



Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux
ASBL

Résultats des essais de fertilisation
azotée en froment d'hiver
(Lonzée – Gembloux)
Récolte 2025



centrespilotes.be/cp/cepicop/

Avec le soutien financier du SPW ARNE



Deux essais ont été implantés dans la région de Gembloux (Lonzée) par le Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux (CePiCOP) en collaboration avec la Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège. Un troisième essai a également été mis en place par ces deux institutions à Ciney dans le Condroz sur une parcelle de l'Ecole d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC). Ces essais sont analysés dans le **Livre Blanc de février 2026**.

Pour l'interprétation des résultats, il convient de rappeler quelques définitions importantes :

- le **rendement phytotechnique** est défini comme le rendement brut, exprimé en quintaux à l'hectare (q/ha) selon un taux d'humidité corrigé à 15%, récolté sur la parcelle ;
- le **rendement économique** représente le rendement phytotechnique duquel on déduit l'équivalent en poids de grain (q/ha), correspondant au coût de la quantité totale d'engrais azoté appliquée.

Dans une démarche économique pour l'agriculteur, mais également plus respectueuse de l'environnement, ce sont les résultats exprimés en termes de rendement économique qu'il faut retenir. Le prix de vente retenu pour le froment d'hiver en 2025 est de 165 €/t et le prix moyen de la tonne d'azote (ammonitrate 27 %) a été fixé à 390 €. Les rendements économiques qui sont repris dans ce chapitre sont donc exprimés selon le rapport 8.8, à savoir qu'1 kilogramme d'azote correspond à 8,8 kilogrammes de froment (1 kg N = 8,8 kg de froment). Pour rappel, ce même rapport était de 6.5 dans le Livre Blanc de février 2024 et de 6 en février 2025.

Itinéraire technique des essais « fumure » :

Interventions	Lonzée				Ciney	
	Caractéristiques	Valeur/ Date	Caractéristiques	Valeur/ Date	Caractéristiques	Valeur/ Date
Choix variétal	Chevignon (Q2)		10 variétés (Q1/ Q1A/Q2)		Chevignon (Q2)	
Semis	250 grains/m ²	17-oct	250 grains/m ²	17-oct	400 grains/m ²	08-nov
Précédent	Pomme de terre		Pomme de terre		Colza	
Reliquat azoté en sortie d'hiver (kgN/ha)	P : 0-30 cm	9	P : 0-30 cm	9	P : 0-30 cm	5
	P : 30-60 cm	11	P : 30-60 cm	11	P : 30-60 cm	9
	P : 60-90 cm	16	P : 60-90 cm	16	P : 60-90 cm	-
	Total N minéral	36	Total N minéral	36	Total N minéral	14
Apport de fumure	T	06-mars	T	14-mars	T	25-mars
	TR	26-mars	TR	-	TR	04-avr
	R	08-avr	R	08-avr	R	15-avr
	2N	-	2N	23-avr	2N	-
	DF	12-mai	DF	09-mai	DF	20-mai
Désherbage	Herold (0,6 l/ha)	29-oct	Herold (0,6 l/ha)	29-oct	Sigma Plus (0,4 kg/ha)	
					+ Harmony M (60 g/ha)	21-mars
					+ Actirob B (1 l/ha)	
Régulateur	CCC 750 (1 l/ha)	11-avr	CCC 750 (1 l/ha)	11-avr	U 46 M750 (2 l/ha)	30-avr
					Stabilan 750 (1 l/ha)	30-avr
Fongicide	Revystar Gold (1,5 l/ha)	13-mai	Revystar Gold (1,5 l/ha)	13-mai	Questar (1 l/ha)	
	+ Stavento (1,5 l/ha)		+ Stavento (1,5 l/ha)		+ Fandango Pro (1 l/ha)	09-mai
Insecticide	Patriot (0,4 l/ha)	29-oct	Patriot (0,4 l/ha)	29-oct	-	-
Anti-limace	-	-	-	-	Ferrex Rb (6 kg/ha)	27-nov
Récolte	-	17-juil	-	16-juil	-	12-août

Q1A : Froment panifiable améliorant belge ; Q1 : Froment panifiable premium belge ; Q2 : Froment panifiable supérieur belge ; Q3 : Froment amidonnerie belge.

