MS. En Belgique, ces lots, adaptés à l'utilisation en meunerie-boulangerie et riches en protéines, sont majoritairement valorisés par l'amidonnerie exigeante en protéines. À l'heure actuelle, il n'existe pas d'incitant à réaliser un allotement sur base de la protéine et de la qualité panifiable de la variété (catégorie de qualité panifiable « Q ») pour la meunerie-boulangerie. Pour la valorisation en panification, il faut opter pour une variété panifiable de type premium belge (Q1) voire améliorant (Q1A) afin de s'assurer une quantité et une qualité technologique de protéine assez élevées.
La qualité panifiable de la protéine de la récolte 2025 est élevée avec en moyenne un indice de sédimentation de Zélény de 34 ml et un Zélény/Protéines (Z/P) de 3,0. Ce Z/P élevé permet de compenser la teneur en protéine qui est moyenne.
Les **variétés Q1A** (comme **Arameus**, **Christoph, Exsal**, **Montalbano**, **Moschus et SU Correction**) de cette récolte ont une qualité panifiable de la protéine (force boulangère) et une teneur en protéines très élevées.

Tableau 5 – Répartition de la protéine des récoltes de froment (analyses stockeurs avant nettoyage).

	2022	2023	2024	2025	Juillet 2025	Août 2025
Protéines (N*5,7 ; %MS)	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
< 10,0	24	13	15	10	11	6
10,0 - 10,4	17	12	15	11	11	8
10,5 - 10,9	20	16	19	18	18	13
11,0 - 11,4	17	18	19	22	22	17
11,5 - 11,9	11	16	15	18	18	19
≥ 12,0	12	24	19	22	21	38

2.1.5 Poids à l'hectolitre

La moyenne du poids à l'hectolitre brut de la récolte 2025 avant nettoyage est **élevée (78,7 kg/hl)**. Pour la période du 11/07 au 19/07, elle est de 79,3% tandis que pour la période du 07/08 au 12/08, elle est de 76.1 %. Une quantité importante des lots avant nettoyage (98%) présente une valeur de poids à l'hectolitre supérieure à 73,0 kg/hl (Tableau 6).

Tableau 6 – Répartition du poids à l'hectolitre des récoltes de froment (analyses stockeurs avant nettoyage).

	2022	2023	2024	2025	Juillet 2025	Août 2025
Poids à l'hectolitre brut (kg/hl)	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
< 69,0	0	5	10	0	0	1
69,0 - 72,9	1	31	30	2	1	8
73,0 - 75,9	7	28	38	11	6	36
76,0 - 77,9	17	16	17	20	16	37
≥ 78,0	76	20	5	67	78	19

2.1.6 Qualité technologique des essais variétaux panifiables

La qualité technologique annuelle des variétés de Qualité Q1A est présentée au Tableau 7. Ces résultats sont issus d'un essai mené en agriculture conventionnelle avec une fertilisation azotée de 180 uN en Hesbaye namuroise. Ces variétés de qualité panifiable Q1A cultivées en Wallonie présentent une très haute qualité technologique, comme les années précédentes. Les rendements à l'hectare sont remarquables (10,1 t/ha en 2025 pour cet essai). La qualité panifiable de la protéine (W/P) est importante à prendre en compte car elle permet à des variétés de compenser un niveau un peu faible de teneur en protéines comme pour **Arameus** et **SU Correction**. C'est l'inverse pour la variété **Moschus** qui est riche en teneur en protéines mais de moindre qualité panifiable (W/P).

Tableau 7 – Qualité du froment conventionnel de qualité Q1A en essai variétal avec une fumure azotée de 180 uN en Hesbaye namuroise (CePiCOP) : comparaison avec les années antérieures.

Année	Hagberg C15 s	Zélény référence ml	Protéines (N*5,7) % MS	Poids à l'hectolitre C15 kg/hl	Alvéographe Chopin (Qualité du gluten)			
					W Force 10^{-4}J	P Ténacité mm H_20	L Extensibilité mm	Ie Elasticité %
2022	361	64	15,7	85,0	417	101	133	59,3
2023	362	68	13,7	84,0	337	83	131	59,7
2024	407	66	14,5	77,0	321	108	89	58,2
2025	337	66	13,1	82,1	362	129	83	55,6

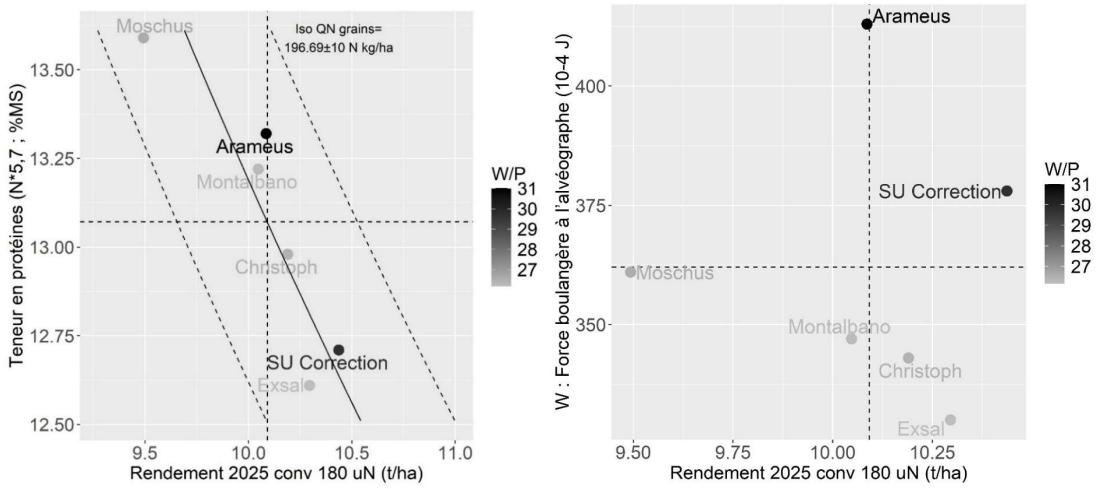

Figure 4 – Compromis de la teneur en protéines (à gauche) et la force boulangère (à droite) avec le rendement à l'hectare de froment de Qualité Q1A avec une fumure azotée de 180 uN et une protection complète en Hesbaye namuroise. W/P (force boulangère du gluten « W » divisée par « P » teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique panifiable de la protéine.

