

### 4 Variétés en épeautre

C. Crevits<sup>1</sup>, R. Meza<sup>1</sup>, O. Mahieu<sup>2</sup>, M. Bonnave<sup>2</sup>, B. Godin<sup>3</sup>,  
A-M. Faux<sup>4</sup>, J. Bouvry<sup>4</sup>, J. Legrand<sup>5</sup> et D. Eylenbosch<sup>1</sup>

#### 4.1 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 Ligny en Hesbaye Liégeoise et à Chièvres, près de Ath dans le Hainaut.

Au cours de la saison 2022-2023, 12 variétés d'épeautre ont été suivies et évaluées dans ce réseau d'essais.

Plusieurs nouvelles variétés intègrent le réseau d'essai bio cette année ; la variété **Comburger**, inscrite en Allemagne en 2016, la variété **Rossella**, inscrite en Italie en 2016, ainsi que la variété **Lucky**, inscrite au Catalogue national belge en 2021. Cette dernière est également évaluée en conventionnel depuis 4 ans. La variété **Alboretto**, inscrite en Allemagne en 2022, fait son entrée dans le réseau conventionnel. La variété **Franckentop** est évaluée pour la troisième année dans le réseau bio, mais ne fait plus partie du réseau d'essai conventionnel.

Les variétés **Cosmos**, **Zollernspelz**, **Sérénité** et **Convoitise**, désormais bien connues, font toujours partie du réseau d'essai 2023, à la fois en bio et en conventionnel.

Les variétés **Zollernperle**, **Badensonne** et **Zollernfit** font également partie des deux réseaux d'essai cette année.

---

<sup>1</sup> CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

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

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

<sup>4</sup> CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales & Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRab)

<sup>5</sup> CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraîchères – Province de Liège

Le Tableau 1 reprend, pour l'ensemble des variétés évaluées en 2023, l'obtenteur, l'année d'inscription, le nombre d'années d'essai, l'inscription au Catalogue national belge ainsi que les mandataires pour la Belgique. Lorsque l'information est disponible, la disponibilité de semences biologiques ou conventionnelles pour l'automne 2023 est mentionnée (information datée du 31/08/2023).

**Tableau 1 – Description des variétés d'épeautre intégrées dans le réseau d'essais 2023.**

N° de variété	Variété	Obtenteur		1 <sup>ère</sup> année d'inscription à la liste européenne	Nombre d'années d'essai		Inscription au Catalogue national	Mandataire pour la Belgique <sup>1</sup>	Disponibilités automne 2023 <sup>1</sup>		
					en bio	en conventionnel			Semences conventionnelles	Semences certifiées BIO	
1	Alboretto	Dr Berthold Alter		DE	2022	-	1		Jorion Philip-Seeds	oui	non
2	Badensonne	ZG Raiffeisen eG		DE	2016	6	6		Jorion Philip-Seeds	non	oui
3	Comburger	PZO Pflanzenzucht Oberlimpurg Frau Stephanie Franck		DE	2016	1	-				
4	Convoitise	Lemaire Deffontaines		FR	2017	6	9	Oui <sup>3</sup>	Lemaire Deffontaines	oui	oui
5	Cosmos	CRA-W, Unité d'Amélioration		BE	2000	10	10	Oui <sup>3</sup>	<sup>2</sup>	oui	non
6	Franckentop	PZO Pflanzenzucht		DE	2021	3	1				non
7	Lucky	CRA-W, Unité d'Amélioration		BE	2021	1	4	Oui <sup>3</sup>	CRA-W (temporairement)	non	oui
8	Rossella	CREA-Centro di Ricerca per la Cerealicoltura (CREA-CI-FG)		IT	2016	1	-				non
9	Sérénité	CRA-W, Unité d'Amélioration		BE	2015	9	10	Oui <sup>3</sup>	<sup>2</sup>	oui	oui
10	Zollernfit	Friedrich Longin, Université d'Hohenheim		DE	2020	3	4		SCAM	oui	non
11	Zollernperle	Friedrich Longin, Université d'Hohenheim		DE	2018	4	5		Aveve/Walagri	non	oui
12	Zollernspelz	Christoph Kling, Université d'Hohenheim		DE	2006	10	10		Jorion Philip-Seeds	oui	oui

<sup>1</sup> Pour les mandataires et la disponibilité des semences, une case vide signifie que l'information ne nous est pas connue au moment de la rédaction de cet article.

