

V. Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver de la récolte 2026

B. Godin¹, A. Beaugendre⁴, M. Bonnave², A. Chandelier³, C. Crevits⁴, D. Eylenbosch⁴, G. Jacquemin⁵, J. Legrand⁶, R. Meza⁴, A. Pissard⁷, N. Vannoppen⁸, G. Wain⁸ et P.-Y. Werrie¹

1	Aperçu global	162
2	Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver au regard des années précédentes	163
2.1	Qualité technologique	163
2.2	Qualité sanitaire	170
3	Qualité technologique des froments au regard des besoins des transformateurs.....	172
4	Les catégories de qualité technologique des variétés de froment	176
4.1	Agriculture conventionnelle	177
4.2	Agriculture biologique.....	178

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 2025-2026 a permis d'obtenir du **grain de froment de qualité technologique moyenne avec un risque faible de présence de mycotoxine DON** venant de la fusariose des épis. L'hiver doux et assez humide a fortement accéléré le développement du froment. L'absorption de l'azote par la plante au début du printemps s'est assez bien déroulée. Les conditions météorologiques extrêmes survenues lors du remplissage du grain avec la canicule de fin mai, les températures basses (inférieures à 15°C) de début juin et la canicule de fin juin ont diminué la quantité d'amidon. Ces événements ont eu un impact négatif sur la force du gluten résultant sur sa faible ténacité, mais compensé par la teneur en protéines élevée augmentant l'extensibilité du gluten.

L'impact des canicules a été très critique car elles ont eu lieu pendant la phase la plus sensible du remplissage du grain à savoir peu après la floraison (200°C cumulés depuis l'épiaison) et entre les stades grain laiteux et grain pâteux (600°C cumulés depuis l'épiaison).

Différents niveaux de stress thermique sur le grain sont à distinguer lors de cette phase :

- entre 25 et 30°C, stress léger, la durée de remplissage commence à diminuer ;
- entre 30 et 32°C, stress modéré, la vitesse de remplissage augmente mais sa durée diminue ;
- entre 32 et 35°C, stress sévère, le remplissage du grain diminue fortement ;
- entre 35 et 40°C, stress extrême, le remplissage du grain s'interrompt ;
- au-dessus de 40°C, stress létal, le remplissage du grain s'arrête et ne reprendra pas.

La moisson des froments a été trop précoce (à partir du 08 juillet) et très rapide (12 jours), alors qu'ils ne sont arrivés à leur **maturité optimale qu'à partir du 16 juillet**. Avant cette date, 73% des lots étaient déjà récoltés. Cette précocité de la récolte a négativement affecté le poids à l'hectolitre et la teneur en protéines ainsi que la maturité du gluten et des alpha-amylases.

La qualité technologique et sanitaire de la **récolte 2026 est compatible avec toutes les utilisations** en fonction de la qualité panifiable inhérente de la variété (Tableau 1). Même si la qualité technologique de la récolte 2026 est moyenne, elle couvre néanmoins très largement les besoins des usages habituels en Wallonie.

Tableau 1 – Qualité technologique et sanitaire de la récolte 2026 en froment pour la Wallonie selon la catégorie de qualité panifiable.

	Variétés Q2, Q3, Q4	Variétés Q1A Panifiable améliorant belge
Rendement à l'hectare	Médiocre	
Humidité	Très sec : 12,3 %	
Temps de chute de Hagberg	Très élevé : autour des 350s	
Qualité panifiable de la protéine (Z/P)	Moyenne : 2,8	Elevée*
Teneur en protéines	Elevée : 11,6 %MS	Très élevée*
Poids de milles grains	Moyen : 47,4 g	/
Poids à l'hectolitre (encombrement)	Elevé : 78,8 kg/hl	Très élevé*
Mycotoxine DON	Faible	
Ergot	Faible	

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

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 2026 en Wallonie est illustrée à la Figure 1, en termes de qualité panifiable :

- **Seulement 1 % sont de qualité Q1** (Froment panifiable premium belge). Les variétés les plus fréquentes dans cette catégorie sont en ordre décroissant : **LG Keramik** et **RGT Perkussio**. Q1 est une qualité panifiable semblable aux VRM (Variétés Recommandées par la Meunerie) en France et qualité A en Allemagne.
- **58 % 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.
- **30 % sont de qualité Q3** (Froment amidonnerie belge ; blé standard belge). Q3 est utilisée en amidonnerie tout comme peut l'être la qualité Q2.
- **12 % sont de qualité Q4** (Froment basique belge ; blé standard belge). Q4 est une qualité basique en raison d'une très faible qualité du gluten de la variété. Les variétés de qualité Q4B peuvent être utilisées en biscuiterie.

Les trois variétés les plus cultivées en Wallonie sont **Chevignon** (13,4 %) (Q2), **SY Revolution** (11,6 %) (Q2) et **KWS Extase** (10,2 %) (Q2). Elles sont suivies par **SU Ecusson** (6,0 %) (Q4B), **KWS Sverre** (5,5 %) (Q3), **SU Horizon** (5,1 %) (Q3) et **Intensity** (4,0 %) (Q2). Les 6 variétés les plus cultivées représentent 51,8% des lots récoltés, comme l'année passée. Les 15 variétés les plus cultivées en 2026 représentent 69,0 % des lots récoltés, comme l'année passée. Au niveau de leur position dans ce classement, certaines variétés ont :

- progressé, comme **SU Horizon**, **SY Revolution** et **Intensity** ;
- régressé, comme **SU Addiction**, **Geluck**, **Positiv**, **Campesino** et **Celebrity**.