La qualité technologique des essais variétaux conventionnels (CRA-W) et biologiques (CARAH, CPL-Végémar et CRA-W) des dernières années est présentée aux Tableaux 8 et 9. Ce sont des essais constitués de variétés principalement de qualité Q2 et Q3 pour la partie conventionnelle et de qualité Q1A, Q1 et Q2 pour la partie biologique. Cela permet de suivre l'évolution du temps de chute de Hagberg et le poids de mille grains en plus des autres paramètres. Les essais variétaux conventionnels suivent la même tendance que l'analyse des lots des stockeurs. Les essais variétaux biologiques présentent une même teneur en protéines que les essais conventionnels mais l'estimation de la force boulangère, indice de sédimentation Zélény est meilleur en essai biologique. Cela s'explique par la qualité panifiable de la protéine (Z/P ou W/P) des variétés qui est plus grande dans les essais biologiques.

Tableau 8 – Qualité du froment conventionnel (principalement qualité Q2 et Q3) : comparaison avec les années antérieures basée sur les essais variétaux de post-inscription menés en agriculture conventionnelle par le CRA-W. Deux sites au nord du sillon Sambre-Meuse ; deux sites au sud du sillon Sambre-Meuse.

Année	Hagberg C15 s	Z/P (Zélény/Protéines)	Zélény référence ml	Protéines (N*5,7) % MS	Poids de 1000 grains C15 g	Poids à l'hectolitre C15 kg/hl
2019	323	2,3	24	10,5	46,7	77,0
2020	310	2,3	26	11,2	49,5	80,2
2021	265	3,0	37	12,2	39,0	70,0
2022	328	2,4	26	10,8	55,4	81,3
2023	180	2,2	25	11,4	52,9	75,4
2024	363	3,0	35	11,6	41,4	73,2
2025	294	3,0	35	11,5	51,3	78,9

Les plus faibles valeurs sont soulignées. C15 : standardisé à une humidité de 15%.

Tableau 9 – Qualité du froment biologique (qualité Q1A à Q4B) : comparaison avec les années antérieures basée sur les essais variétaux de post-inscription menés en agriculture biologique par le CARAH, le CPL-Végémar et le CRA-W. Un site au nord du sillon Sambre-Meuse ; 1 site au sud du sillon Sambre-Meuse.

Année	Hagberg C15 s	Z/P (Zélény/Protéines)	Zélény référence ml	Protéines (N*5,7) % MS	Poids de 1000 grains C15 g	Poids à l'hectolitre C15 kg/hl
2019	308	2,9	31	10,5	/	76,1
2020	315	3,3	38	11,5	50,8	80,0
2021	278	3,4	39	11,5	37,0	75,4
2022	332	3,0	33	10,9	54,6	81,3
2023	318	3,1	32	10,4	48,4	81,0
2024	350	3,3	39	11,6	41,5	73,9
2025	275	3,4	40	11,6	50,4	80,4

Les plus faibles valeurs sont soulignées. C15 : standardisé à une humidité de 15%.

2.1.7 Le temps de chute de Hagberg et son évolution

Les temps de chute de Hagberg de cette récolte sont élevés (souvent supérieurs à 300 s) sauf pour certaines variétés sensibles à la pré-germination physiologique récoltées en août. La pré-germination physiologique n'est généralement pas survenues pour les récoltes tardives de 2025 car, pour le froment d'hiver et l'épeautre, la dormance du grain n'a pas été levée par des :

- températures élevées pendant la période comprise entre 40 et 50 jours après l'épiaison
- températures journalières trop proches ou inférieures à 10°C et pluies trop abondantes après la date optimale de récolte (23 juillet en 2025).

Comme les années précédentes, un suivi de l'évolution du temps de chute de Hagberg en froment d'hiver a été réalisé à Gembloux sur base de 3 variétés (**Chevignon, LG Keramik** et **SU Ecusson)**. Dans le cadre du développement des filières de céréales alimentaires en Wallonie, ce suivi est élargi à d'autres espèces : Epeautre – **Beffroi**, **Lucky** et **Sérénité :** Blé dur d'hiver – **Anvergur** et **Rocaillou** ; Orge brassicole de printemps – **RGT Planet**.

L'objectifs de ces suivis est d'évaluer la maturité de ces cultures sur base du temps de chute de Hagberg à des dates de prélèvements avant et après la date optimale afin de s'assurer que la récolte n'a pas été trop précoce, trop tardive ou qu'aucune pré-germination physiologique ne s'est initiée. Le temps de chute de Hagberg permet de déterminer l'activité α-amylasique du grain. Il suit **une évolution qui dépend de la variété, de la date de récolte, du pédoclimat,**

de l'année, de la fumure, de la date de semis et de l'utilisation de produits phytosanitaires. Avant l'optimum, les grains sont immatures et présentent un temps de chute de Hagberg inférieur au seuil strict de 220 s pour le froment et l'épeautre. Des grains récoltés immatures, c'est-à-dire bien avant l'optimum, vont encore respirer et faire augmenter l'humidité du lot pendant le stockage. Cela peut être évité en séchant les grains. Après l'optimum, les grains risquent d'entamer plus ou moins rapidement leur pré-germination physiologique favorisant le développement de mycotoxines par les agents de la fusariose des épis. Si cela arrive rapidement, ils ne seront plus valorisables par les filières alimentaires. Les espèces susceptibles d'être affectées par la **pré-germination physiologique sur pied sont (de la moins sensible à la plus sensible) : l'épeautre, le froment, l'orge, le blé dur, le triticale et le seigle**.

Froment d'hiver

Les froments d'hiver ont atteint à Gembloux leur maturité à partir du 23 juillet pour **Chevignon**, **LG Keramik** et **SU Ecusson** (Figure 5). Les poids à l'hectolitres ont diminué à la suite des pluies survenues entre le 19 et 23 juillet.

