

D. Variétés en épeautre

D. Eylenbosch¹, C. Crevits¹, R. Meza¹, M. Bonnave², O. Mahieu², B. Godin³, J. Legrand⁴
J. Bouvry⁵ et A-M Faux⁵

D.1 Présentation du réseau d'essais

Les résultats des essais variétaux présentés dans cet article proviennent des expérimentations menées par différentes institutions wallonnes partenaires, rappelées ci-dessous :

- Département Productions agricoles du Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) ;
- Centre Provincial Liégeois des Productions Végétales et Maraîchères (CPL-Végémar) ;
- Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la province du Hainaut (CARAH).

Le CRA-W a mené cinq essais en conduite conventionnelle situés en Hesbaye (Gembloux), Condroz (Gesves et Terwagne), Ardenne (Warempage) et Gaume (Sommethonne) ainsi qu'un essai en conduite biologique situé à Assesse, dans le Condroz Namurois.

Le CPL-Végémar et le CARAH ont chacun mené un essai en conduite biologique, respectivement à Ligney en Hesbaye Liégeoise et à Ath, dans le Hainaut.

Au cours de la saison 2023-2024, 11 variétés d'épeautre ont été suivies et évaluées dans ce réseau d'essais.

Le Tableau 1 reprend, pour l'ensemble des variétés évaluées en 2024, l'obteneur, l'année d'inscription, le nombre d'années d'essai, l'inscription au Catalogue national belge ainsi que les mandataires pour la Belgique. La disponibilité de semences biologiques ou conventionnelles pour l'automne 2024 est également mentionnée (information datée du 28/08/2024).

Deux variétés intègrent le réseau d'essai bio cette année ; la variété **Courtoise**, inscrite en Belgique en 2023, et la variété **Alboretto**, inscrite en Allemagne en 2022 et déjà présente dans les essais avec protection l'année dernière. La variété **Franckentop** est évaluée pour la quatrième année dans le réseau bio et refait son apparition dans le réseau d'essai conventionnel. Les variétés **Zollernspelz**, **Sérénité** et **Convoitise**, désormais bien connues, font toujours partie du réseau d'essai 2024, à la fois en bio et en conventionnel. La variété **Cosmos**, très bien connue puisqu'inscrite en Belgique en 2000, reste dans les essais conventionnels mais ne se

¹ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

² C.A.R.A.H. asbl. – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

³ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité de Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

⁴ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraîchères de la Province de Liège

⁵ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales & Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRAB)

retrouve plus en bio en 2024. Il en est de même pour la variété **Zollernperle** qui ne se retrouve plus non plus dans les essais bio cette année. Cependant, les résultats des autres années sont repris dans les Tableau x récapitulatifs pour ces deux variétés bien connus.

Enfin, les variétés **Gletscher**, **Lucky** et **Zollernfit**, testées par le passé dans les 2 réseaux, ont été évaluées uniquement dans le réseau d’essai bio cette année.

Tableau 1 – Description des variétés d’épeautre présentes dans le réseau d’essais 2024.

N° de variété	Variétés	Obtenteur		1 ^{ère} année d'inscription à la liste européenne	Nombre d'années d'essai		Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique ¹	Disponibilité automne 2024 ¹	
					en bio	en conventionnel			Semences conventionnelles	Semences certifiées BIO
1	Alboretto	Dr Berthold Alter	DE	2022	1	2	-	Jorion Philip-Seeds	oui	non
2	Convoitise	Lemaire Deffontaines	FR	2017	7	10	Oui ³	Lemaire Deffontaines	non	oui
3	Cosmos	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	2000	10*	11	Oui ³	²	oui	non
4	Courtoise	Lemaire Deffontaines	BE	2023	1	3	Oui ³	Lemaire Deffontaines	non	non
5	Franckentop	PZO Pflanzenzucht	DE	2021	4	2	-	Jorion Philip-Seeds	non	non
6	Gletscher	Getreidezüchtung Peter Kunz	CH	2018	4	-	-	SCAM	oui	oui
7	Lucky	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	2021	2	-	Oui ³	Monseu	oui	non
8	Sérénité	CRA-W, Unité d'Amélioration	BE	2015	10	11	Oui ³	²	oui	oui
9	Zollernfit	Friedrich Longin, Université d'Hohenheim	DE	2020	4	-	-	SCAM	non	non
10	Zollernperle	Friedrich Longin, Université d'Hohenheim	DE	2018	4*	6	-	Aeve/Walagri	oui	oui
11	Zollernspelz	Christoph Kling, Université d'Hohenheim	DE	2006	11	11	-	Jorion Philip-Seeds	oui	oui

¹ Information obtenue auprès des mandataires le 28 août 2024.

² Disponible chez tous les mandataires belges, à savoir Jorion Philip-Seeds, SCAM, Aveve/Walagri et Rigaux.

³ Les variétés inscrites au Catalogue national belge disposent de données pour les deux années précédant leur inscription correspondant à leurs deux années d'évaluation au CRA-W.

* Variété confirmée non testée en 2024

D.2 Résultats obtenus pour les variétés du réseau en agriculture conventionnelle

D. Eylenbosch⁶, R. Meza⁶, B. Godin⁷ et C. Crevits⁶

D.2.1 Présentation des résultats des essais variétaux

Pour évaluer les principales caractéristiques des huit variétés conduites en agriculture conventionnelle, cinq essais ont été implantés dans quatre régions bien distinctes : à Gesves et Terwagne (Condroz), à Gembloux (Hesbaye, région Limoneuse), à Warempage (Ardenne) et à Sommethonne (Gaume). Sur l'ensemble de ces sites, les variétés ont été évaluées sans protection fongicide et sans régulateur de croissance. Sur les sites de Gembloux, Gesves, Warempage et Sommethonne, les variétés ont également été évaluées avec une « protection complète » à savoir avec traitement(s) fongicide(s) et avec régulateur de croissance.

Les semis d'épeautre à l'automne 2023 ont été fortement perturbés par l'abondance des précipitations ce qui a retardé les implantations sur plusieurs sites d'essai. Les sites de Warempage et Terwagne ont été implantés dans des conditions sèches les 10 et 17 octobre. Le semis de Gembloux a été réalisé le 23 novembre, lors d'une courte période sans pluie. Enfin les essais de Sommethonne et Gesves ont été semés les 17 et 18 décembre. Plus de deux mois séparent donc les premiers et les derniers semis d'épeautre dans les essais du CRA-W. Les essais de Terwagne et Sommethonne sont implantés sur des terres conduites en non-labour.

Suite aux mauvaises conditions de récolte des épeautres de 2023, certains lots de semences mis en essais avaient de moins bons pouvoirs germinatifs, la germination ayant été initiée sur pied avant la récolte. Cela a pu mener à des levées clairsemées dans les champs. Les résultats obtenus dans nos essais montrent cependant que cela n'a pas impacté le rendement final.