P : profondeur ; T : tallage ; TR : Tallage-Redressement ; R : Redressement ; 2N : Deuxième nœud ; DF : Dernière feuille.

Résultats de l'essai fumure réalisé à Lonzée sur la variété panifiable supérieure Chevignon

Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), le poids à l'hectolitre P/HL (kg/hl), le poids de 1000 grains PMG (g), le nombre d'épis/m² (épis/m²), la teneur en protéines (% MS), l'indice de sédimentation Zélény (ml) et la valeur du rapport de l'indice de sédimentation Zélény sur le taux de protéines Z/P.

N° Objet	T	TR	Red	DF	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	PMG [g]	Nbre épis [épis/m ²]	Prot. [% MS]	Zélény* [ml]	Z/P
1	-	-	-	-	0	69,9	69,9	76,1	49,2	371	<u>8,3</u>	<u>18</u>	2,2
2	-	-	-	60	60	84,5	79,2	79,6	54,1	352	11,2	32	2,9
3	-	-	60	-	60	98,5	93,3	76,6	49,3	355	<u>8,7</u>	<u>23</u>	2,6
4	60	-	-	-	60	97,7	92,4	76,4	49,3	400	<u>8,4</u>	<u>18</u>	2,1
5	40	-	60	85	185	120,9	104,7	80,2	52,9	426	11,6	34	2,9
6	60	-	-	60	120	109,3	98,8	79,5	53,6	410	<u>10,6</u>	<u>29</u>	2,7
7	60	-	60	-	120	117,4	106,9	77,5	49,3	420	<u>9,5</u>	<u>24</u>	2,5
8	60	-	60	60	180	123,7	107,9	79,7	52,0	408	11,1	32	2,9
9	-	-	-	90	90	84,2	76,3	80,3	54,7	392	12,6	40	3,2
10	-	-	90	-	90	108,9	101,0	77,0	48,6	422	<u>9,2</u>	<u>23</u>	2,5
11	90	-	-	-	90	107,9	100,0	76,9	48,8	440	<u>8,8</u>	<u>22</u>	2,5
12	-	-	90	90	180	117,6	101,8	80,1	53,1	384	11,8	34	2,9
13	90	-	-	90	180	123,0	107,2	80,7	53,9	463	11,7	35	3,0
14	90	-	90	-	180	127,7	111,9	78,7	50,4	481	<u>10,6</u>	<u>30</u>	2,8
15	90	-	90	90	270	132,6	109,0	80,4	51,3	521	12,2	38	3,1
16	-	-	-	120	120	85,4	74,9	80,7	54,0	382	13,4	46	3,4
17	-	-	120	-	120	118,3	107,8	77,9	49,8	437	<u>9,9</u>	<u>26</u>	2,6
18	120	-	-	-	120	118,5	108,0	77,8	49,7	478	<u>9,4</u>	<u>24</u>	2,6
19	-	-	120	120	240	124,7	103,7	80,4	52,5	449	12,5	39	3,1
20	120	-	-	120	240	128,5	107,5	81,1	53,5	500	12,4	38	3,1
21	120	-	120	-	240	132,0	111,0	79,6	49,9	488	11,6	35	3,0
22	120	-	120	120	360	134,8	103,2	80,3	50,9	488	12,4	39	3,1
23	60	-	60	65	185	122,1	105,9	79,7	51,1	423	11,1	32	2,9
24	60	-	50	55	165	122,4	107,9	79,7	51,7	447	11,0	32	2,9
25	-	95	-	75	170	120,8	105,9	79,9	52,6	393	11,4	34	3,0
26	-	85	-	65	150	118,4	105,2	79,7	53,5	436	<u>11,0</u>	31	2,8
27	60	-	60	30	150	120,7	107,6	78,6	50,1	419	<u>10,3</u>	<u>29</u>	2,8
28	80	-	50	55	185	127,4	111,2	79,7	51,9	481	11,0	33	3,0
29	70	-	50	55	175	120,7	105,4	79,5	51,0	423	<u>10,9</u>	31	2,8
30	80	-	60	55	195	128,3	111,2	79,8	51,1	416	11,2	32	2,9
Moyenne de l'essai						114,9	101,2	79,1	51,5	430	10,9	31	2,8

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via RStudio). Pour les rendements phytotechniques et économiques, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum. Pour les critères technologiques, les valeurs inférieures aux normes requises pour une valorisation en amidonnerie sont reprises en italique et soulignées. T : tallage; TR : Tallage-Redressement; Red : Redressement; DF : Dernière feuille. *Données mesurées sur un échantillon composite issu des 4 répétitions.