Il est intéressant de voir que les trois variétés en tête sont de qualité Q2. 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 supérieure à celle des 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).

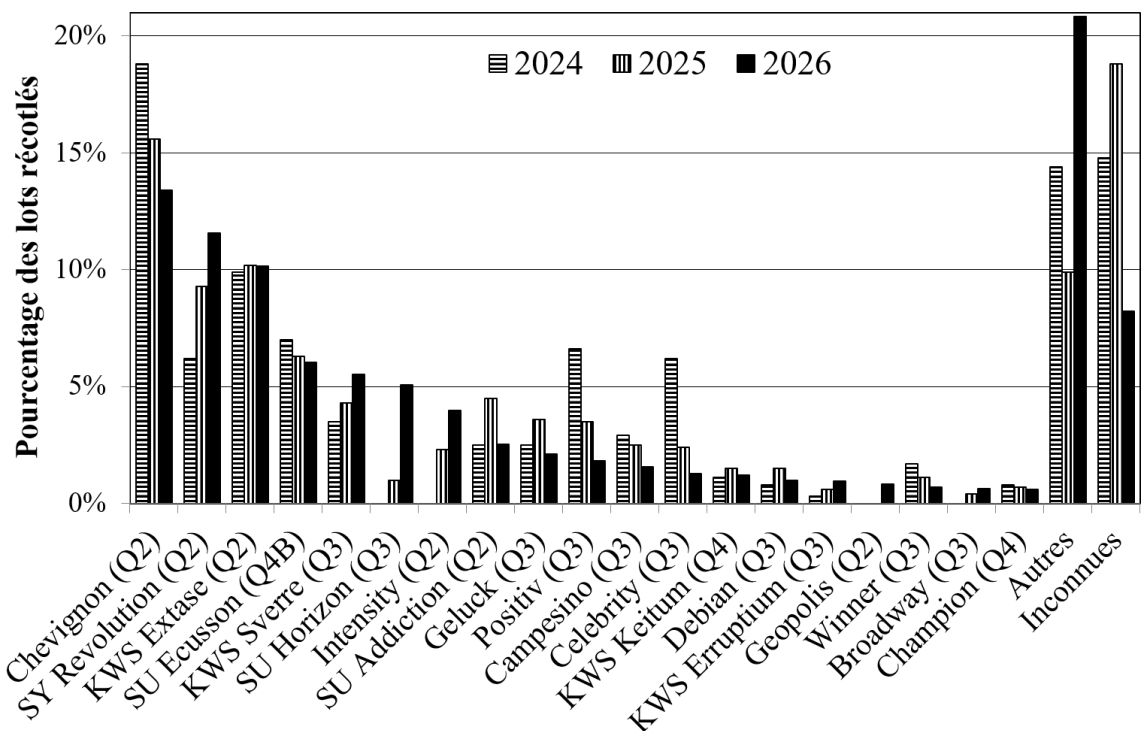


Figure 1 – Représentativité des variétés de froment lors des récoltes 2024-25-26 (analyses des stockeurs).

Les variétés avec une haute qualité technologique pour la panification ont des rendements à l'hectare réduits. La culture de variétés de qualité panifiable améliorant (Q1A) voire premium (Q1) 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 construire 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 2026 présentées dans le Tableau 2 se basent sur des analyses réalisées par les stockeurs avant nettoyage. Le Tableau 3 permet de situer la qualité de la récolte 2026 par rapport aux années antérieures. La **qualité technologique de la récolte 2026 est moyenne** grâce à l'absence de défauts.

Tableau 2 – Qualité technologique des froments de la récolte 2026 (analyses stockeurs avant nettoyage).

	n	Min.	Perc. 25 %	Moy.	Perc. 75 %	Max.
Humidité (%)	24105	9,0	11,5	12,3	12,9	23,0
Protéines (N*5,7 ; % MS)	6155	8,1	11,0	11,6	12,2	16,0
Poids à l'hectolitre brut (kg/hl)	24105	60,0	77,4	78,8	80,6	88,0

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 2018 à 2026.

Année	Humidité %	Hagberg s	Z/P (Zélény/Protéines)	Zélény de référence ml	Protéines (N*5,7) % MS	Poids à l'hectolitre brut kg/hl
2018	13,0	323	3,0	35	11,8	80,4
2019	13,4	301	<u>2,3</u>	<u>25</u>	11,3	76,9
2020	13,5	288	<u>2,3</u>	<u>27</u>	11,3	79,3
2021	<u>14,7</u>	<u>202</u>	3,0	35	11,7	<u>71,4</u>
2022	13,1	345	<u>2,4</u>	<u>26</u>	<u>10,7</u>	79,5
2023	14,1	<u>164</u>	<u>2,2</u>	<u>25</u>	11,2	<u>74,5</u>
2024	13,6	325	3,0	34	11,1	<u>73,4</u>
2025	14,0	294	3,0	34	11,2	78,7
2026	12,3	377	2,8	33	11,6	78,8
Par rapport 2018-2025	-10,1%	+34,5%	+6,4%	+9,2%	+2,8%	+2,7%

Les plus mauvaises valeurs observées sont soulignées.

La récolte 2026 présente une qualité panifiable moyenne (Z/P ; Zélény/Protéines). Elle se trouve au niveau de la droite moyenne en trait continu en termes d'équilibre entre le rendement et la teneur en protéines (Figure 2). L'absorption de l'azote par la plante au début du printemps s'est passée normalement. Cependant, les conditions météorologiques extrêmes survenues lors du remplissage du grain ont diminué tant la quantité d'amidon que de protéines. Les conditions météorologiques ont été meilleures que les autres années sèches (2018, 2020, 2022) en termes de pluviométrie et avec un rayonnement lumineux très important (comme en 2022 et 2023) (Figure 2).