Malgré les conditions difficiles de cette dernière saison, tous les essais se sont bien déroulés et ont pu être récoltés sans difficulté durant la première quinzaine du mois d'août. La verse a été peu présente et les maladies qui ont eu le plus d'impact cette année sont la septoriose et la rouille brune.

Le Tableau 2 présente les rendements obtenus dans les quatre essais du réseau au sein desquels les variétés ont été cultivées avec protection fongicide et régulateur de croissance. Les variétés **Cosmos**, **Serenite** et **Zollernspelz**, présentes dans les essais conventionnels depuis plus de 10 ans, ont été sélectionnées comme témoins (T).

Le Tableau 3 présente les résultats obtenus pour ces mêmes variétés dans les cinq sites d'essai conduits sans protection fongicide et sans régulateur de croissance.

⁶ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

⁷ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité de Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

Le Tableau 4 présente les différences de rendement entre les conduites culturales avec et sans protection fongicide. L'absence de protection fongicide a été accompagnée d'une réduction de la fertilisation azotée sur le site de Warempage.

Tableau 2 – Rendements des 8 variétés d'épeautre testées en 2024, exprimés en kg/ha et en pourcentage de la moyenne des témoins (T) et moyennes pour les années 2014 à 2024. Résultats obtenus avec protection fongicide et régulateur de croissance. Le nombre d'années d'essai est un indicateur de la fiabilité des résultats.

Variétés	Rendements 2024 AVEC protection fongicide et régulateur de croissance												Moyenne pondérée (2014-2024)	
	Gesves		Terwagne		Gembloux		Warempage		Sommethonne		Moyenne 2024			
	Condroz				Hesbaye		Ardenne		Gaume					
	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	% par rapport aux témoins	Années d'essai
Alboretto	5.249	108	Pas d'essai avec protection sur ce site	9.379	119	7.784	118	5.804	108	7.054	113	109	!	
Convoitise	4.691	96		7.784	98	6.594	100	6.108	113	6.294	102	101	***	
Cosmos (T)	5.193	107		7.600	96	7.154	109	5.137	95	6.271	102	103	***	
Courtoise	5.465	112		8.891	112	7.536	115	5.484	102	6.844	110	110	*	
Franckentop	4.729	97		7.769	98	6.125	93	5.353	99	5.994	97	94	!	
Serenite (T)	4.748	98		8.765	111	5.731	87	5.651	105	6.224	100	100	***	
Zollerperle	4.999	103		8.522	108	7.331	111	6.127	114	6.745	109	109	**	
Zollernspelz (T)	4.660	96		7.365	93	6.841	104	5.391	100	6.064	98	97	***	
Moyenne	4.967			8.259		6.887		5.632		6.436				
Moyenne des témoins (T)	4.867			7.910		6.575		5.393		6.186				

Moyenne des témoins (kg/ha) = 100%
(T) = variété témoin

! = moins de 3 années
* = 3 années minimum

** = 5 années minimum
*** = 10 années minimum

Tableau 3 – Rendements des 8 variétés d'épeautre testées en 2024, exprimés en kg/ha et en pourcentage de la moyenne des témoins (T) et moyennes pour les années 2014 à 2024. Résultats obtenus sans protection fongicide et régulateur de croissance. Le nombre d'années d'essai est un indicateur de la fiabilité des résultats.

Variétés	Rendements 2024 SANS protection fongicide et régulateur de croissance												Moyenne pondérée (2014-2024)	
	Gesves		Terwagne		Gembloux		Warempage		Sommethonne		Moyenne 2024			
	Condroz				Hesbaye		Ardenne		Gaume					
	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	% par rapport aux témoins	Années d'essai
Alboretto	4.508	92	4.980	89	5.723	101	4.327	83	4.014	94	4.711	92	94	!
Convoitise	4.579	93	4.858	87	5.824	103	5.595	107	3.966	93	4.964	97	99	***
Cosmos (T)	4.877	99	5.438	97	4.876	86	5.036	96	3.947	92	4.835	94	97	***
Courtoise	4.841	99	4.976	89	5.384	95	5.250	100	3.587	84	4.807	93	99	*
Franckentop	4.426	90	5.283	94	5.469	97	4.641	89	4.189	98	4.802	94	92	!
Serenite (T)	4.961	101	5.813	104	6.208	110	5.186	99	4.190	98	5.272	102	102	***
Zollerperle	5.016	102	5.743	102	6.186	110	6.070	116	4.918	115	5.587	109	106	**
Zollernspelz (T)	4.882	99	5.579	99	5.837	103	5.477	105	4.681	110	5.291	103	101	***
Moyenne	4.761		5.334		5.688		5.198		4.186		5.034			
Moyenne des témoins (T)	4.907		5.610		5.640		5.233		4.273		5.133			

Moyenne des témoins (kg/ha) = 100%
(T) = variété témoin

! = moins de 3 années
* = 3 années minimum

** = 5 années minimum
*** = 10 années minimum

Tableau 4 – Différences de rendements mesurées pour les 8 variétés d'épeautre testées en 2024 entre des cultures conduites avec ou sans protection fongicide et régulateur. Résultats exprimés en kg/ha et en pourcentage du rendement obtenu avec protection.

Variétés	Différence de rendements 2024 entre avec et sans protection fongicide et régulateur									
	Gesves		Gembloux		Warempage		Sommethonne		Moyenne 2024	
	Condroz		Hesbaye		Ardenne		Gaume			
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Alboretto	741	14	3.655	39	3.457	44	1.790	31	2.411	32
Convoitise	111	2	1.960	25	1.000	15	2.142	35	1.303	19
Cosmos (T)	316	6	2.724	36	2.118	30	1.190	23	1.587	24
Courtoise	625	11	3.507	39	2.286	30	1.897	35	2.079	29
Franckentop	302	6	2.300	30	1.483	24	1.164	22	1.312	20
Serenite (T)	-213	-4	2.557	29	545	10	1.461	26	1.087	15
Zollernperle	-17	0	2.336	27	1.261	17	1.209	20	1.197	16
Zollernspelz (T)	-222	-5	1.528	21	1.364	20	710	13	845	12
Différence moyenne	205	4%	2.571	31%	1.689	24%	1.446	26%	1.478	21%

Rendement avec protection fongicide et régulateur = 100%

(T) = variété témoin

En conduite traitée, les variétés qui ont atteint les plus hauts rendements cette année sont **Alboretto**, pour sa deuxième année en essai, **Courtoise** la nouvelle inscription belge (2023) et qui est en essai au CRA-W depuis 3 ans, et **Zollernperle**. Elles confirment leurs résultats des années passées. Les variétés **Convoitise**, **Cosmos** et **Serenite** gardent en moyenne un bon niveau de rendement avec cependant des décrochages dans certains sites. Les variétés **Zollernspelz** et **Franckentop** confirment leurs résultats pluriannuels légèrement en dessous de la moyenne avec protection fongicide.