Dans cet essai, **les fumures de référence en deux et trois fractions**, qui avaient été conseillées lors du Livre Blanc de février 2025 (60-60-65 uN ou 95-75 uN), **ont permis d'atteindre des rendements économiques optimaux**. Ces fumures correspondent à une **fertilisation azotée raisonnée** qui permet d'optimiser **la production et la rentabilité de la culture**, tout en minimisant les risques pour l'environnement. Lors de cette saison assez sèche, des apports plus conséquents au tallage ont bien été valorisés, tout en respectant une fumure totale de 185 kg N/ha. **A condition d'opter pour une variété Q2**, les fumures de référence en deux ou trois fractions semblent également être appropriées pour poursuivre un **objectif qualité**. En appliquant ces fumures, il est possible d'obtenir une teneur en protéines supérieure au minimum requis pour une valorisation de ce type de variété en meunerie.

Résultats de l'essai fumure réalisé à Ciney sur la variété panifiable supérieure Chevignon

Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), le poids à l'hectolitre PHL (kg/hl), le poids de 1000 grains PMG (g), le nombre d'épis/m² (épis/m²), la teneur en protéines (% MS), l'indice de sédimentation Zélény (ml) et la valeur du rapport de l'indice de sédimentation Zélény sur le taux de protéines Z/P.

N° Objet	T	TR	Red	DF	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	P/HL [kg/hl]	PMG [g]	Nbre épis [épis/m ²]	Prot. [% MS]	Zélény* [ml]	Z/P
1	-	-	-	-	0	51,5	51,5	71,9	45,6	383	<u>9,4</u>	<u>21</u>	2,2
2	60	-	60	30	150	104,8	91,6	73,7	46,4	421	<u>10,9</u>	32	2,9
3	-	-	60	-	60	83,8	78,6	71,9	44,4	388	<u>9,0</u>	<u>23</u>	2,5
4	60	-	-	-	60	81,0	75,8	72,1	45,1	382	<u>8,8</u>	<u>24</u>	2,7
5	-	-	60	60	120	92,7	82,2	74,0	47,9	454	11,4	33	2,9
6	60	-	-	60	120	90,8	80,3	74,3	49,1	399	11,6	34	2,9
7	60	-	60	55	175	106,1	90,8	74,6	48,9	426	11,8	36	3,0
8	60	-	60	60	180	104,4	88,6	74,2	48,4	422	12,1	36	3,0
9	-	-	-	90	90	73,2	65,3	74,2	44,4	444	13,0	38	2,9
10	-	-	90	-	90	92,6	84,7	72,2	45,1	395	<u>9,4</u>	<u>28</u>	3,0
11	90	-	-	-	90	95,3	87,4	72,7	45,6	411	<u>9,1</u>	<u>24</u>	2,6
12	-	-	90	90	180	98,7	82,9	74,4	46,5	433	12,9	38	3,0
13	90	-	-	90	180	100,0	84,2	75,0	49,6	423	12,7	36	2,8
14	90	-	90	-	180	103,2	87,4	74,0	46,5	449	12,0	34	2,8
15	90	-	90	90	270	112,7	89,1	74,5	46,7	470	13,4	38	2,8
16	-	-	-	120	120	73,0	62,5	74,3	43,8	556	14,0	43	3,1
17	-	-	120	-	120	100,2	89,7	73,0	43,9	433	<u>10,2</u>	<u>30</u>	2,9
18	120	-	-	-	120	102,0	91,5	73,3	47,1	434	<u>9,8</u>	<u>28</u>	2,9
19	-	-	120	120	240	109,3	88,3	74,7	46,5	475	13,3	40	3,0
20	120	-	-	120	240	111,2	90,2	75,2	49,3	435	13,8	39	2,8
21	120	-	120	-	240	118,2	97,2	74,5	46,3	449	12,1	35	2,9
22	120	-	120	120	360	112,5	81,0	74,3	47,4	438	13,8	39	2,8
23	60	-	60	65	185	103,1	86,9	74,7	47,8	429	12,3	36	2,9
24	80	-	70	55	205	115,5	97,5	74,6	48,5	434	12,2	35	2,9
25	-	95	-	75	170	105,2	90,3	74,5	48,2	438	12,1	42	3,5
26	-	105	-	95	200	108,1	90,6	74,6	49,6	451	12,8	40	3,1
27	80	-	50	55	185	109,0	92,8	74,5	47,9	425	12,0	36	3,0
28	80	-	40	55	175	102,9	87,6	74,3	48,4	465	12,2	36	3,0
29	70	-	60	55	185	102,9	86,7	74,4	48,2	407	12,1	35	2,9
30	80	-	60	55	195	107,6	90,6	74,6	47,8	457	12,3	36	2,9
Moyenne de l'essai						99,0	84,8	74,0	47,0	434	11,8	34	2,9

Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale observée pour un paramètre (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via RStudio). Pour les rendements phytotechniques et économiques, un gradient de couleur permet de mieux visualiser les différences entre les valeurs proches de l'optimum. Pour les critères technologiques, les valeurs inférieures aux normes requises pour une valorisation en amidonnerie sont reprises en italique et soulignées. T : tallage; TR : Tallage-Redressement; Red : Redressement; DF : Dernière feuille. *Données mesurées sur un échantillon composite issu des 4 répétitions.

L'expérience menée à Ciney démontre qu'il est important **d'adapter correctement sa fumure en fonction du contexte pédoclimatique** pour exploiter pleinement le potentiel de production du froment. Les résultats collectés sur cet essai montrent que l'optimum technico-économique peut être atteint grâce à une fumure comprise entre **180 et 205 kg N/ha**, tout en produisant un froment de qualité.

Par conséquent, la **fumure de référence adaptée pour le Condroz (80-50-55)**, recommandée par le Livre Blanc de février 2025, **est appropriée pour atteindre cet objectif**.

Résultats de l'essai fumure réalisé à Loncée sur dix variétés panifiables

Ce tableau reprend les rendements phytotechniques et économiques (q/ha), le poids à l'hectolitre PHL (kg/hl), le poids de mille grains PMG (g), la teneur en protéines (% MS), l'indice de sédimentation Zélény (ml), le temps de chute de Hagberg (s) et la force boulangère W (10^{-4} J).