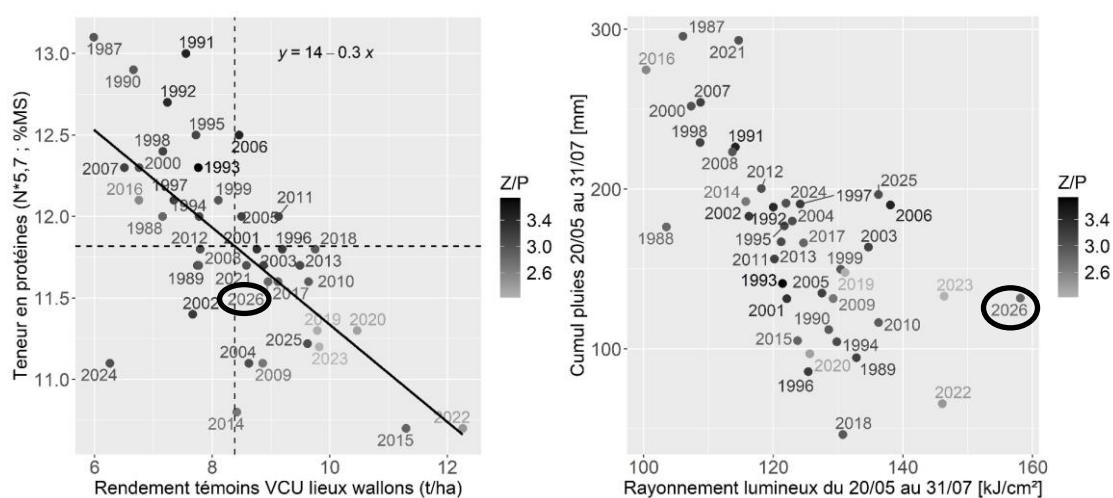


Figure 2 – Relation entre rendement et teneur en protéines (à gauche) et rayonnement lumineux et cumul des pluies (à droite) de la culture de froment au cours du temps.

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.

2.1.3 Humidité de la récolte

L'humidité de la récolte 2026 est conforme avec une valeur **très sèche de 12,3 %** (Tableau 4). Pour 96 % des lots, l'humidité de la récolte 2026 est en adéquation avec le barème FEGR ($<14,5\%$). Certains lots (1 %) présentent malgré tout une humidité supérieure à 15,4 % rendant le séchage nécessaire. Ce sont *a priori* des lots récoltés à trop grande immaturité.

V. Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver

Les lots contenant des adventices nécessitent un séchage et une ventilation. Il faut être vigilant à ce niveau spécialement pour les lots provenant 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 conseillée.

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

	2022	2023	2024	2025	2026
Humidité (%)	%	%	%	%	%
< 14,5	86	59	76	67	96
14,5- 15,4	10	28	18	24	3
15,5-17,4	3	13	5	8	1
≥ 17,5	0	1	0	1	0

2.1.4 Quantité et qualité technologique des protéines

Concernant la qualité technologique, la teneur en protéines de la récolte 2026 est élevée (11,6 % MS) par rapport aux dernières années. La grande majorité des lots (89 %) de 2026 présente une valeur en protéines supérieure au seuil de 10,5 % pour une utilisation en amidonnerie belge (Tableau 5). De nombreux lots présentent des teneurs en protéines élevées. Il y a 22 % des lots avec une teneur en protéines entre 11,5-11,9 % MS et 35 % 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 améliorant belge (Q1A) voire premium (Q1) afin de s'assurer une quantité et une qualité technologique de protéine assez élevées.

La qualité panifiable de la protéine de la récolte 2026 est moyenne avec un indice de sédimentation de Zélény de 33 ml et un Zélény/Protéines (Z/P) de 2,8. Cela signifie que la teneur en protéines élevées ne compense pas assez sa qualité panifiable (Z/P) et que Zélény plafonne à une valeur moyenne.

Les **variétés Q1A** (comme **Arameus, Christoph, 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	2026
Protéines (N*5,7 ; %MS)	%	%	%	%	%
< 10,4	41	25	30	21	11
10,5 – 10,9	20	16	19	18	13
11,0 – 11,4	17	18	19	22	20
11,5 – 11,9	11	16	15	18	22
≥ 12,0	12	24	19	22	35

2.1.5 Poids à l'hectolitre

La moyenne du poids à l'hectolitre brut de la récolte 2026 avant nettoyage est élevée (78,8 kg/hl). Une quantité importante des lots avant nettoyage (97 %) 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	2026
Poids à l'hectolitre brut (kg/hl)	%	%	%	%	%
< 69,0	0	5	10	0	1
69,0 – 72,9	1	31	30	2	2
73,0 – 75,9	7	28	38	11	10
76,0 – 77,9	17	16	17	20	18
≥ 78,0	75	20	5	67	69

2.1.6 Qualité technologique des essais variétaux panifiables améliorants

La qualité technologique annuelle des variétés de Qualité Q1A est présentée au Tableau 7. Ces résultats sont issus d'un essai mené par le CePiCOP en agriculture conventionnelle avec une fertilisation azotée de 180 uN/ha 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 (9,3 t/ha moyenne 2025 et 2026 pour cet essai). La qualité panifiable de la protéine (W/P) est importante à prendre en compte car elle permet à certaines variétés de compenser un niveau un peu faible de teneur en protéines comme pour **Arameus** et **SU Correction**. C'est l'inverse les variétés **Moschus** et **Montalbano** qui sont riches 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/ha en Hesbaye namuroise (CePiCOP) : comparaison avec les années antérieures.