En modalité non traitée, la variété **Zollernperle** a donné les meilleurs rendements sur tous les sites, ex æquo avec **Serenite** en Condroz et en Hesbaye. Ces variétés prouvent encore leur beau potentiel de rendement en conduite non traitée, tout comme **Zollernspelz**. Les autres variétés ont donné des rendements assez variables selon les sites en absence de protection fongicide et régulateur mais sont en moyenne en dessous de la moyenne des témoins, en 2024 comme en pluriannuel.

De manière générale, le Tableau 4 met en évidence une augmentation significative du rendement pour les modalités avec protection fongicide. Cette augmentation est d'autant plus marquée sur le site de Gembloux où les plus hauts rendements ont été obtenus en 2024. Elle est par contre très faible sur le site de Gesves, semé fin décembre, et où le potentiel de rendement a été fortement réduit cette année. Les variétés **Courtoise** et **Alboretto** montrent en moyenne les plus gros écarts de rendements entre les conduites avec et sans protection fongicide et régulateur. Cela peut s'expliquer cette année par leur forte sensibilité à la rouille brune. A l'inverse, **Zollernspelz** montre le plus faible écart en moyenne.

Pour aider dans le choix variétal en ne se focalisant pas uniquement sur les résultats de 2024, le Tableau 5 reprend les résultats de rendements pluriannuels, obtenus de 2014 à 2024, selon les régions d'implantation des essais. Ces résultats sont exprimés en pourcentage de la moyenne des témoins. Si pour certaines variétés, présentes depuis longtemps dans les essais et

dans de nombreuses situations, les résultats peuvent être considérés comme robustes, les résultats obtenus pour les variétés les plus récentes, présentes dans moins de trois essais par région, doivent être considérés à titre indicatif et interprétés avec plus de prudence.

Tableau 5 – Résultats pluriannuels (2014 à 2024) obtenus pour les 8 variétés d’épeautre présentes dans les essais en 2024 selon les régions d’essais. Résultats obtenus avec protection fongicide et régulateur de croissance et exprimés en pourcentage de la moyenne des témoins (T). Le nombre d’essais par région est un indicateur de la fiabilité des résultats.

Variétés	Condroz		Hesbaye		Ardenne		Gaume	
	Rendement (%)	Nbre années	Rendement (%)	Nbre années	Rendement (%)	Nbre années	Rendement (%)	Nbre années
Alboretto	112	!	102	!	112	!	102	!
Convoitise	102	**	98	**	97	**	101	**
Cosmos (T)	100	**	103	**	104	**	101	**
Courtoise	111	!	106	*	109	!	109	!
Franckentop	96	!	94	!	88	!	89	!
Serenite (T)	101	**	102	**	96	**	99	**
Zollernperle	103	*	103	**	114	*	109	*
Zollernspelz (T)	97	**	96	**	98	**	97	**

! = moins de 3 essais

* = 3 situations minimum

** = 5 situations minimum

D.2.2 Caractéristiques physiologiques, agronomiques et technologiques

Le Tableau 6 reprend les mesures de hauteur (en cm) des épeautres, la cotation de résistance à la verse ainsi que les cotations de précocité à l’épiaison et à la maturité. Ces données sont les moyennes des résultats obtenus sur les sites d’essai du CRA-W et validés depuis 2014. Les hauteurs ont été mesurées sur des plantes cultivées sans régulateur de croissance. Pour les autres paramètres présentés, l’échelle de cotation utilisée est de 1 à 9, 9 étant la cote la plus favorable pour les résistances (maladies et verse). Pour **la précocité à l’épiaison** (basée sur la date d’épiaison) et **la précocité à la maturité** (basée sur l’humidité à la récolte), une cote de 9 équivalait à une variété très tardive.

II.D. Variétés – Epeautre

Tableau 6 – Caractéristiques agronomiques des 8 variétés d'épeautre (moyennes des sites d'essai validés depuis 2014). Cotations de 1 à 9, 9 étant la cote la plus favorable pour la résistance à la verse et équivalant à une variété très tardive pour les précocités.

Variétés	Hauteur (cm) sans traitement	Résistance à la verse	Précocité à l'épiaison (stade 51)	Précocité à la maturité
Alboretto	138	6.0	5.0	4.3
Convoitise	129	5.5	6.1	5.1
Cosmos (T)	115	7.3	5.9	4.4
Courtoise	124	6.8	6.0	5.0
Franckentop	119	7.9	4.5	4.9
Serenite (T)	129	7.1	7.5	4.2
Zollernperle	128	6.4	4.5	4.9
Zollernspelz (T)	119	7.7	5.2	4.5

Le Tableau 7 reprend les cotations obtenues pour les maladies de l'épeautre, à savoir la septoriose, l'oïdium, la rouille jaune, la rouille brune et la fusariose de l'épi. Les cotations de ce Tableau sont les moyennes des résultats obtenus sur les sites d'essai du CRA-W validés depuis 2014. Pour la fusariose des épis, les cotations proviennent notamment d'essais avec inoculation du champignon *Fusarium graminearum*. Cette cote peut donc être plus sévère que ce qui se rencontre dans des conditions naturelles.

Tableau 7 – Sensibilités aux maladies des 8 variétés d'épeautre (moyennes des sites d'essai du CRA-W validés depuis 2014). Cotations de 1 à 9, 9 étant la cote la plus favorable.

Variétés	Septoriose	Oïdium	Rouille jaune	Rouille brune	Fusariose
Alboretto	5.9	6.7	7.4	3.7	6.8
Convoitise	7.4	8.4	8.8	5.2	6.5
Cosmos (T)	6.6	7.6	5.4	5.9	5.4
Courtoise	6.6	6.9	8.8	3.7	6.3
Franckentop	5.8	4.7	8.7	5.0	5.5
Serenite (T)	7.2	7.8	7.8	6.6	6.0
Zollernperle	5.9	8.5	7.7	5.1	7.0
Zollernspelz (T)	6.7	7.3	8.5	5.5	6.1

Le Tableau 8 présente les caractéristiques technologiques mesurées en laboratoire sur les récoltes 2024 provenant des sites de Gembloux, Gesves, Terwagne, Warempage et

Sommethonne ainsi que les moyennes des résultats obtenus sur les sites d'essai du CRA-W validés depuis 2017 : poids spécifique des grains vêtus (kg/hl), poids de 1000 grains (g), teneur en protéines (% de la matière sèche), indice de sédimentation de Zélény, rapport Zélény sur protéines (Z/P), temps de chute de Hagberg (s) et aptitude à la panification (Q). La teneur en protéines présentée (N*5.7) permet d'interpréter les résultats pour une alimentation humaine. Les valeurs qui sont à considérer en alimentation animale (N*6.25) seraient donc un peu plus élevées.

Tableau 8 – Caractéristiques technologiques des 8 variétés d'épeautre testées en 2024. Résultats moyens obtenus sur les récoltes 2024 des essais du réseau conventionnel du CRA-W pour les conduites culturales avec protection fongicide et moyenne des résultats obtenus sur les sites validés depuis 2017.