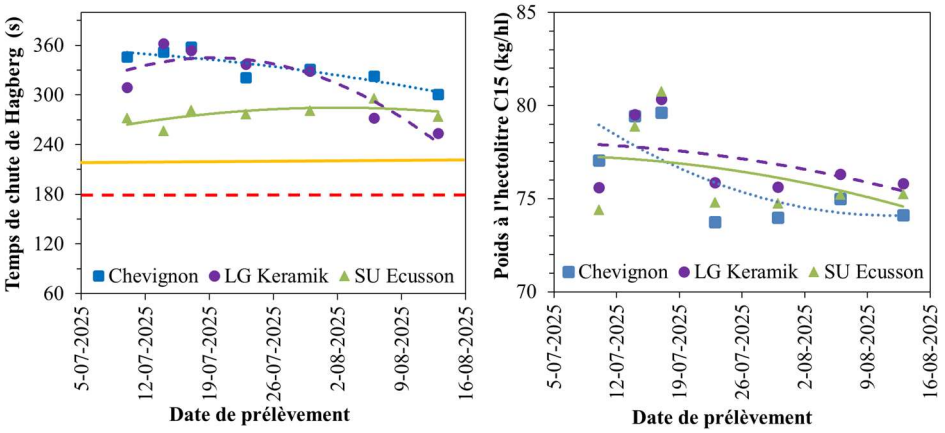

Figure 5 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 220 s en ligne continue et souple 180 s en ligne pointillée) et du poids à l'hectolitre autour de la date optimale de récolte. Variétés de froment d'hiver Chevignon, LG Keramik et SU Ecusson.

Epeautre

Les épeautres **Beffroi**, **Lucky** et **Sérénité** ont atteint à Gembloux leur maturité à partir du 26 juillet (Figure 6). Les poids à l'hectolitres ont été peu impactés par les pluies avant le 26 juillet.

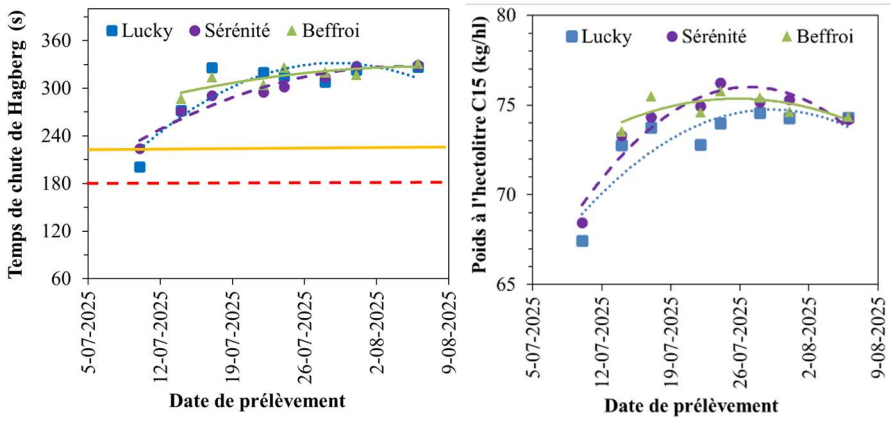

Figure 6 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 220 s en ligne continue et souple 180 s en ligne pointillée) et du poids à l'hectolitre autour de la date optimale de récolte. Variétés d'épeautre Beffroi, Lucky et Sérénité.

Blé dur d'hiver

Les blés durs d'hiver **Anvergur** et **Rocaillou** ont atteint à Gembloux leur maturité à partir du 14 juillet (Figure 7). Même avec le démarrage de la pré-germination physiologique à cette date, les temps de chute de Hagberg et poids à l'hectolitre étaient encore acceptables le 6 août. Le mitadinage a augmenté graduellement à cause des pluies. Cela a été moins critique pour **Anvergur** ayant plus de protéines (15,3%MS) que pour **Rocaillou** (12,7%MS).

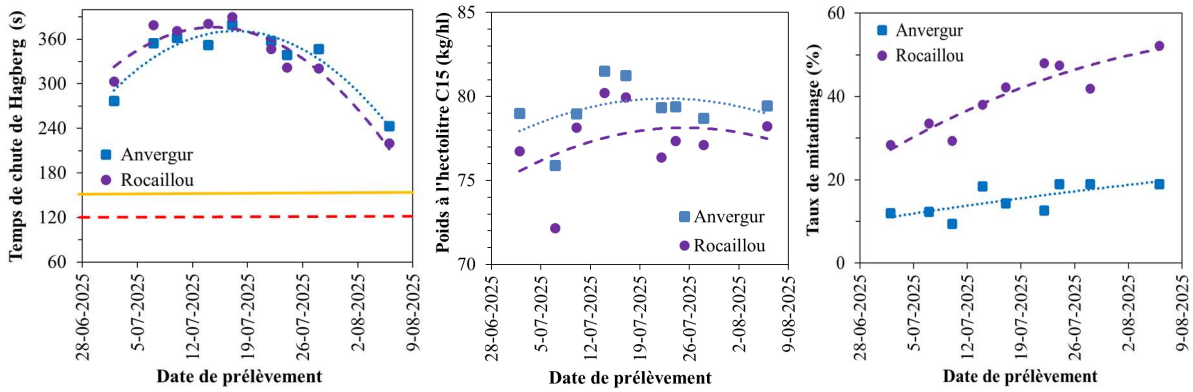

Figure 7 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 220 s en ligne continue et souple 180 s en ligne pointillée), du poids à l'hectolitre et du mitadinage autour de la date optimale de récolte. Variétés de blé dur d'hiver Anvergur et Rocaillou.

Orge brassicole de printemps

L'orge brassicole de printemps **RGT Planet** a atteint à Gembloux sa maturité à partir du 26 juillet (Figure 8). Le temps de chute de Hagberg n'a pas atteint de maximum dans le suivi de pré-récolte car la pré-germination physiologique a dû s'initier lentement à cette date.