Année	Hagberg C15	Zélény référence	Protéines (N*5,7)	Poids à l'hectolitre C15	Alvéographe Chopin (Qualité du gluten)			
					W Force 10 ⁻⁴ J	P Ténacité mm H ₂ O	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	343	66	13,2	82,2	368	128	84	56,7
2026	394	64	14,0	81,2	304	79	110	63,5

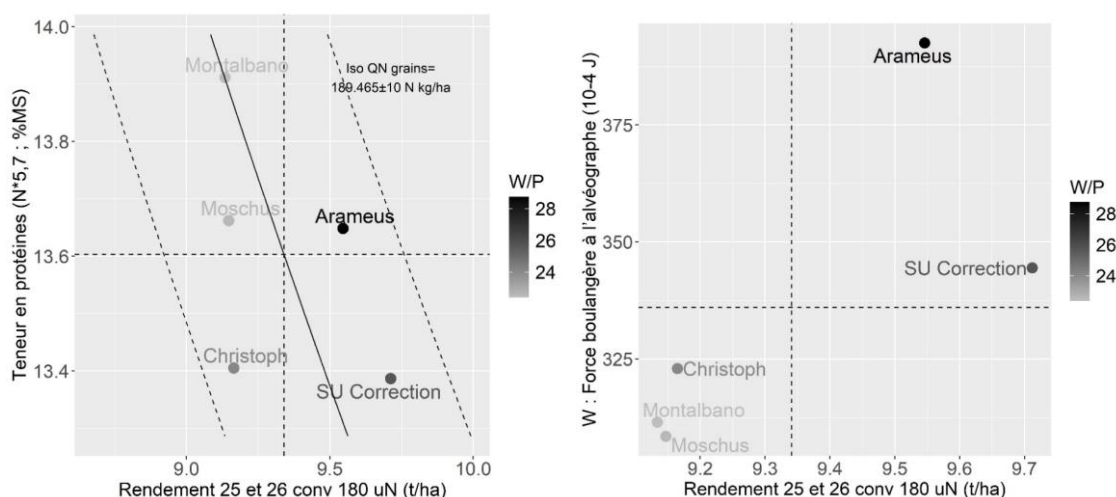


Figure 3 – Compromis de la teneur en protéines (à gauche) et la force boulangère (à droite) avec le rendement à l'hectare de froment de Qualité Q1A avec une fumure azotée de 180 uN/ha et une protection complète en Hesbaye namuroise (CePiCOP). W/P (force boulangère du gluten « W » divisée par « P » teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique panifiable de la protéine.

V. Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver

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. Dans le cas présent, nous avons retenu les variétés Q2 pour la partie conventionnelle et toutes les variétés pour partie biologique (principalement de qualité Q1A, Q1 et Q2). 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. Ces deux ensembles d'essais présentent une qualité technologique en moyenne assez semblable.

Tableau 8 – Qualité du froment conventionnel (qualité Q2 retenue) : 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
2020	333	2,9	33	11,4	49,6	80,8
2021	<u>277</u>	3,5	43	12,4	<u>38,7</u>	<u>70,9</u>
2022	346	2,9	32	10,9	55,5	81,1
2023	<u>211</u>	2,6	<u>29</u>	11,2	53,7	<u>74,4</u>
2024	366	3,4	41	12,2	<u>42,1</u>	<u>73,8</u>
2025	313	3,5	40	11,7	51,5	79,1
2026	374	3,2	38	12,0	47,8	79,7

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

Tableau 9 – Qualité du froment biologique (principalement de qualité Q1A à Q2) : 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
2020	315	3,3	38	11,5	50,8	80,0
2021	278	3,4	39	11,5	<u>37,0</u>	<u>75,4</u>
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
2026	334	3,2	37	11,4	45,9	80,9

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 très élevés (souvent autour des 350 s). 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 trois variétés (**LG Tomjol**, **SU Addiction** et **SY Revolution**). Dans le cadre du développement des filières de céréales alimentaires en Wallonie, ce suivi est élargi à d'autres espèces : Blé dur d'hiver – **Anvergur** et **Wintersonne** ; Orge brassicole de printemps – **RGT Planet**.

L'objectif 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. Des grains récoltés immatures 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 16 juillet pour **LG Tomjol**, **SU Addiction** et **SY Revolution** (Figure 4), c'est-à-dire la date à partir de laquelle la valeur de temps de chute de Hagberg est proche de son optimum. La maturité est survenue 7 jours plus tôt que l'année passée suite aux canicules de fin mai et fin juin. Cette date de maturité correspond aussi à l'optimum pour le poids à l'hectolitre et la teneur en protéines. Le pic de lots récoltés de cette moisson a eu lieu le 13 juillet et 73 % des lots étaient déjà récoltés avant le 16 juillet. Cette précocité de la récolte des lots a affecté négativement tant le poids à l'hectolitre que la teneur en protéines, ainsi que la maturité du gluten et des alpha-amylases.

Pour les moissons sèches, la teneur en humidité n'est pas un bon repère pour suivre la maturité du grain. Il sera sec mais pas mature pour la récolte. Dans ce cas, le temps de chute de Hagberg est une alternative pour suivre cela. Pour les variétés avec des Hagberg relativement hauts, il faut viser une valeur d'au moins 350 s pour s'assurer de la maturité du grain. Pour les variétés avec des Hagberg relativement bas, il faut viser 300 s.