Variétés	Poids spécifique grains vêtus (kg/hl)		Poids de 1000 grains (g)		Teneur en protéines (N*5,7) (%)		Zélény (ml)		Z/P		Hagberg (s)		Aptitude à la panification ¹
	2024	Moyenne pluriannuelle	2024	Moyenne pluriannuelle	2024	Moyenne pluriannuelle	2024	Moyenne pluriannuelle	2024	Moyenne pluriannuelle	2024	Moyenne pluriannuelle	
Alboretto	35.7	37.2	43.5	42.9	13.7	13.4	29	28	2.1	2.1	359	253	Qe3
Convoitise	33.0	36.2	38.9	42.0	13.7	14.4	29	28	2.1	1.9	393	267	Qe1
Cosmos (T)	33.0	36.3	41.2	44.0	14.9	14.6	28	26	1.9	1.8	365	326	Qe2
Courtoise	35.9	38.1	44.6	50.1	13.0	12.8	14	14	1.1	1.1	304	210	Qe4
Franckentop	35.4	38.6	36.8	52.1	14.0	14.1	33	38	2.4	2.7	377	390	Qe1
Serenite (T)	34.6	36.2	44.6	45.8	15.0	15.2	33	34	2.2	2.2	346	302	Qe1
Zollernperle	32.5	35.9	40.8	48.4	14.3	13.9	26	25	1.8	1.8	344	272	Qe2
Zollernspelz (T)	33.8	35.4	47.9	50.0	15.8	16.1	25	26	1.6	1.6	362	314	Qe3
Moyenne	34.2		42.3		14.3		27		1.9		356		

¹ Catégories d'aptitude à la panification pour l'épeautre en conventionnel:

Qe1 : Epeautre panifiable en pur

Qe2 : Epeautre panifiable avec 30-50% de froment de qualité panifiable Q1

Qe3 : Epeautre panifiable avec 50-70% de froment de qualité panifiable Q1

Qe4 : Epeautre panifiable avec 70-90% de froment de qualité panifiable Q1

De manière générale, les valeurs reprises dans ce Tableau sont proches des valeurs obtenues en moyenne au cours des dernières années. Le poids spécifique et poids de mille grains, quelques fois inférieurs, et le temps de chute de Hagberg, très élevé, diffèrent cependant de ces moyennes.

La variété **Courtoise** apparaît très clairement comme une variété à destination fourragère et la variété **Franckentop** comme une variété destinée à la panification.

D.2.3 Evaluation de la qualité des récoltes d'épeautre de 2024

A. Qualité technologique de la récolte sur base des essais variétaux

Vu le développement de filières d'alimentation humaine à partir d'épeautre en Wallonie, nous avons pris les données des essais variétaux de post-inscription menés en conduite conventionnelle par le CRA-W pour en illustrer la qualité technologique (Tableau 9).

II.D. Variétés – Epeautre

Cette année, la récolte des épeautres est moyenne à bonne en termes de qualité technologique : qualité panifiable de la protéine moyenne, teneur en protéines moyenne et temps de chute de Hagberg élevé. Pour la protéine, cela peut s'expliquer par la météo pluvieuse. Les mauvais rendements ont permis d'augmenter la teneur en protéines (par effet de concentration) mais pas autant que cela est habituellement le cas. L'épeautre a eu du mal à absorber l'azote cette année. La quantité et la qualité de la protéine dépend de la variété, de la fumure azotée, de la densité de semis, du pédoclimat et de l'année. Le temps de chute de Hagberg est très élevé. Le poids de 1000 grains et le poids à l'hectolitre (agencement des grains) sont faibles mais meilleurs qu'en 2021. Les valeurs particulières pour ces 3 paramètres s'expliquent par la météo maussade pendant le remplissage du grain.

Tableau 9 – Qualité des épeautres : comparaison avec les années antérieures basée sur les essais variétaux de post-inscription menés en conventionnel par le CRA-W.

Année	Hagberg C15 s	Z/P (Zélny/Protéines)	Zélny référence ml	Protéines (N*5,7) % MS	Poids de 1000 grains C15 g	Poids à l'hectolitre C15 kg/hl
2015	343	1.9	26	<u>13.6</u>	48.6	75.8
2016	261	1.9	28	14.7	48.5	74.5
2017	<u>180</u>	2.1	35	16.3	45.1	74.7
2018	345	1.7	27	15.4	45.9	77.1
2019	345	<u>1.6</u>	<u>22</u>	<u>13.8</u>	44.7	77.7
2020	336	2.2	34	15.4	49.2	76.6
2021	310	2.2	37	16.5	<u>38.5</u>	<u>70.5</u>
2022	330	1.9	27	14.0	53.2	74.0
2023	<u>162</u>	1.9	25	<u>13.2</u>	44.3	74.4
2024	362	2.0	28	13.8	<u>42.7</u>	<u>71.6</u>

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

B. Les catégories d'aptitude à la panification d'épeautre

Les catégories de qualité technologique des variétés d'épeautre cultivées en Wallonie présentées ci-dessous (Tableau 10 et Figure 1) ont été établies en se basant principalement sur la valeur de la qualité technologique à la panification des protéines sur plusieurs années, le W/P (W : Force boulangère à l'alvéographe Chopin ; P : Protéines), tout en prenant en compte des valeurs critiques du temps de chute de Hagberg, de la teneur en protéines, du Z/P (Z : Zélny ; P : Protéines), des autres paramètres de l'alvéographe Chopin, du Mixolab Chopin +, de la sensibilité à la verse et de la fusariose des épis. Les échantillons sont issus d'un mélange des lieux wallons des dernières années.

Ces catégories sont évaluées pour l'aptitude à la panification standard en mono-variété pur et sans additifs.

Qe1 (Epeautre panifiable en pur) est une catégorie de qualité d'épeautre apte à être panifiée de manière standard en pur ;

Qe2 (Epeautre panifiable avec 30-50% de froment de qualité panifiable Q1) est une catégorie de qualité d'épeautre dont la panification classique nécessite soit un ajout d'au moins 30 à 50% d'un froment de qualité panifiable Q1, soit une panification artisanale en pur ;

Qe3 (Epeautre panifiable avec 50-70% de froment de qualité panifiable Q1) est une catégorie de qualité d'épeautre dont la panification classique nécessite soit un ajout d'au moins 50 à 70% d'un froment de qualité panifiable Q1, soit une panification très artisanale en pur ;

Qe4 (Epeautre panifiable avec 70-90% de froment de qualité panifiable Q1). Il est possible de panifier cette catégorie classiquement soit en ajoutant au moins 70 à 90% d'un froment de qualité panifiable Q1, soit en réalisant une panification extrêmement artisanale en pur.

Des classements distincts sont réalisés entre agriculture conventionnelle et biologique car la qualité du gluten est parfois différente entre ces deux modes de culture pour une même variété. Cela vient du fait qu'il y a une interaction entre la fumure azotée et la variété. Certaines variétés n'arrivent pas à maintenir leur niveau de production de protéines technologiques panifiables lorsqu'une fumure azotée moins favorable est appliquée.