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

<sup>3</sup> 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.

### **4.2 Résultats obtenus pour les variétés du réseau en agriculture conventionnelle**

C. Crevits<sup>6</sup>, R. Meza<sup>6</sup>, B. Godin<sup>7</sup> et D. Eylenbosch<sup>6</sup>

#### **4.2.1 Présentation des résultats des essais variétaux**

Pour évaluer les principales caractéristiques des neuf 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 traitement régulateur de croissance.

En 2023, aucun essai variétal en conduite conventionnelle n'a pu être récolté avant les mauvaises conditions météorologiques rencontrées du 23 juillet au 10 août. L'essai implanté en Ardenne n'a pu être récolté en raison de dégâts de verse, de bris d'épis et de germination sur pied trop importants. L'essai de Sommethonne (Gaume) fût récolté mais ses rendements ne sont pas exploitables. Enfin, l'essai de Terwagne n'a été que partiellement récolté, les variétés avec une verse importante n'ont pas été moissonnées. Pour ces raisons, ne seront présentés dans cet article que les résultats des essais implantés à Gesves et Gembloux.

Le Tableau 2 présente les rendements obtenus dans deux essais du réseau dans lesquels les variétés ont été cultivées avec protection fongicide et régulateur de croissance. Les variétés **Cosmos**, **Sérénité** et **Zollernspelz**, présentes dans les essais conventionnels depuis 10 ans, ont été sélectionnées comme témoins.

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

Le Tableau 4 présente les différences de rendements entre les conduites culturales avec et sans protection fongicide. Il est important de noter que l'absence de protection fongicide a été accompagnée d'une réduction de la fertilisation azotée sur le site de Gembloux.

---

<sup>6</sup> CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

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

**Tableau 2 – Rendements des 9 variétés d'épeautre testées en 2023, exprimés en kg/ha et en pourcentage de la moyenne des témoins (T) et moyennes pour les années 2022, 2021 et 2020, exprimées en pourcentage de la moyenne des témoins (T). Résultats obtenus avec protection fongicide et régulateur de croissance.**

Variété	Rendements 2023 AVEC protection fongicide et régulateur de croissance						Moyenne 2022	Moyenne 2021	Moyenne 2020
	Gesves		Gembloux		Moyenne 2023				
	Condroz		Hesbaye						
	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	% par rapport aux témoins		
Alboretto	8.536	117	8.176	93	8.356	105	-	-	-
Badensonne	6.329	87	8.597	98	7.463	92	98	113	100
Convoitise	6.634	91	8.894	101	7.764	96	103	97	96
<b>Cosmos (T)</b>	6.496	89	8.606	98	7.551	94	105	108	104
Lucky	6.273	86	9.088	103	7.680	95	-	98	98
<b>Sérénité (T)</b>	8.007	110	9.459	107	8.733	109	102	95	97
Zollernfit	6.103	84	6.552	74	6.327	79	97	102	105
Zollernperle	7.723	106	9.200	104	8.462	105	105	125	104
<b>Zollernspelz (T)</b>	7.297	100	8.381	95	7.839	98	93	97	99
<b>Moyenne des témoins (T)</b>	<b>7.267</b>		<b>8.815</b>		<b>8.041</b>		<b>8.731</b>	<b>6.177</b>	<b>7.452</b>

100% = Moyenne de l'essai (kg/ha)

(T) = variété témoin

**Tableau 3 – Rendements des 9 variétés d'épeautre testées en 2023, exprimés en kg/ha et en pourcentage de la moyenne des témoins (T) et moyennes pour les années 2022, 2021 et 2020, exprimées en pourcentage de la moyenne des témoins (T). Résultats obtenus sans protection fongicide et régulateur de croissance.**