Il existe des outils d'aide à la décision très pertinents pour suivre les stades de développement du froment basés notamment sur des sommes de températures comme Phénoblé. Ils permettent de prédire la date de récolte. Il faut être vigilant quand ce type d'outil prédit le stade BBCH 89 comme dernière stade. En fonction de la température, il faut ajouter 1 à 2 semaines à cette date pour obtenir une prévision de la date de maturité de récolte à appliquer.

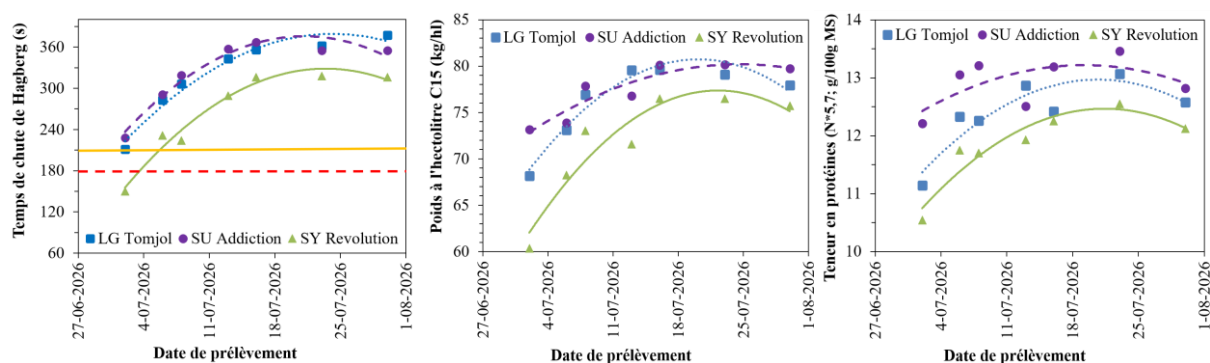


Figure 4 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 220 s en ligne continue et souple 180 s en ligne pointillée), du poids à l'hectolitre autour de la date optimale de récolte. Variétés de froment d'hiver LG Tomjol, SU Addiction et SY Revolution (Gembloux, CePiCOP).

Blé dur d'hiver

Les blés durs d'hiver **Anvergur** et **Wintersonne** ont atteint à Gembloux leur maturité à partir du 8 juillet (Figure 5), c'est-à-dire la date à partir de laquelle la valeur du temps de chute de

V. Qualité technologique et sanitaire des froments d'hiver

Hagberg et du taux de mitadinage sont proches de leur optimum, ainsi que la teneur en protéines pour la variété **Wintersonne**. La maturité est survenue 6 jours plus tôt que l'année passée suite aux canicules de fin mai et fin juin. Notons que la Figure 5 illustre qu'une récolte un peu trop précoce impacte le taux de mitadinage ainsi que, pour la variété **Wintersonne**, la teneur en protéines.

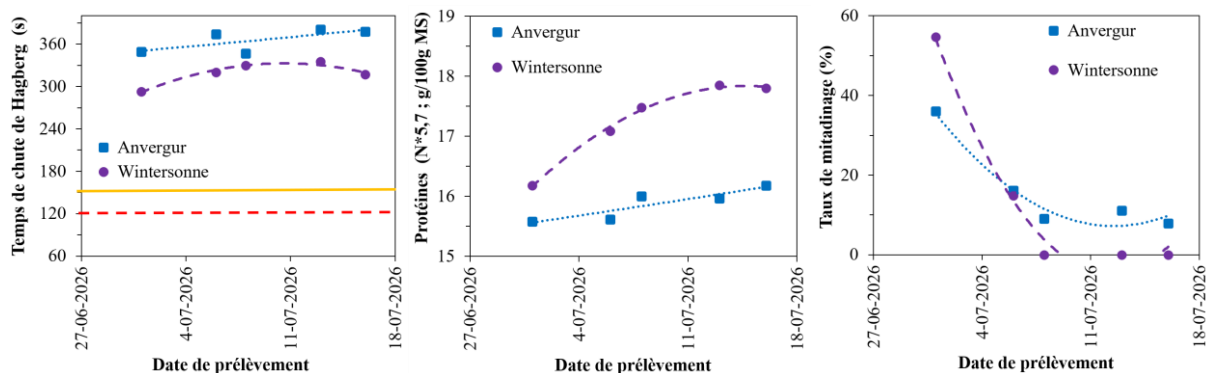


Figure 5 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 150 s en ligne continue et souple 120 s en ligne pointillée), de la teneur en protéines et du mitadinage autour de la date optimale de récolte. Variétés de blé dur d'hiver Anvergur et Wintersonne (Gembloux, CRA-W).

Orge brassicole de printemps

L'orge brassicole de printemps **RGT Planet** a atteint à Gembloux sa maturité à partir du 16 juillet (Figure 6), c'est-à-dire la date à partir de laquelle la valeur de temps de chute de Hagberg est proche de son optimum. La maturité est survenue 10 jours plus tôt que l'année passée suite aux canicules de fin mai et fin juin qui ont avancé plus fortement l'optimum de récolte en céréales de printemps qu'en céréales d'hiver.

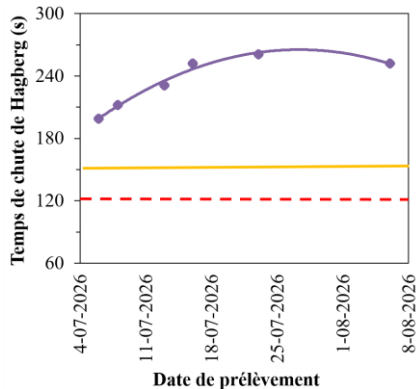


Figure 6 – Evolution du temps de chute de Hagberg (seuil strict 150 s en ligne continue et souple 120 s en ligne pointillée) autour de la date optimale de récolte. Variété d'orge brassicole de printemps RGT Planet (Gembloux, CePiCOP).