Tableau 10 – Catégories de qualité technologique pour la panification en pur et sans additifs de variétés d'épeautre en agriculture conventionnelle basées sur les essais variétaux de post-inscription du CRA-W (*, données limitées).

Qe1 Panifiable en pur	Qe2 Panifiable avec 30-50% de froment Q1	Qe3 Panifiable avec 50-70% de froment Q1	Qe4 Panifiable avec 70-90% de froment Q1	
Convoitise	Cosmos	Alboretto	Badensonne	Oberkulmer
(Copper*)	Franckenkorn	Lucky	Comburger	Steiners Roter Tiroler
Franckentop	Holdlander	Zollernspelz	Courtoise	
Serenite	Vif		Ebners Rotkorn	
Zollernfit	Zollernperle		Gletscher	
Zor			Lignée 24	

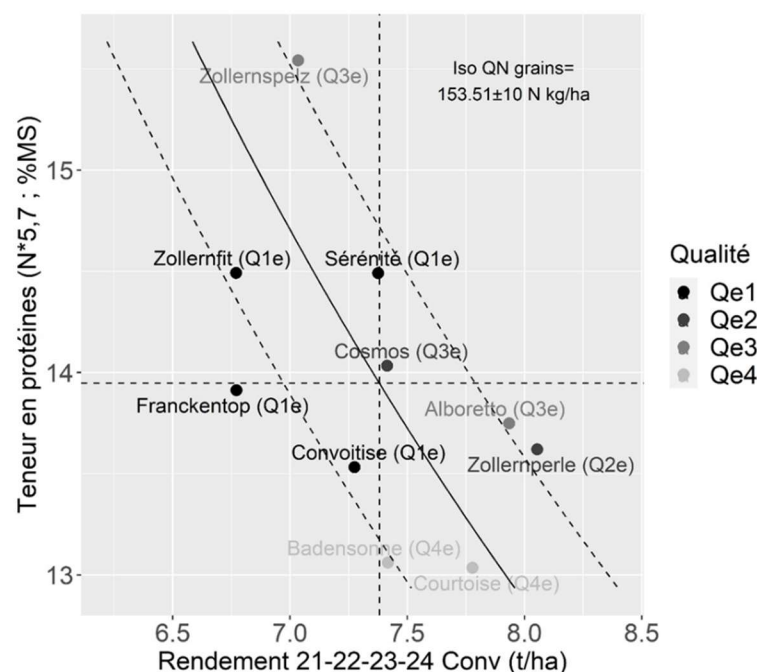


Figure 1 – Compromis entre les protéines et le rendement à l'hectare des épeautres conventionnelles basé sur les essais variétaux de post-inscription du CRA-W de 2021 à 2024. Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité et qualité de protéines pour la panification sont celles proches et à droite de la courbe continue combinées à une écriture foncée.

D.3 Résultats obtenus pour les variétés du réseau en agriculture biologique et recommandations

J. Bouvry⁸, J. Legrand⁹, M. Bonnave¹⁰, B. Godin¹¹, O. Mahieu¹⁰, A-M. Faux⁸

D.3.1 Caractérisation des essais

L'itinéraire technique des essais en épeautre bio et le choix des variétés sont décrits à la section « Résultats obtenus pour les variétés du réseau en agriculture biologique et recommandations » du chapitre dédié au froment d'hiver (point 1.3. page 40).

Les essais comprenaient 9 variétés d'épeautre, celles-ci sont présentées dans le Tableau 1 (page 87). La densité de semis était de 350 grains/m² pour Assesse et Ligney et de 310 grains/m² à Ath.

Dans la suite des tableaux seront reprises les données des variétés **Cosmos** et **Zollernperle**, non présentes dans les essais cette année mais étant considérées comme des références. En revanche, la variété **Franckentop** a été semée mais les résultats de l'année ne seront pas pris en compte pour la synthèse pluriannuelle en raison d'un mauvais lot de semences entraînant une levée hétérogène et un développement plus tardif.

D.3.2 Caractéristiques agronomiques des variétés

Le Tableau 11 fournit la précocité à l'épiaison, la couverture foliaire au tallage, la hauteur mesurée après l'épiaison et le rendement en paille. Il n'y a pas eu de cotation verse cette année car celle-ci n'a pas été observée dans le réseau bio.

La couverture foliaire a été mesurée au stade tallage par une analyse d'images prises sur les différentes parcelles et est ensuite exprimée en pourcentage de couvertures. Elle donne une information de la capacité de la variété à concurrencer les adventices. Les couvertures foliaires observées au sein des différents sites étaient bien corrélées entre elles (corrélation moyenne = 0.72). Au contraire des variétés avec un pouvoir couvrant supérieur comme **Convoitise**, **Lucky** et **Zollernfit**, la variété **Gletcher** était plus claire avec un pouvoir couvrant plus faible, plus particulièrement sur le site d'Ath, ce qui a sûrement impacté son rendement final dans cet essai.

La hauteur des épeautres est plus petite cette année de seulement 2 cm en moyenne par rapport à 2023, mais montre surtout plus de différences entre les variétés. Nous n'avons pas observé de verse cette année dans les essais.

⁸ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales & Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRab)

⁹ CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

¹⁰ C.A.R.A.H. asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

¹¹ CRA-W – Département Connaissance et Valorisation des Produits – Unité Valorisation des Produits, de la Biomasse et du Bois

Le rendement en paille est mesuré chaque année uniquement sur le site de Ligny. Cette année est dans la moyenne des 4 dernières années avec **Serenite** et **Lucky** qui en produisent le plus.

Tableau 11 – Précocité à l'épiaison, couverture foliaire au tallage, hauteur et rendement paille des variétés d'épeautre observées en 2024. Résultats des essais menés à Ath, Ligny et Assesse en agriculture biologique. Rendement paille mesurés à Ligny en 2024 et moyenne 2021-2024.

Variété	Précocité à l'épiaison ¹	Couverture foliaire tallage (%) ²				Hauteur (cm) ³	Rendement paille (T/ha)	
		Ath	Ligny	Assesse	Moy.		2024 (Lig.)	2021 à 2024
Alboretto	5	35	52	46	45	119	4,7	4,6
Convoitise (T)	5	36	63	50	50	131	5,3	4,8
Courtoise	6	28	57	43	42	120	4,6	4,5
Gletscher	8	17	47	37	33	126	4,1	4,7
Lucky	8	46	59	47	52	134	5,7	5,0
Serenite (T)	6	36	48	43	43	129	5,8	5,4
Zollernfit	2	44	58	48	51	113	5,2	5,3
Zollernspelz (T)	5	25	53	44	40	122	4,4	4,3

¹ Précocité à l'épiaison observée en 2024. 1 = très précoce, 9 = très tardif.

² Couverture foliaire mesurée les 05/04 à Assesse, 03/04 à Ath et 05/04 à Ligny

³ Hauteur mesurée après l'épiaison, moyenne des trois sites.