	N° Objet	Variété	T	Red	2N	DF	Total [kg N/ha]	Rdt Phyto [q/ha]	Rdt Eco [q/ha]	PHL (kg/hl)	PMG (g)	Prot. [% MS]	Zélény* [ml]	Hagberg* (s)	W* [10^{-4} J]
Q1A	1	Adamus	40	40	-	60	140	82,1	69,9	83,9	52,5	14,3	64	200	365
	2	Adamus	40	80	-	60	180	85,6	69,8	84,1	52,9	14,9	68	223	387
	3	Adamus	40	80	40	60	220	93,0	73,8	84,2	53,2	15,8	65	246	412
	4	Arameus	40	40	-	60	140	91,8	79,5	82,3	54,3	12,6	66	328	363
	5	Arameus	40	80	-	60	180	100,9	85,1	82,7	54,3	13,3	69	335	413
	6	Arameus	40	80	40	60	220	105,9	86,6	82,6	54,4	14,5	71	330	446
	7	Christoph	40	40	-	60	140	93,9	81,7	84,4	51,3	12,3	59	306	332
	8	Christoph	40	80	-	60	180	101,9	86,1	84,5	50,8	13,0	66	325	343
	9	Christoph	40	80	40	60	220	106,0	86,8	84,6	50,4	13,7	69	329	352
	10	Exsal	40	40	-	60	140	94,0	81,8	81,5	52,3	11,8	55	314	276
	11	Exsal	40	80	-	60	180	103,0	87,2	81,7	53,2	12,8	64	303	330
	12	Exsal	40	80	40	60	220	109,4	90,1	81,8	53,0	13,6	61	315	358
	13	Montalbano	40	40	-	60	140	90,3	78,0	82,1	55,3	12,9	62	370	353
	14	Montalbano	40	80	-	60	180	94,9	79,2	82,3	54,7	13,6	67	364	361
	15	Montalbano	40	80	40	60	220	103,9	84,6	81,9	55,2	14,6	70	363	420
	16	Moschus	40	40	-	60	140	91,6	79,4	80,6	52,7	12,4	63	364	304
	17	Moschus	40	80	-	60	180	100,5	84,7	80,7	52,6	13,2	67	384	347
	18	Moschus	40	80	40	60	220	105,6	86,3	80,6	53,0	14,0	70	393	385
	19	SU Correction	40	40	-	60	140	92,2	79,9	79,3	51,1	11,8	46	299	313
	20	SU Correction	40	80	-	60	180	104,4	88,6	79,7	52,1	12,6	63	309	378
	21	SU Correction	40	80	40	60	220	109,7	90,4	80,0	51,2	13,6	69	304	424
Moyenne pour les variétés Q1A								98,1	82,4	82,2	52,9	13,4	64	319	365
Q1	22	Cubitus	40	40	-	60	140	101,8	89,6	81,4	53,4	11,4	39	330	218
	23	Cubitus	40	80	-	60	180	113,0	97,2	81,3	52,7	12,0	45	325	227
	24	Cubitus	40	80	40	60	220	117,5	98,2	81,2	50,2	12,7	56	316	292
	25	Phildor	40	40	-	60	140	84,6	72,4	81,4	48,9	13,1	66	171	350
	26	Phildor	40	80	-	60	180	93,1	77,3	81,6	48,8	13,5	69	194	347
	27	Phildor	40	80	40	60	220	98,5	79,2	81,9	49,2	14,3	71	201	431
Moyenne pour les variétés Q1								101,4	85,7	81,5	50,5	12,8	58	256	311
Q2	28	SU Addiction	40	40	-	60	140	102,0	89,7	80,9	56,4	11,3	44	306	270
	29	SU Addiction	40	80	-	60	180	115,1	99,4	81,2	56,2	11,9	57	298	283
	30	SU Addiction	40	80	40	60	220	121,4	102,1	81,7	55,3	12,7	61	313	294
Moyenne pour la variété Q2								112,8	97,1	81,3	56,0	12,0	54	306	282

Q1A : Blé Panifiable Améliorant belge ; Q1 : Blé Panifiable Premium belge ; Q2 : Blé Panifiable Supérieur belge. T : tallage ; Red : Redressement ; 2N : Deuxième nœud ; DF : Dernière feuille. Pour un groupe de qualité et un paramètre donnés, les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale mesurée pour ce paramètre et ce groupe (test de Student-Newman-Keuls à 0,05 via RStudio). Pour les critères technologiques, les valeurs inférieures aux normes requises pour une valorisation en meunerie sont reprises en italique et soulignées. * Données mesurées sur un échantillon composite issu des 4 répétitions.

Au niveau de l'itinéraire cultural, **le choix variétal et la fertilisation azotée** sont les principaux leviers à disposition de l'agriculteur pour atteindre les normes requises pour une valorisation de son froment en meunerie et limiter les risques de déclassement. D'après les résultats de cet essai, la fumure de référence en **3 fractions (40-80-60)**, recommandée par le Livre Blanc de février 2025, apparaît comme un **optimum technico-économique** dans la plupart des cas, tout en obtenant des **teneurs en protéines** suffisantes. Toutefois, si l'objectif poursuivi est de produire **un blé de force** ($W \geq 350 \cdot 10^{-4}$ J), en optant pour une variété de froment panifiable premium améliorant (Q1A), l'utilisation d'une fumure plus conséquente, en **4 fractions (40-80-40-60)**, peut être plus appropriée pour certaines variétés.