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 recommandée 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), 102 échantillons de froment d'hiver ont été prélevés à travers la Belgique quelques jours avant la moisson (60 en Wallonie et 42 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 faible en DON** pour les récoltes de froment d'hiver 2026 (Figure 7, données pour la Wallonie). Il faut toujours être vigilant 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.

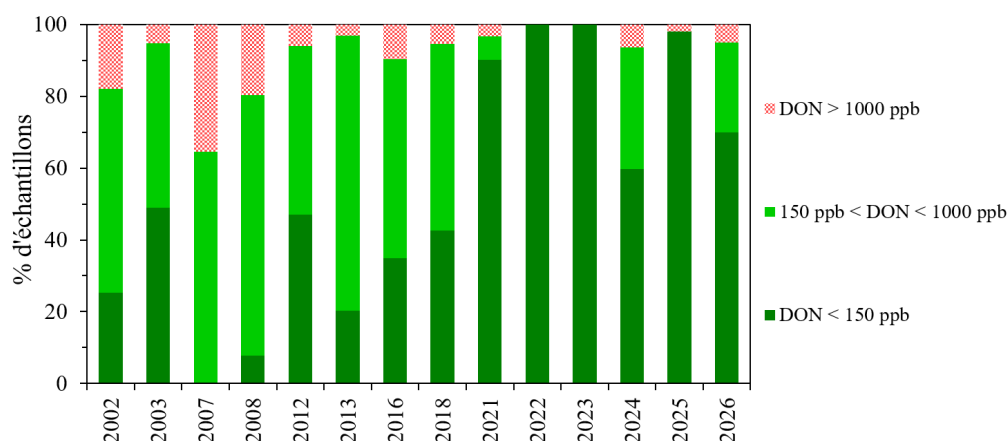


Figure 7 – Pourcentage d'échantillons de froment en Wallonie pour leur teneur en déoxynivalénol (DON).

La stratégie de pré-récolte juste avant maturité 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 chaînes mobiles de tri 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.

Qualité technologique =

(1) VARIETE X (2) Fumure X (3) Autres facteurs (année, climat, sol, précédent, densité de semis, ...)

Les critères d'aptitude à la transformation sont spécifiques à chaque filière. Il faut **définir ses propres critères avec 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, cet ordre 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.

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.

Tractions commerciales

Les barèmes de qualité technologique recommandés pour les **tractions 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 tractions commerciales avec les transformateurs.

Barème de qualité	Qualité	Hum. (%)	Hag. (s)	Force du gluten	Protéine (%MS)	PHL brut (kg/hl)	% lots non nettoyés 22-25	% lots non nettoyés 26
Blé Panifiable Améliorant belge	Variété Q1A	≤14,5 (15,5)	≥220 (180)	Zélény≥40 ml W Alvéo≥275(250)	≥12,0	≥76,0 (73,0*)	/	/
Blé Panifiable Premium belge	Variété Q1	≤14,5 (15,5)	≥220 (180)	Zélény≥35 ml W Alvéo≥225(200)	≥11,5	≥76,0 (73,0*)	13 [23]	46 [52]
Blé Panifiable Supérieur belge et Amidonnerie exigeante	Variété Q2	≤14,5 (15,5)	≥220 (180)	Zélény≥30 ml W Alvéo≥175(150)	≥11,0	≥76,0 (73,0*)	9 [16]	20 [22]
Blé Amidonnerie belge	Variété Q3	≤14,5 (15,5)	≥150 (120)	/	≥10,5	≥72,0 (69,0*)	23 [31]	20 [15]
Blé Basique belge	Variété Q4	≤14,5 (15,5)	/	/	/	/	55 [30]	14 [11]
Blé Standard belge FEGRA 2026	/	≤14,5 (15,5)	/	/	/	≥75,0	53 [66]	93 [95]

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. : Hagberg ; Alvéo. : Alvéographe ; PHL : Poids à l'hectolitre ; *, non-nettoyé

Pour l'utilisation des lots de cette moisson en **amidonnerie, 86 % 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 89 % 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, 66 % des lots non nettoyés et non séchés** peuvent correspondre à des blés panifiables en 2026. Après tri du grain (seuil limite souple), cela pourrait correspondre à 74 % 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 élevée à la transformation en panification**, il est essentiel de constituer des lots de **variétés panifiables améliorants (Q1A) voire premium (Q1)**.

Prédiction de la qualité physico-chimique et son exactitude en fonction du type d'outil

Les outils de prédiction rapide (comme le NIRS : spectrométrie proche infrarouge) de la qualité physico-chimique en céréales par des équipements de paillasse sont communs et performants depuis plus de 20 ans. Ce sont des outils de vérification pour l'allotement et la pré-récolte destinés aux stockeurs et transformateurs. Toutefois, **seul le résultat obtenu par une méthode de référence peut être reconnue comme une valeur officielle** pour une contre analyse ou la notification officielle d'un problème sanitaire.

Les avantages des méthodes rapides de prédiction sont les suivants :

- demande peu ou pas de préparation de l'échantillon ;
- analyse simultanée de plusieurs paramètres ;
- méthode non-destructive, automatisable et respectueuse de l'environnement ;
- faible coût si le volume d'analyse amortit l'appareil et la calibration/prédiction.