D.3.3 Rendement en grain

Les variétés choisies comme témoins en épeautre bio sont **Convoitise**, **Serenite** et **Zollernspelz**. Pour une variété donnée dans un site donné, le rendement relatif est le rendement de la variété rapporté au rendement moyen des variétés témoins dans le site en question.

Le rendement global des variétés témoins, calculé à travers les trois sites d'essais, était de **4510 kg/ha en 2024**, contre 6394 kg/ha en 2023, 5536 kg/ha en 2022 et 6179 kg/ha en 2021. Le rendement de 2024 est donc inférieur à celui des autres années, de l'ordre de 25 % en moins par rapport au rendement moyen des années précédentes.

Par site d'essai, le rendement moyen 2024 des variétés témoins s'élève respectivement à **4369 kg/ha**, **5093 kg/ha** et **4067 kg/ha** à Ath, Ligny et Assesse. Les rendements obtenus sur le site de Ligny sont, comme les autres années, plus élevés que sur les deux autres sites.

Les rendements relatifs par variété pour l'année 2024 sont présentés à la Figure 2. La figure permet de visualiser la variabilité des rendements entre les différentes variétés testées, ainsi que, pour chaque variété, la variabilité des rendements entre les trois sites d'essai. Seules les variétés **Convoitise** et **Courtoise** semblent plus régulières.

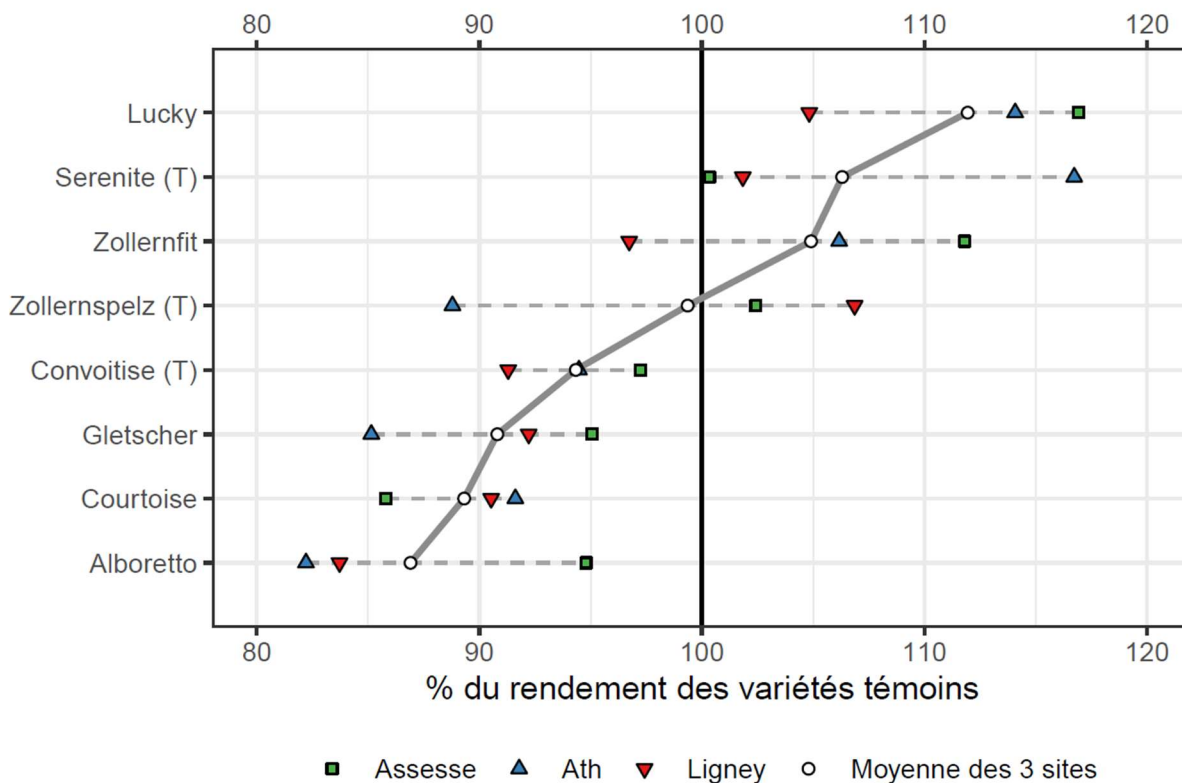


Figure 2 – Rendements relatifs (%) obtenus en 2024 pour 8 variétés d’épeautre à Assesse, Ath et Ligny. Un rendement relatif de 100% équivaut à 4067 kg/ha à Assesse, 4369 kg/ha à Ath et 5093 kg/ha, à Ligny.

Le Tableau 12 reprend les rendements relatifs et les poids spécifiques par variété entre 2021 et 2024. Pour chaque année, les rendements sont exprimés en pourcentage du rendement moyen des variétés témoins durant l’année en question. Les valeurs moyennes annuelles et pluriannuelles (4 années) sont des moyennes pondérées.

En termes de **rendement en grain**, la variété **Lucky**, prometteuse en 2023, sort première cette année avec un rendement de 112% de la moyenne des témoins et de 111% de la moyenne des témoins des 4 années. Suivent des variétés confirmées telles que **Serenite**, **Zollernperle** et **Zollernfit**. Les nouvelles variétés **Alboretto** et **Courtoise** ont eu des rendements très faibles et ont montré une forte sensibilité à la rouille brune.

Tableau 12 – Rendements relatifs (%) et poids spécifiques moyens en épeautre de 2021 à 2024 à travers les trois sites d’essais en agriculture biologique (Ath, Ligny et Assesse), et moyennes des quatre années. Les poids spécifiques ont été pondérés en fonction des valeurs obtenues par les variétés témoins durant chacune des quatre années.

Variété	Rendement relatif (%)							Poids spécifique (kg/hl)		
	2021	2022	2023	2024				2021 à 2024	2024	2021 à 2024
				Ath	Ligny	Assesse	Moy.			
Alboretto	-	-	-	82	84	95	87	87	34,6	36,6
Convoitise (T)	99	94	99	94	91	97	94	96	34,2	36,9
Cosmos	95	98	104	-	-	-	-	99	-	37,1
Courtoise	-	-	-	92	91	86	89	89	33,6	35,6
Franckentop	96	98	108	-	-	-	-	100	-	38,0
Gletscher	98	96	-	85	92	95	91	95	35,8	37,1
Lucky	-	-	110	114	105	117	112	111	34,8	36,9
Serenite (T)	102	105	103	117	102	100	106	104	35,4	37,3
Zollernfit	97	100	107	106	97	112	105	102	34,1	36,9
Zollernperle	97	107	108	-	-	-	-	104	-	37,1
Zollernspelz (T)	100	101	98	89	107	102	99	100	34,7	36,2
Moyenne des témoins (T) (kg/ha; kg/hl)	6179	5536	6394	4369	5093	4067	4510	5655	34,8	36,8

D.3.4 Qualité technologique et aptitude à la panification

La qualité technologique (teneur en protéines, indice de sédimentation de Zélény et le temps de chute de Hagberg) et le W/P des variétés d’épeautre en conduite biologique sont présentés au Tableau 13.