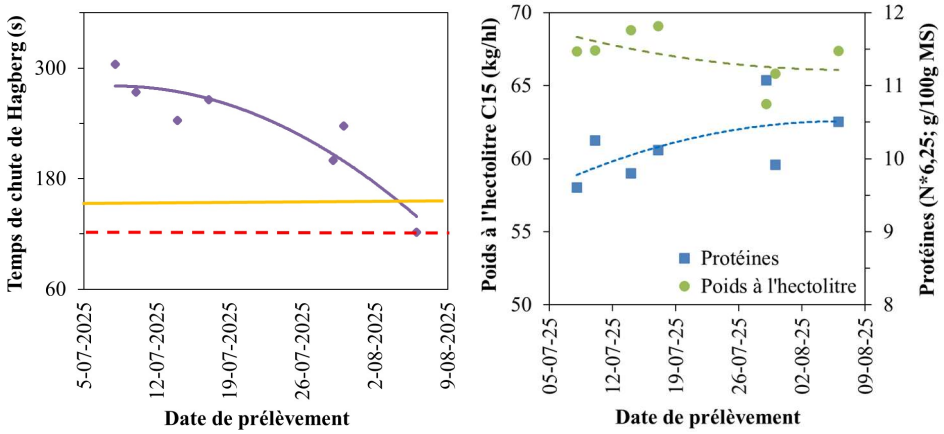

Figure 8 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 220 s en ligne continue et souple 180 s en ligne pointillée), de la teneur en protéines et du poids à l'hectolitre avant et après la date optimale de récolte. Variété d'orge brassicole de printemps RGT Planet.

2.2 Qualité sanitaire

La législation européenne (Commission Regulation (EU) 2024/1022 et 2024/1038) sur les limites maximales pour différentes mycotoxines dans les céréales brutes destinées à l'alimentation humaine a été mise jour en 2024, notamment pour le déoxynivalénol (DON) et le T2+HT2. Les limites actuellement d'application pour le froment brut (non transformé) sont reprises dans le Tableau 10.

Tableau 10 – Teneur maximale d'application pour différentes mycotoxines dans le froment brut (non transformé) destiné à l'alimentation humaine et animale.

Mycotoxine	Déoxynivalénol DON	Zéaralenone ZEA	T2 +HT2	Ochratoxine A OTA	Somme 12 alcaloïdes d'ergot	Sclérote d'ergot
Limite alimentation humaine (ppb)	1000	100	50	5	150	0,2 g/kg
Limite alimentation animale (ppb)	8000	2000	500	250	/	1,0 g/kg

Sous l'égide du Collège des Producteurs et grâce à la collaboration de plusieurs institutions en Wallonie (CRA-W, CePiCOP, CPL-Végémar, CARAH) et en Flandre (Inagro et UGent), 101 échantillons de froment d'hiver ont été prélevés à travers la Belgique quelques jours avant la moisson (61 en Wallonie et 40 en Flandre). Des analyses ont été réalisées pour déterminer la teneur en DON. Cette mycotoxine est produite par des champignons responsables de la fusariose des épis. Ce sont les pluies et les températures élevées survenant autour du moment de la floraison (fin mai à début juin) qui sont déterminantes pour l'infection des épis par les *Fusarium*. Les analyses de laboratoire montrent un **niveau très faible en DON** pour les récoltes de froment d'hiver (Figure 9, données pour la Wallonie). Il faut toujours être vigilants avec des lots venant de champs cultivés après maïs sans labour (au moins superficiel) car ils sont connus pour présenter une teneur plus élevée en DON.

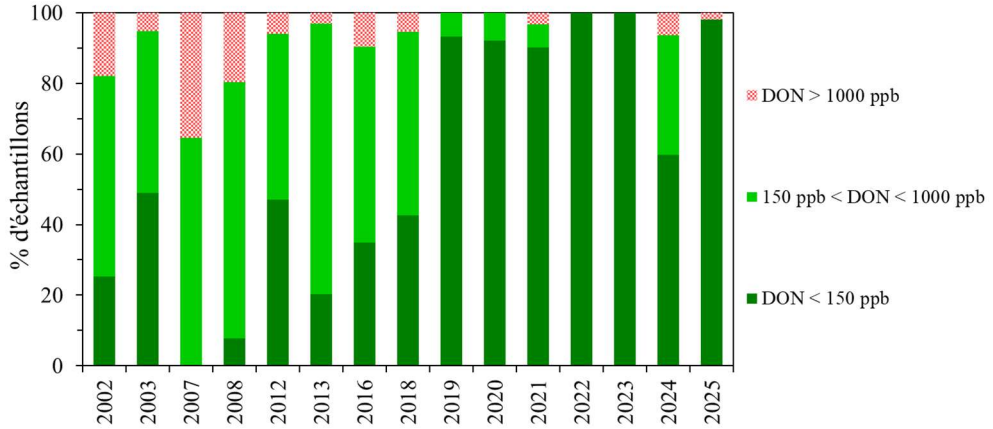

Figure 9 – Pourcentage d'échantillons de froment en Wallonie pour leur teneur en déoxynivalénol (DON). En 2025, analyses réalisées en pré-récolte sur 61 échantillons répartis sur toute la zone de culture céréalière en Wallonie.

La stratégie de pré-récolte ne fonctionne que pour le DON. Les *Fusarium* peuvent également produire d'autres mycotoxines comme la zéaralenone (ZEA). Il n'est pas possible de mettre en place une stratégie anticipative pour la ZEA car elle est produite sur des grains en sur-maturité. Seules des analyses au moment de la récolte permettent de déterminer les teneurs en ZEA. Il faut être vigilant avec cette mycotoxine pour les lots dont la récolte a été retardée par les pluies.

Il faut également rester vigilant à l'état sanitaire général des récoltes qui évolue suite à l'évolution vers des pratiques agricoles moins intensives. Une présence accrue de champignons pathogènes aujourd'hui oubliés (ergot, carie, charbon …) et d'adventices peut être observée. Pour pallier cela, il faut appliquer les bonnes pratiques agricoles limitant ces problématiques. Au niveau du stockage, le nettoyage et les opérations de tri simple apportent des solutions. Il existe des chaines mobiles de tri à grilles sur camion. Le tri optique est essentiel pour retirer l'ergot d'un lot après son nettoyage avec un trieur à grilles.