Variété	Rendements 2023 SANS protection fongicide et régulateur de croissance						Moyenne 2022	Moyenne 2021	Moyenne 2020
	Gesves		Gembloux		Moyenne 2023				
	Condroz		Hesbaye						
	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	kg/ha	% par rapport aux témoins	% par rapport aux témoins		
Alboretto	6.403	113	5.617	87	6.010	100	-	-	-
Badensonne	4.118	72	6.530	101	5.324	87	95	110	97
Convoitise	5.534	97	5.294	82	5.414	90	97	104	99
<b>Cosmos (T)</b>	4.671	82	5.945	92	5.308	87	102	100	101
Lucky	5.483	96	7.468	115	6.475	106	-	100	96
<b>Sérénité (T)</b>	6.965	123	7.162	110	7.063	116	102	106	99
Zollernfit	4.487	79	5.450	84	4.969	81	96	96	103
Zollernperle	5.776	102	6.604	102	6.190	102	103	118	102
<b>Zollernspelz (T)</b>	5.414	95	6.346	98	5.880	97	95	98	100
<b>Moyenne des témoins (T)</b>	<b>5.683</b>		<b>6.484</b>		<b>6.084</b>		<b>8.343</b>	<b>5.101</b>	<b>7.425</b>

100% = Moyenne de l'essai (kg/ha)

(T) = variété témoin

## II.4. Variétés – Epeautre

**Tableau 4 – Différences de rendements mesurées pour les 9 variétés d'épeautre testées en 2023 entre une conduite culturale avec et sans protection fongicide. Résultats exprimés en kg/ha et en pourcentage du rendement obtenu avec protection fongicide.**

Variété	Différence de rendements 2023 entre avec et sans protection fongicide et régulateur					
	Gesves		Gembloux		Moyenne 2023	
	Condroz		Hesbaye			
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Alboretto	2.134	30	2.559	30	2.417	30
Badensonne	2.211	31	2.067	24	2.115	28
Convoitise	1.100	16	3.601	42	2.767	29
<b>Cosmos (T)</b>	1.825	26	2.661	31	2.382	29
Lucky	790	11	1.620	19	1.343	15
<b>Sérénité (T)</b>	1.043	15	2.297	27	1.879	21
Zollernfit	1.616	23	1.102	13	1.273	18
Zollernperle	1.948	28	2.597	30	2.380	29
<b>Zollernspelz (T)</b>	1.882	27	2.035	24	1.984	25
<b>Différence moyenne</b>	<b>1.616</b>	<b>23%</b>	<b>2.282</b>	<b>27%</b>	<b>2.060</b>	<b>25%</b>

100% = Moyenne de l'essai (kg/ha)

(T) = variété témoin

En conduite traitée, les variétés **Sérénité** et **Zollernperle** se démarquent encore cette année par leurs rendements élevés. La variété **Alboretto**, inscrite en 2022 et présente pour la première année dans les essais, se place parmi les trois meilleures variétés à Gesves. Elle y obtient même les meilleurs résultats en conduite avec protection. Elle a par contre donné des résultats un peu inférieurs aux témoins **Cosmos** et **Zollernspelz** sur le site de Gembloux en conduite traitée et bien en dessous en absence de protection. La variété **Cosmos** présente des rendements moyens en retrait cette année. Cette baisse de rendement peut notamment être expliquée par le bris d'épis important observé lors des récoltes réalisées à sur-maturité après les pluies de fin juillet-début août.

Cette année, la variété **Zollernfit** est en bas de classement, à la fois en conduite traitée et non traitée, avec des rendements bien inférieurs à sa moyenne pluriannuelle. Lors de la récolte des essais, cette variété présentait le pourcentage de germination sur pied le plus important.

En modalité non traitée, c'est encore une fois la variété **Sérénité** qui présente les meilleurs rendements moyens. Ils sont même plus élevés que sa moyenne pluriannuelle. A l'inverse de la variété **Zollernfit**, **Sérénité** fût l'une des seules variétés à ne présenter aucune germination de son grain. La variété **Lucky** la suit de près en termes de rendements, et ne présentait également que peu de germination de son grain à la récolte.

De manière générale, le Tableau 4 met en évidence une augmentation significative de rendement pour les modalités avec protection fongicide. Les essais de Gesves et Gembloux en conduite classique ont tous les deux été protégés par deux traitements fongicides et un régulateur. Cette augmentation semble d'autant plus importante lorsque la fertilisation azotée est adaptée mais ne se marque pas de la même manière pour toutes les variétés ni pour tous les

sites. Cette année, cette différence de rendement entre conduites traitée et non traitée est très importante, proche des 30% en moyenne pour 5 variétés. Le régulateur de croissance appliqué en protection complète a certainement eu pour effet de limiter la verse, mais aussi d'atténuer les bris de tige et d'épis, réduisant ainsi les pertes de rendements générées par ces phénomènes.