La teneur en protéines de 2024 est la plus élevée observée depuis les 4 dernières années, avec une moyenne des témoins sur les 3 sites égale à 13.3%. La même tendance est observée pour l’indice de Zélény.

II.D. Variétés – Epeautre biologique

Tableau 13 – Résultats de qualité technologique des épeautres mesurés entre 2021 et 2024. Les moyennes ont été pondérées en fonction des valeurs obtenues par les variétés témoins durant chacune des quatre années. Résultats 2024 obtenus sur les sites de Ath, Ligny et Assesse, conduits en agriculture biologique.

Variété	2021		2022		2023		2024									Moyennes pondérées 2021 à 2024					Aptitude à la panification BIO
	Prot. % MS	Zél. ml	Prot. % MS	Zél. ml	Prot. % MS	Zél. ml	Prot. % MS			Zél. ml			Prot. % MS	Zél. ml	Z/P	Hagb. S	W/P				
							Ath	Lig.	Ass.	Ath	Lig.	Ass.						Moy.			
Alboretto	-	-	-	-	-	-	12,2	13,8	12,5	22	28	25	12,8	25	1,9	12,5	22	1,8	338	6,8	Qe3
Convoitise (T)	12,0	25	11,2	19	12,2	20	11,8	13,3	12,0	23	26	26	12,4	25	2,0	12,0	22	1,8	307	8,9	Qe2
Cosmos	12,5	22	12,5	20	12,7	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,8	22	1,7	354	6,9	Qe3
Courtoise	-	-	-	-	-	-	10,8	11,5	11,5	8	13	17	11,3	12	1,1	11,0	11	1,0	302	2,9	Qe4
Franckentop	12,4	31	12,5	27	12,6	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,7	30	2,4	373	10,4	Qe1
Gletscher	12,9	24	13,2	17	-	-	14,1	15,0	13,1	22	29	24	14,1	25	1,8	13,5	22	1,6	333	4,7	Qe4
Lucky	-	-	-	-	12,7	21	12,7	13,8	11,8	15	23	18	12,8	18	1,4	12,5	19	1,5	291	6,5	Qe3
Serenite (T)	12,7	27	12,4	24	13,0	27	12,6	14,2	12,7	28	34	30	13,2	31	2,3	12,9	28	2,1	307	11,7	Qe1
Zollernfit	12,8	25	12,5	16	13,1	23	12,0	13,6	12,9	22	25	25	12,9	24	1,9	12,9	22	1,7	337	9,4	Qe1
Zollernperle	11,7	21	11,7	15	12,6	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2	20	1,7	346	7,8	Qe2
Zollernspelz (T)	13,5	23	13,7	18	14,0	23	13,8	15,2	14,1	23	25	25	14,4	24	1,7	14,0	22	1,6	316	5,9	Qe3
Moyenne des Témoins (T)	12,8	25	12,4	20	13,1	23	12,8	14,2	12,9	24	28	27	13,3	27	2,0	13,0	24	1,9	310		

Qe1 BIO : panifiable en pur

Qe2 BIO : panifiable avec 30-50% de froment Q1

Qe3 BIO : panifiable avec 50-70% de froment Q1

Qe4 BIO : panifiable avec 70-90% de froment Q1

Lig. = Ligny

Ass. = Assesse

Outre la teneur en protéines et le rapport Z/P, la qualité technologique en épeautre est déterminée par la force boulangère à l'alvéographe de Chopin divisée par la teneur en protéines (valeur W/P). Ce dernier critère est prépondérant pour déterminer l'aptitude à la panification en épeautre et est repris dans l'avant-dernière colonne du tableau.

Les catégories d'aptitude à la panification en épeautre bio sont au nombre de 4 et reprises en légende du tableau ; elles ont été décrites au point 4.2.2 B (page 94). Le classement des variétés peut cependant être différent en agriculture conventionnelle ou biologique.

Seules trois variétés d'épeautre sont panifiables en pur : il s'agit de **Franckentop**, **Serenite** et **Zollernfit**.

Par ailleurs, il est à noter que les variétés non-testées dans le réseau d'essais ci-après sont catégorisées Qe4 : **Ebners Rotkorn**, **Lignée 24**, **Oberkulmer**, **Steiners Roter Tiroler**.

D.3.5 Comportement des variétés face aux maladies

Le Tableau 15 présente la tolérance des variétés d'épeautre aux maladies du feuillage. Pour chaque variété et chaque maladie, une cotation moyenne est calculée par année à travers les différents sites. Les valeurs présentées dans le tableau sont d'une part la cotation moyenne entre 2018 et 2024 mais également la cotation minimale obtenue au cours des années durant lesquelles la variété a été testée. Cette dernière reflète, pour une maladie donnée, la tolérance de la variété durant l'année à plus forte pression. La fusariose de l'épi n'a été observée que pour les années 2018 et 2019.

En 2024, la pression en septoriose a été plus importante sur le site de Ligny et quasi inexistante sur le site de Ath. La rouille jaune a été peu observée, à l'inverse de la rouille brune qui a

touché l'ensemble des variétés, et ce dès le mois de juin suite à des conditions climatiques favorables à son développement de façon importante sur les 3 sites.

Tableau 14 – Tolérance des variétés d'épeautre aux maladies du feuillage et de l'épi entre 2018 et 2024. La cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9 où 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée. Pour chaque maladie, les moyennes et minimum observés sont présentés.

Cotations maladies (moyenne et minimum observés entre 2018 et 2024) et nombre d'années d'essais avec cotation															
Variétés	Septoriose			Rouille Jaune			Rouille Brune			Oïdium			Fusariose (épis)		
	Moy.	Min.	nbr années avec cote	Moy.	Min.	nbr années avec cote	Moy.	Min.	nbr années avec cote	Moy.	Min.	nbr années avec cote	Moy.	Min.	nbr années avec cote
Alboretto	6,1	6,1	1	8,7	8,7	1	2,9	2,9	1	-	-	-	-	-	-
Convoitise	7,7	6,7	6	8,7	8,5	7	5,8	4,7	6	8,7	8,4	4	8,2	8,1	2
Cosmos	7,2	5,8	5	5,8	4,9	6	6,4	5,1	5	8,5	7,9	4	8,3	8,3	2
Courtoise	5,9	5,9	1	9,0	9,0	1	3,5	3,5	1	-	-	-	-	-	-
Franckentop	7,7	6,9	3	8,2	7,5	3	5,9	5,2	3	9,0	9,0	2	-	-	-
Gletscher	8,0	6,9	3	7,7	7,0	4	6,4	5,2	3	9,0	9,0	2	-	-	-
Lucky	7,3	6,4	2	8,5	8,2	2	6,8	6,6	2	-	-	-	-	-	-
Serenite	7,5	6,4	6	7,8	6,8	7	6,5	4,5	6	8,2	7,3	4	8,5	8,5	2
Zollernfit	6,6	6,0	4	8,5	8,1	4	5,9	5,1	4	-	-	1	-	-	-
Zollernperle	7,7	7,0	3	7,9	6,7	4	5,9	4,8	3	9,0	9,0	2	-	-	-
Zollernspelz	7,2	6,5	6	8,4	7,8	7	6,6	5,7	6	8,4	7,7	4	8,2	8,1	2

D.3.6 Recommandations

La Figure 3 positionne les variétés d'épeautre présentes dans les essais depuis au moins deux ans, soit neuf variétés, selon leurs **rendement** et **teneur en protéines** moyens obtenus entre 2021 et 2024. En outre, elle fournit le **rapport W/P** (rapport entre la force boulangère à l'alvéographe Chopin et la teneur en protéines), illustré pour chaque variété par l'intensité du remplissage du point. Plus le point est foncé, plus de rapport W/P est élevé. Ce rapport est un indicateur majeur de l'aptitude à la panification.