3 Qualité technologique des froments au regard des besoins des transformateurs

Le **choix variétal est le levier déterminant pour atteindre la qualité technologique** visée et adaptée à sa filière. Il conditionne le produit final et le procédé de transformation envisageable. En panification, il est primordial de disposer d'une protéine de **qualité** élevée plutôt que d'en viser une quantité importante de faible qualité.

La **variété parfaite n'existe pas**. Il faut trouver la variété avec le meilleur équilibre entre rendement à l'hectare, quantité de protéines et qualité de la protéine. Les trois ne vont pas de pair. La relation entre le rendement à l'hectare et la teneur en protéines est inverse pour un même système de production. D'un point de vue physiologique, une variété de froment ne peut pas à la fois avoir un rendement très élevé et une qualité technologique très élevée.

Les critères d'aptitude à la transformation sont spécifiques à chaque filière. Il faut **définir ses propres critères des seuils limites stricts** pour les années avec une moisson de qualité habituelle et des seuils souples pour celles qui sont critiques. Cette stratégie est nécessaire pour s'assurer de pouvoir approvisionner sa filière locale et garantir un débouché à ses producteurs.

Le **froment n'est pas une commodité aussi standard que le sucre, les œufs et le beurre**.
L'ordre d'importance de ses propres critères technologiques est également critique. Du plus important au moins important, il est le suivant :

1. **Qualité des constituants chimiques** (comme la force et la nature du gluten) dépendant du choix de la variété
2. **Quantité des constituants chimiques** (comme la teneur en protéines)
3. **Paramètres physiques du grain** (comme le poids à l'hectolitre)

Généralement, cet ordre d'importance est appliqué de manière inversée. Il en résulte des lots de qualité technologique standard trop élevée. Cette qualité supérieure n'intègre pas la flexibilité spécifique de son propre procédé de transformation. La qualité des lots sera donc souvent inutilement trop élevée. Une matière de moindre qualité technologique et moins chère aurait été suffisante. La transformation de ces lots de qualité standard sera parfois problématique alors que le cahier des charges est respecté. Cela a également un coût.

L'évaluation de la **qualité technologique** pour la panification est réalisée en étapes successives par des analyses :

1. **Très rapides** sur les grains comme celles de la teneur en protéines, en humidité et le poids à l'hectolitre qui servent de garde-fous.
2. **Basiques** sur une mouture rapide comme le temps de chute de Hagberg (qualité fermentaire) et l'indice de sédimentation Zélény (qualité rhéologique des protéines).
3. **Elaborées** sur une mouture blanche comme l'Alvéographe et Mixolab+ (qualité rhéologique des protéines et de l'amidon ainsi que qualité fermentaire).
4. **Tests de panification standardisés**.

Il est toujours essentiel de connaître le nom de la variété analysée pour interpréter au mieux les résultats, surtout avec les méthodes très rapides.

Qualité technologique =
(1) VARIETE X (2) Fumure X (3) Autres facteurs (année, climat, sol, précédent, densité de semis, …)

Pour les froments de qualité alimentaire, il est fortement **recommandé de réaliser une analyse pré-récolte**. Elle permet de détecter les parcelles, localités et/ou variétés à éviter lors de l'allotement de lots alimentaires. L'analyse en pré-récolte permet de contrôler l'humidité des grains et surtout la teneur en protéines de la parcelle. Cette dernière permet **d'anticiper la manière dont sera réalisé l'allotement** sur base de la teneur en protéines, en plus du nom ou groupe de qualité panifiable de la variété. Elle sert également à évaluer des problématiques spécifiques à certaines années notamment : pré-germination physiologique (Hagberg) et/ou mycotoxines dans certaines parcelles.

Tractations commerciales

Les barèmes de qualité technologique recommandés pour les **tractations commerciales** avec les transformateurs de froment permettent de comparer l'aptitude à la valorisation de cette moisson par type d'utilisation possible par rapport aux années antérieures. Ils sont représentés dans le Tableau 11 qui inclut également le pourcentage de lots avant nettoyage et séchage.

Tableau 11 – Barèmes de qualité recommandés pour les tractations commerciales avec les transformateurs.

Barème de qualité	Qualité	Hum. (%)	Hag. (s)	Force du gluten	Protéines (%MS)	PHL brut (kg/hl)	% lots non nettoyés 2021-24	% lots non nettoyés 2025
Blé Panifiable Améliorant belge	Variété Q1A	≤14,5 (≤15,5)	≥220 (≥180)	Zélény ≥40 ml	≥12,0	≥76,0 (≥73,0)	/	/
Blé Panifiable Premium belge	Variété Q1	≤14,5 (≤15,5)	≥220 (≥180)	Zélény ≥35 ml	≥11,5	≥76,0 (≥73,0)	7 *[19]*	27 *[36]*
Blé Panifiable Supérieur belge (et Amidonnerie exigeante)	Variété Q2	≤14,5 (≤15,5)	≥220 (≥180)	Zélény ≥30 ml	≥11,0	≥76,0 (≥73,0)	6 *[13]*	16 *[21]*
Blé Amidonnerie belge	Variété Q3	≤14,5 (≤15,5)	≥150 (≥120)	/	≥10,5	≥72,0 (≥69,0)	25 *[36]*	17 *[18]*
Blé Basique belge	Variété Q4	≤14,5 (≤15,5)	/	/	/	/	63 *[32]*	40 *[25]*
Blé Standard belge Fegra 2025	/	≤14,5 (≤15,5)	/	/	/	≥75,0	40 *[51]*	75 *[92]*

Les valeurs entre parenthèses correspondent au seuil limite souple.
Les valeurs entre crochets sont calculées avec un seuil limite souple en humidité et poids à l'hectolitre.
Hum. : Humidité récolte ; Hag. : Temps de chute de Hagberg ; PHL : Poids à l'hectolitre

Pour l'utilisation des lots de cette moisson en **amidonnerie, 60% des lots non nettoyés et non séchés conviennent**. Le tri du grain avec des poids à l'hectolitre limite (seuil limite souple) permettra d'augmenter cette proportion à 75% des lots. Les amidonneries exigeantes en protéines se limiteront aux lots de qualité panifiable supérieur (Q2). Les **besoins habituels** de ce secteur en grains belges seront **largement couverts**.