Pour aider dans le choix variétal en ne se focalisant pas uniquement sur les résultats de 2023, le Tableau 5 reprend les résultats de rendement pluriannuel, obtenus de 2016 à 2023, 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, doivent être considérés à titre indicatif et interprétés avec plus de prudence.

**Tableau 5 – Résultats pluriannuels (2016 à 2023) obtenus pour les 9 variétés d'épeautre présentes dans les essais en 2023 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'essai est un indicateur de la fiabilité des résultats.**

Variétés	Condroz		Hesbaye		Ardenne		Gaume	
	Rendement (%)	Nombre essais						
Alboretto	117	1	93	1	-	0	-	0
Badensonne	105	4	101	5	107	4	103	3
Convoitise	106	7	98	8	99	6	100	6
<b>Cosmos (T)</b>	101	8	104	8	104	7	103	7
Lucky	99	2	90	2	109	2	93	2
<b>Sérénité (T)</b>	101	8	100	8	98	7	99	7
Zollernfit	98	2	101	3	106	2	101	3
Zollernperle	103	3	102	4	120	3	112	3
<b>Zollernspelz (T)</b>	98	8	96	8	98	7	98	7

### A. Caractéristiques physiologiques, agronomiques et technologiques

Le Tableau 6 reprend les mesures de hauteur (en cm) des épeautres, les différentes cotations de résistance à la verse et au froid 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 2016. 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, verse et froid). 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 équivaut à une variété très tardive.

## II.4. Variétés – Epeautre

**Tableau 6 – Caractéristiques agronomiques des 9 variétés d'épeautre (moyennes des sites d'essai validés depuis 2016). Cotations de 1 à 9, 9 étant la cote la plus favorable pour les résistances (verse et froid) et équivalant à une variété très tardive pour les précocités. Les valeurs pour la variété Alboretto sont en italique et doivent être interprétées avec prudence car cette variété n'a été évaluée qu'en 2023.**

Variétés	Hauteur sans traitement (cm)	Résistance à la verse en vert (1-9)	Résistance au froid (1-9)	Précocité à l'épiaison (stade 51) (1-9)	Précocité à la maturité (1-9)
<i>Alboretto</i>	141	4,7	-	5,0	3,7
Badensonne	130	7,1	7,1	6,1	4,8
Convoitise	128	5,4	7,2	6,1	5,0
Cosmos	115	7,3	7,2	6,0	4,3
Lucky	135	6,4	6,8	8,0	6,5
Sérénité	129	7,1	6,1	7,6	4,1
Zollernfit	110	7,9	8,5	3,8	5,2
Zollernperle	126	6,1	5,9	4,6	4,8
Zollernspelz	119	7,7	7,3	5,3	4,3

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 2016. Pour la fusariose des épis, les cotations proviennent notamment d'essais avec inoculation du champignon. Pour la variété **Alboretto**, présente pour la première année dans les essais, les cotations maladies doivent être interprétées avec prudence.

**Tableau 7 – Sensibilités aux maladies des 9 variétés d'épeautre (moyennes des sites d'essai du CRA-W validés depuis 2016). Cotations de 1 à 9, 9 étant la cote la plus favorable. Les valeurs en italique sont à interpréter avec prudence car obtenues sur une seule année d'essai. Les valeurs pour la variété Alboretto sont en italique et doivent être interprétées avec prudence car cette variété n'a été évaluée qu'en 2023.**

Variétés	Septoriose	Oïdium	Rouille jaune	Rouille brune	Fusariose des épis
<i>Alboretto</i>	7,3	5,9	6,9	3,5	7,0
Badensonne	7,0	5,0	6,7	3,4	7,5
Convoitise	7,8	8,4	8,8	5,2	6,5
Cosmos	6,9	7,5	5,4	5,9	5,5
Lucky	7,1	8,5	8,8	7,0	4,5
Sérénité	7,3	7,7	7,8	6,8	6,0
Zollernfit	5,9	7,4	8,3	4,4	6,0
Zollernperle	6,5	8,5	7,6	4,8	7,5
Zollernspelz	7,0	7,3	8,5	5,1	6,0