Ces méthodes rapides ont également des inconvénients :

- calibré sur une méthode de référence donc toujours moins performante que la référence ;
- dépendance à une calibration spécifique par matrice et paramètre à prédire nécessitant une grande quantité et diversité d'échantillons couvrant une large gamme de mesure, issus de plusieurs années de récolte et intégrant des variétés locales ;
- souvent mise à jour en début de moisson par l'effet de la nouvelle récolte et locale pour une calibration basée sur une image visible ;
- sensible aux variations de l'échantillon (degré de propreté) et conditions ambiantes anormales (température et humidité) ;
- transfert de calibration est très délicat car la calibration est spécifique à un modèle d'équipement ;
- performance médiocre (mais pertinent en sélection) pour les paramètres rhéologiques,
- utilisation d'une taille d'échantillon souvent trop petite.

La miniaturisation des composants électroniques et optiques ainsi que le développement de l'IA permettent l'arrivée sur le marché de nombreux **outils de prédiction très rapide**. Toutefois, **les avantages et les inconvénients de ces méthodes sont d'autant plus prononcés que ceux des méthodes rapides**. En effet, une méthode d'analyse ne peut pas être à la fois très exacte, très rapide et très peu cher. Il n'est possible que d'avoir au mieux 2 de ces facteurs favorables à la fois, le troisième facteur devenant très défavorable. Une méthode très rapide et très peu chère donnera par nature des résultats avec moins d'exactitude qu'une méthode rapide. Elle ne remplacera pas une méthode rapide. Elle sera un outil supplémentaire permettant de gagner en réactivité et en qualité par le suivi de la maturité au champ et la réalisation de classements approximatifs de lots par les agriculteurs. Le développement de l'IA est une opportunité inédite pour identifier très rapidement les variétés et estimer approximativement les différentes impuretés.

Dans l'exactitude de mesure d'une analyse, il faut distinguer la précision (erreur aléatoire) et le biais (erreur systématique). **Une méthode peut être précise (reproductible) mais systématiquement éloignée de la valeur vraie**. Cela arrive quand le biais n'est pas géré :

- échantillonnage non représentatif, échantillon non nettoyé,
- utilisation en mauvaises conditions de l'équipement,
- résultat corrigé avec un mauvais facteur,
- **méthode appliquée dans un laboratoire et non vérifiée annuellement par des échantillons de contrôle et d'interlaboratoire.**

Il est essentiel de connaître l'incertitude de mesure dont le biais d'une méthode d'analyse.

	Méthode de référence en laboratoire	Méthode rapide de prédiction par un équipement de paillasse	Méthode très rapide de prédiction par un équipement de terrain
Teneur en protéines	Précision élevée $\pm 0,1$ à $\pm 0,2$ %MS (élargie)	Précision moyenne $\pm 0,2$ à $\pm 0,4$ %MS (élargie)	Précision faible $\pm 0,4$ à $\pm 0,6$ %MS (élargie)
Non biaisée			
Biaisée Biais 0,5 à 1,0 %MS			

Figure 8 – Prédiction de la teneur en protéines et son exactitude en fonction du type d'outil utilisé.

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 cet égard sont : **Christoph, Crossway, Hyking, Intensity, KWS Extase, Montalbano et RGT Perkussio.**

Les variétés les **plus sensibles** à cet égard sont : **Adamus, Champion, Chevignon, Debian, Geluck, Geny, Godzilla, KWS Globe, KWS Keitum, KWS Sverre, LG Audace, LG Farrier, LG Keramik, Olaf, SU Addiction, SU Ecusson, WPB Calgary et WPB Newton.**

Recommandation variétale pour la teneur en protéines en amidonnerie

La majorité des froments cultivés en Belgique est destinée 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 élevé. Sur la Figure 11, il s'agit des variétés : **Intensity, LG Optimist, SU Addiction, SU Tammo et SY Transition.**

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

Le PHL correspond à l'encombrement du grain en lien avec sa forme, qui dépend de la variété.

Les recommandations en termes de variétés avec un poids à l'hectolitre favorable et défavorable n'ont pas changé. Elles sont reprises dans le Chapitre Qualité du Livre Blanc Céréales de 2025.

4 Les catégories de qualité technologique des variétés de froment

Les cinq 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, Q2 et Q4B.

Qualité panifiable belge du froment	Améliorant	Premium	Supérieur	Biscuitier
Variété	Q1A	Q1	Q2	Q4B
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)	≤150
Alvéographe Chopin : P/L Rapport Ténacité/Extensibilité	≤1,5 (≤2,0)			≤0,8
Stabilité du gluten au Mixolab+ (min)	≥10	≥9	≥8	/
Zélny référence (ml)	≥40	≥35	≥30	≤25
Protéines grains (N*5,7 ; %MS)	≥12,0 BIO : ≥11,5	≥11,5 BIO : ≥11,0	≥11,0 BIO : ≥10,5	≤11,0 (≤11,5)
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 pure 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.

L'orientation panifiable nécessite l'ajout de 60 uN/ha d'azote à partir du stade dernière feuille certainement pas moins pour assurer une teneur en protéines assez élevée.

L'orientation biscuitière nécessite l'ajout de 40 uN/ha d'azote à partir du stade dernière feuille certainement pas plus pour assurer une teneur en protéines assez basse.

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. Ce sont des classements en conditions wallonnes.

4.1 Agriculture conventionnelle

Tableau 13 – Classement Livre Blanc Céréales 2026 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 ; hybride^h).