Pour la **meunerie-boulangerie, 43% des lots non nettoyés et non séchés** peuvent correspondre à des blés panifiables en 2025. Après tri du grain (seuil limite souple), cela pourrait correspondre à 57% des lots. C'est exceptionnel. Pour les valoriser, la réalisation d'un allotement sur base de variété de qualité semblable était nécessaire à la réception des lots.

Pour que le gluten présente une **aptitude à la transformation élevée en panification**, il est essentiel d'opter pour des variétés présentant de réelles aptitudes à la panification et de constituer des lots de **variétés panifiables premiums (Q1) et améliorants (Q1A)**.

Recommandation variétale pour la sensibilité à la pré-germination physiologique

La sensibilité des variétés au déclenchement de la pré-germination physiologique a pu être évaluée les dernières années (récolte 2021-23-25) par le temps de chute de Hagberg sur base d'essais variétaux de post-inscription du CRA-W.

Les variétés les **moins sensibles** à ce niveau sont : **Christoph, Crossway, Hyking, Intensity, KWS Dag, KWS Donovan, KWS Extase, LG Apollo, Montalbano et RGT Perkussio.**

Les variétés les **plus sensibles** à ce niveau sont : **Adamus**, **Cubitus, Champion, Chevignon, Debian, Geluck, Geny, Gleam, Godzilla, Johnson, KWS Globe, KWS Keitum, KWS Sverre, LG Audace, LG Farrier, LG Keramik, LG Skyscraper, Olaf, Phildor, SU Addiction, SU Ecusson, SY Admiration, WPB Calgary** et **WPB Newton**.

Recommandation variétale pour la teneur en protéines en amidonnerie

La majorité des froments cultivés en Belgique est destiné à l'amidonnerie. Ce sont des variétés de froment panifiable supérieur belge (Q2) et amidonnerie belge (Q3) où le rendement à l'hectare est privilégié par rapport à la qualité technologique. Cela dilue la teneur en protéines. L'intensité de ce phénomène dépend aussi de la variété.

Pour l'amidonnerie exigeante en protéines, il est recommandé d'opter pour des variétés **garantissant un niveau acceptable de la teneur en protéines** malgré des rendements à l'hectare élevée. Sur la Figure 11, il s'agit des variétés : **Intensity, SU Addiction**, **SU Tammo** et **SY Transition.**

Recommandation variétale pour le poids à l'hectolitre (PHL)

La comparaison du PHL mesuré dans des essais variétaux de post-inscription conventionnelle du CRA-W selon la date de récolte avant et après la pluie est représentée à la Figure 10. Le PHL correspond à l'encombrement du grain en lien avec sa forme qui dépend de la variété.

Certaines variétés, le PHL **se maintiennent bien au-delà de la limite de 75 kg/hl** (Fegra) et **76 kg/hl** (pour l'amidonnerie exigeante en protéines) même après des pluies lors de la moisson du mois d'août, comme **Ambientus**, **Arameus**, **Broadway**, **Christoph**, **Geluck**, **Montalbano** et **Prestance.** C'est un point **critique pour** les variétés tel que **Accomply**, **Champion**, **Geopolis** et **RGT Farmeo** dès qu'il pleut pendant la moisson.

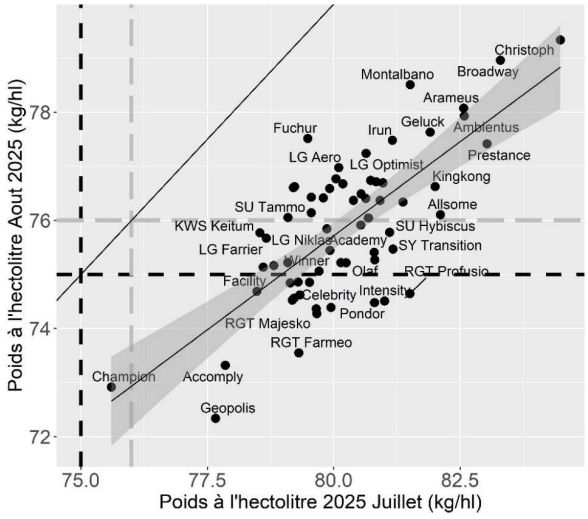

Figure 10 – Comparaison du poids à l'hectolitre d'essais variétaux de post-inscription du CRA-W en agriculture conventionnelle selon la date de récolte : 2 sites récoltés en juillet et 2 en août 2025. Limite 75 kg/hl=Fegra (pointillé court) ; Limite 76 kg/hl=Amidonnerie exigeante (pointillé long).

4 Les catégories de qualité technologique des variétés de froment

Les 5 catégories de qualité technologique des variétés de froment cultivées en Wallonie présentées ci-dessous ont été établies en se basant principalement sur la valeur de la qualité technologique à la panification des protéines, le W/P (W : Force boulangère à l'alvéographe Chopin ; P : Protéines), en tenant compte également des valeurs critiques du temps de chute de Hagberg, de la teneur en protéines et des autres paramètres (Alvéographe et Mixolab+).

1. **Q1A (Froment panifiable améliorant belge)** est de qualité panifiable semblable aux blés correcteurs en France et qualité E en Allemagne.
2. **Q1 (Froment panifiable premium belge)** est de qualité panifiable semblable aux VRM (Variétés Recommandées par la Meunerie) en France et qualité A en Allemagne.
3. **Q2 (Froment panifiable supérieur belge)** est de qualité panifiable semblable aux BPMF (Blés Pour la Meunerie Française) en France et qualité B en Allemagne. Elle est également destinée à **l'amidonnerie exigeante** en protéines.
4. **Q3 (Froment amidonnerie belge ; blé standard belge)** est utilisée en amidonnerie. La qualité Q2 peut également être utilisée pour cette transformation.
5. **Q4 (Froment basique belge ; blé standard belge)** est de qualité basique, c'est-à-dire fourragère en raison d'une très faible qualité du gluten de la variété.