Cette figure comporte également trois courbes iso-rendement en azote (N). Chaque point situé sur une même courbe équivaut à une même production d'azote par ha. La courbe centrale équivaut à une production de 108 kg d'N/ha, et les courbes latérales, à 98 (courbe inférieure) et 118 (courbe supérieure) kg d'N/ha.

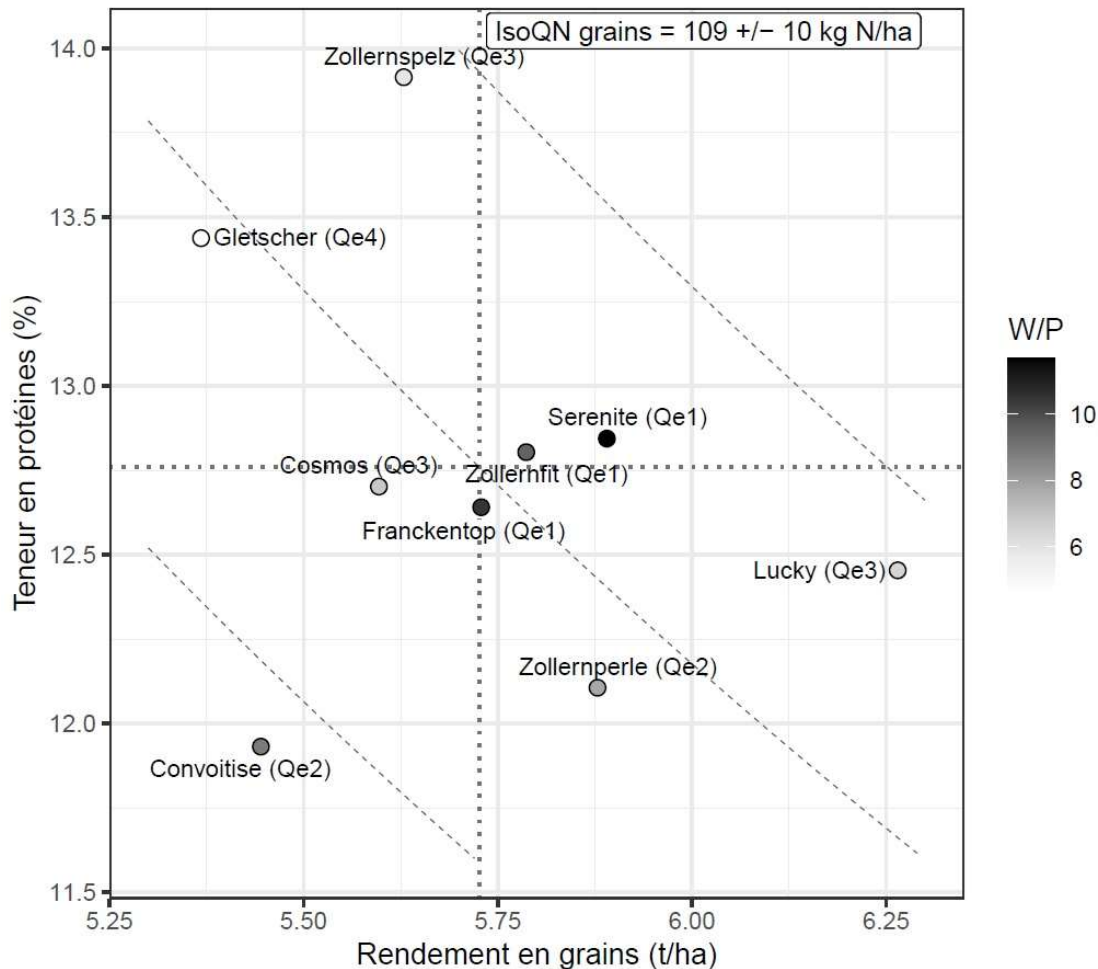


Figure 3 – Relation entre la teneur en protéines (N*5.7 ; %MS) et le rendement en grains (t/ha) pour les variétés d'épeautre présentes dans les essais durant au moins deux des trois dernières années (depuis 2022). L'intensité du remplissage du point positionnant chacune des variétés représente le rapport W/P, tel qu'expliqué dans le texte. Les catégories d'aptitude à la panification (Qe) sont reprises au Tableau 13.

Deux catégories de variétés recommandées ont été dressées pour l'épeautre, l'une boulangère et l'autre productive. Les critères communs aux deux catégories sont :

- Présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites ;
- Tolérance aux maladies.

Pour les **variétés productives**, un rendement moyen supérieur à 100% du rendement des témoins sur les quatre dernières années est recherché. Ces variétés se positionnent sur la partie droite du graphique. Cinq variétés répondaient à ce critère, à savoir **Lucky**, **Franckentop**, **Serenite**, **Zollernperle** et **Zollernfit**.

Les résultats des variétés **Franckentop** et **Zollernperle** sont des moyennes pondérées sur base des résultats des années précédentes et de la moyenne des témoins de l'année 2024.

Nous attirons l'attention sur les variétés **Zollernperle** et **Serenite** qui présentent une sensibilité à la rouille brune. Cette sensibilité n'affecte pour l'instant pas vraiment le rendement de ces variétés mais celle-ci peut être amenée à évoluer et être plus impactante.

Pour les **variétés boulangères**, outre les deux critères communs cités ci-dessus, quatre critères additionnels sont considérés :

- Rendement moyen sur les trois dernières années équivalent à au moins 95% du rendement des témoins ;
- Teneur en protéines supérieure ou égale à 11.5 % durant minimum 3 années ;
- Valeur Z/P supérieure ou égale à 1.8 durant minimum 3 années ;
- Valeur W/P supérieure à 10 en moyenne sur les trois dernières années (*cf* Figure 3).

En conséquence, les variétés boulangères recommandées en épeautre sont **Franckentop**, **Serenite** et **Zollernfit**.

Un tableau récapitulant les caractéristiques de chacune des variétés mises en essai cette année est fourni en fin du présent Livre Blanc Céréales. Les variétés recommandées y sont indiquées dans une colonne spécifique.