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	Allsome	Accomply	LG Tomjol	Academy	Positiv	Bamford ^B
Alessio	Ambientus	Celebrity	Pondor	Broadway	Revolver	Champion
(Alpval*)	Bonavau	Chevignon	Prestance	Debian	RGT Farneo	Dilago ^B
Arameus	Cubitus	Crossway	RGT Kreuzer	Fuchur	RGT Majesko	Gleam
Bodeli	(Excalibur*)	Geopolis	Shaun	Geluck	RGT Profusio	Johnson
Caminada	Exsal	Hyacinth ^h	SU Addiction	Godzilla	SU Horizon	Gwastell ^B
Cian	KWS Dag	Irun	SU Hybiscus ^h	kws Erruptium	SU Hybingo ^h	KWS Keitum
Christoph	KWS Emerick	Intensity	SU Tammo	KWS Globe	SU Hystoric ^h	LD Guste ^B
Montalbano	LG Keramik	Kingkong	SY Revolution	KWS Sabrum	SU Hyntact ^h	LG Niklas ^B
Moschus	SY Transition	KWS Etoile		KWS Sverre	SU Shamal	LG Skyscraper ^B
(Piznair*)		KWS Extase		LG Aero	WPB Marlin	SU Ecusson ^B
su Magneton		LG Algebra		LG Audace		SY Prestation
su Correction		LG Fabianus		LG Farrier		
Selvi		LG Optimist		Olaf		

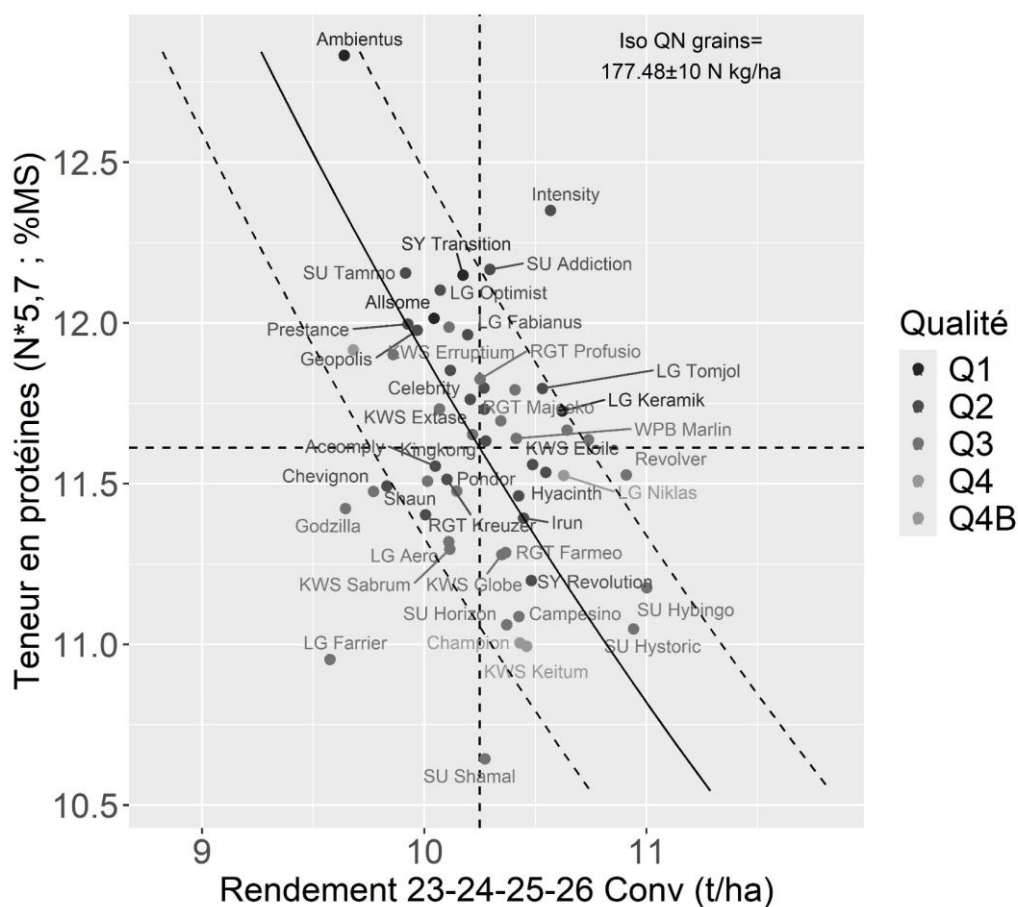


Figure 9 – Compromis entre les protéines et le rendement à l'hectare des froments conventionnels basé sur les essais variétaux de post-inscription du CRA-W de 2023 à 2026.

4.2 Agriculture biologique

Tableau 14 – Classement Livre Blanc Céréales 2026 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, du CPL-Végémar et du 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	Montalbano	Camillus	Emotion	Chevignon
Arameus	(Acabo*)	Moschus	Chaussy	Geny	(Dilago ^{B*})
Arminius	(Activity*)	Mossette	Cubitus	Glaz	Gwastell ^B
Assantus	(Alpval*)	(Spinas*)	(Geopolis*)	Glenan	Gwenn
Caminada	(Arpitteta*)	(Validus*)	KWS Emerick	(Hashtag*)	Intensity
Cian	(Aristaro*)	Wital	Phildor	KWS Eternel	LD Guste ^B
Grannosos	(Beauregard*)		(SU Correction*)	LD Cape	RGT Farmeo
(Piznair*)	Bodeli		SU Tarrafal		(RGT Majesko*)
Selvi	Bonavau		Wendelin		SU Ecusson ^B
Tillexus	Christoph				Winner