Tableau 12 – Valeurs pour les paramètres de qualité technologique pour les classes Q1A, Q1 et Q2.

Qualité panifiable belge du froment	Améliorant	Premium	Supérieur
Variété	Q1A	Q1	Q2
Humidité (%)	≤14,5 (≤15,5)		
Hagberg mouture intégrale (s)	≥220 (≥180)		
Alvéographe Chopin : W Force boulangère (10-4 J)	≥275 (≥250)	≥225 (≥200)	≥175 (≥150)
Alvéographe Chopin : P/L Rapport Ténacité/Extensibilité	≤1,5 (≤2,0)		
Stabilité du gluten au Mixolab+ (min)	≥10	≥9	≥8
Zélény référence (ml)	≥40	≥35	≥30
Protéines grains (N*5,7 ; %MS)	≥12,0 BIO : ≥11,5	≥11,5 BIO : ≥11,0	≥11,0 BIO : ≥10,5
Poids à l'hectolitre C15 (kg/hl)	≥76,0 nettoyé (≥73,0 non-nettoyé)		

Les valeurs entre parenthèses correspondent au seuil limite souple.

Ces catégories de qualité technologique sont évaluées pour l'aptitude à la panification standard en mono-variété pur et sans additifs. Les mélanges meuniers sont réalisés avec environ 10% de froment panifiable améliorant (Q1A), puis 20-30% de froment panifiable premium (Q1) puis plus de 50% de froment panifiable supérieur (Q2). Cela s'explique par l'impact économique du rendement à l'hectare qui est inversement corrélé à la qualité de la protéine à la panification. La culture de variétés de qualité panifiable nécessite donc de s'assurer une récolte contractualisée ainsi qu'une marge brute à l'hectare similaire aux variétés fourragères.

Des classements distincts sont réalisés entre agricultures conventionnelle (Tableau 13) et biologique (Tableau 14) car la qualité du gluten est parfois différente entre ces deux modes de culture pour une même variété. Les échantillons ayant permis d'établir les classifications sont issus d'essais variétaux wallons de post-inscription des dernières années.

4.1 Agriculture conventionnelle

Tableau 13 – Classement des variétés de froment de qualité technologique pour la panification en pur et sans additifs en agriculture conventionnelle basé sur les essais variétaux de post-inscription du CRA-W (*, données limitées ; variété biscuitière[B] ; h, hybride).

Q1A Panifiable améliorant belge	Q1 Panifiable premium belge	Q2 Panifiable supérieur belge (et amidonnerie)		Q3 Amidonnerie belge (Blé standard belge)		Q4 Basique belge (Blé standard belge)
Adamus	(Ambientus*)	(Accomply*)	LG Optimist	Academy	(Olaf*)	Champion
(Alessio*)	Cubitus	Allsome	LG Tomjol	Broadway	Positiv	Debian
Arameus	KWS Dag	Chevignon	Pondor	Celebrity	(RGT Majesko*)	Gleam
Arminius	KWS Emerick	Crossway	Prestance	(Fuchur*)	SU Horizon	Johnson
Christoph	LG Keramik	(Geopolis*)	Revolver	Geluck	SU Hyntact[h]	KWS Keitum
(Exsal*)		Hyacinth[h]	(RGT Kreuzer*)	(Godzilla*)	SU Shamal	LG Niklas[B]
(LG Agriate*)		Irun	(RGT Profusio*)	KWS Erruptium	WPB Marlin	LG Skyscraper[B]
Montalbano		Intensity	Shaun	(KWS Globe*)		(RGT Farmeo*)
Moschus		(Karoque*)	SU Addiction	(KWS Sabrum*)		SU Ecusson[B]
(SU Correction*)		Kingkong	SU Hyreal[h]	KWS Sverre		SY Prestation
		KWS Donovan	(SU Tammo*)	(LG Aero*)		
		KWS Etoile	SY Admiration	LG Audace		
		KWS Extase	SY Revolution	LG Farrier		

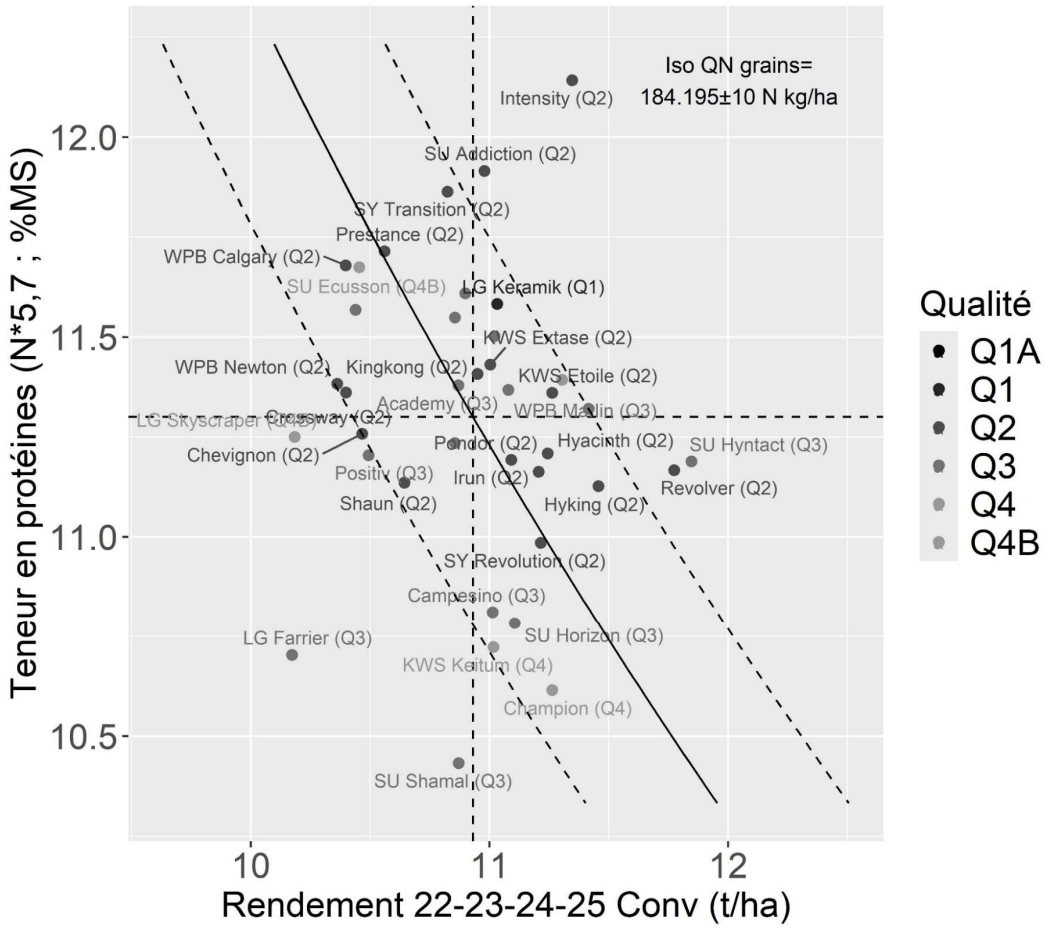

Figure 11 – Compromis entre les protéines et le rendement à l'hectare des froments conventionnels basé sur les essais variétaux de post-inscription du CRA-W de 2022 à 2025.

4.2 Agriculture biologique

Tableau 14 – Classement des variétés de froment BIO de qualité technologique pour la panification en pur et sans additifs en agriculture biologique basé sur les essais variétaux de post-inscription du CARAH, CPL-Végémar et CRA-W (données limitées*, variété biscuitière[B]).

Q1A BIO Panifiable améliorant belge	Q1 BIO Panifiable premium belge	Q2 BIO Panifiable supérieur belge (et amidonnerie)	Q3 BIO Amidonnerie belge	Q4 BIO Basique belge
Adamus	Alessio	(Camillus*)	Emotion	Chevignon
Arameus	(Bonavau*)	Chaussy	Geny	Gergovie
Arminius	(Caminada*)	Cubitus	Glaz	Gwenn
(Assantus*)	Christoph	KWS Emerick	Glenan	(Intensity*)
(Bodeli*)	Montalbano	(Poésie*)	KWS Eternel	RGT Farmeo
(Cian*)	Moschus	Phildor	LD Cape	SU Ecusson[B]
Grannosos	Mossette	(SU Correction*)	LG Keramik	Winner
(Selvi*)	Renan	Wendelin	(RGT Capexo*)	
Tillexus	Wital		SU Tarrafal	
Togano				

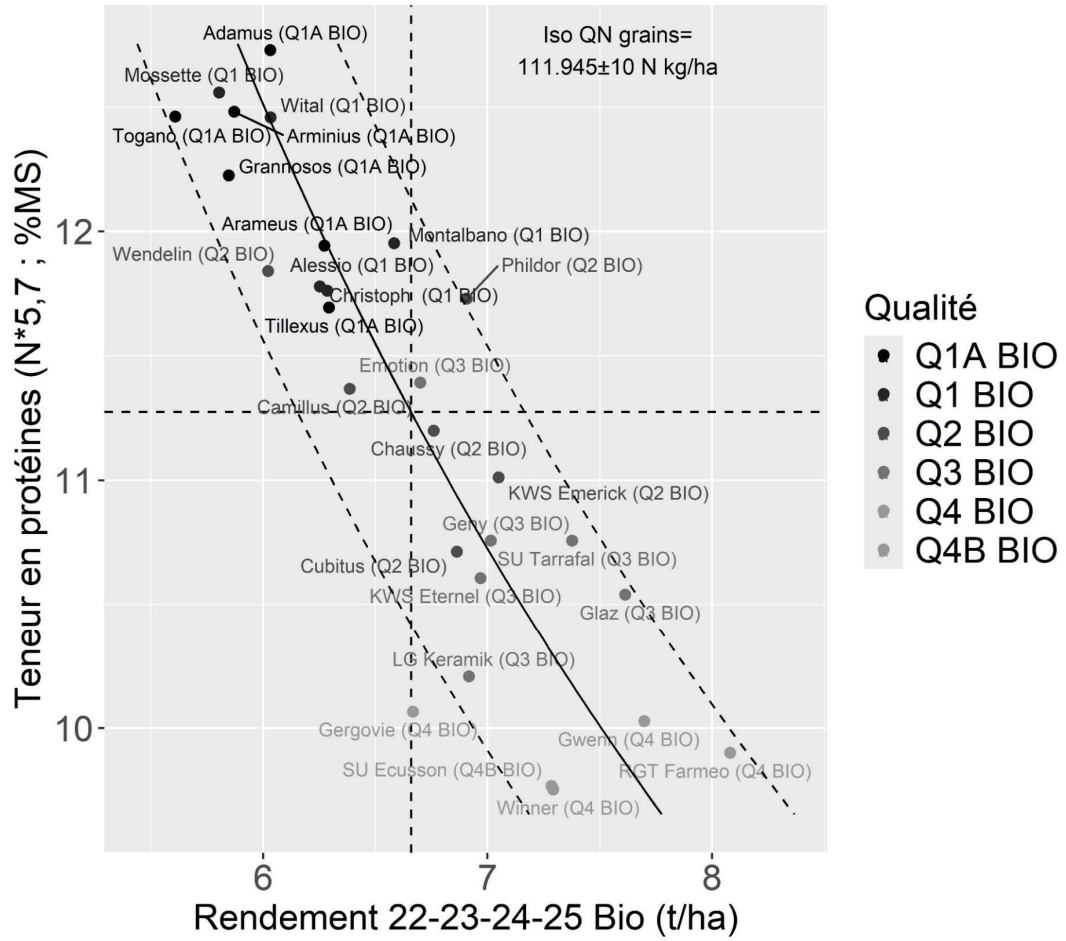

Figure 12 – Compromis entre les protéines et le rendement à l'hectare des froments biologiques basé sur les essais variétaux de post-inscription du CARAH, CPL-Végémar et CRA-W de 2022 à 2025.