Le Tableau 8 présente les caractéristiques technologiques mesurées en laboratoire sur les récoltes 2023 provenant des sites de Gesves et Gembloux ainsi que les moyennes des résultats

obtenus sur les sites d’essai du CRA-W validés depuis 2016 : 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 9 variétés d’épeautre testées en 2023. Résultats moyens obtenus sur les récoltes 2023 des essais de Gesves et Gembloux pour les conduites culturales avec protection fongicide et moyenne des résultats obtenus sur les sites validés depuis 2016.**

Variétés	Poids spécifique grains vêtus (kg/hl)		Poids de 1000 grains (g)		Teneur en protéines (N*5,7) (%)		Zélény (ml)		Z/P		Temps de chute de Hagberg (s)		Aptitude à la panification <sup>1</sup>
	2023	Moyenne des sites validés (2016-2023)	2023	Moyenne des sites validés (2016-2023)	2023	Moyenne des sites validés (2016-2023)	2023	Moyenne des sites validés (2016-2023)	2023	Moyenne des sites validés (2016-2023)	2023	Moyenne des sites validés (2016-2023)	
Alboretto	39,1	39,1	48,1	48,1	13,0	13,0	26	26	2,0	2,0	146	146	Qe3
Badenonne	39,5	39,4	52,0	52,5	12,4	13,5	16	17	1,3	1,3	116	282	Qe4
Convoitise	34,7	37,0	41,1	42,2	12,7	14,5	24	28	1,9	1,9	145	241	Qe1
Cosmos	37,0	37,2	41,9	44,2	13,4	14,6	23	26	1,7	1,8	200	319	Qe2
Lucky	35,9	35,3	47,9	48,5	12,8	15,1	24	27	1,9	1,8	141	224	Qe3
Sérénité	37,3	36,6	46,0	45,8	13,9	15,3	29	34	2,1	2,2	177	290	Qe1
Zollernfit	34,7	36,2	48,3	53,4	13,4	15,0	28	31	2,1	2,0	63	274	Qe1
Zollernperle	35,2	36,8	43,8	49,1	13,1	13,8	24	25	1,8	1,8	66	257	Qe2
Zollernspelz	35,8	35,8	48,5	50,2	15,1	16,1	24	26	1,6	1,6	220	300	Qe3
<b>Moyenne</b>	<b>36,6</b>		<b>46,4</b>		<b>13,3</b>		<b>24</b>		<b>1,8</b>		<b>142</b>		

<sup>1</sup> 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

Ce tableau met en évidence une teneur en protéines inférieure à la moyenne pondérée pluriannuelle pour la plupart des variétés. Les poids à l’hectolitre des grains vêtus, les poids de 1000 grains et les indices de Zélény mesurés en 2023 sont par contre très proches des moyennes pluriannuelles. Les faibles valeurs de temps de chute de Hagberg mesurées pour les variétés **Zollernfit** et **Zollernperle** prouvent bien que ces variétés avaient commencé leur germination lors de la récolte des essais.

#### 4.2.2 Evaluation de la qualité des récoltes d’épeautre de 2023

##### 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 du mélange des lieux wallons des essais variétés traités menés en conduite conventionnelle par le CRA-W pour en illustrer la qualité (Tableau 9).

La récolte d’août 2023 des épeautres en termes de qualité technologique est faible tant au niveau de la quantité que de la qualité des protéines (Z/P). Cela s’explique par l’ensoleillement très important de l’épiaison au remplissage du grain. Cela dilue la protéine par la production d’une quantité importante d’amidon mais complique l’absorption directe et la remobilisation de

## II.4. Variétés – Epeautre

l'azote à cause d'une surchauffe du métabolisme. La quantité et qualité de la protéine dépend de la variété, de la fumure azotée, du pédoclimat et de l'année. Le temps de chute de Hagberg est bien en-dessous de la moyenne à cause des conditions climatiques de fin juillet et début août. Ce paramètre est un critère primordial. Il ne peut être corrigé qu'en retirant les grains problématiques à l'aide d'une table densimétrique. Le poids de 1000 grains est dans la moyenne. Par contre, le poids à l'hectolitre des grains nus est plus faible à cause des pluies de fin juillet et début août.

Tableau 9 – Qualité des épeautres : comparaison avec les années antérieures du mélange des lieux wallons des essais variétaux avec protection fongicide complète et régulateur, menés par le CRA-W.

Année	Protéines (N*5,7) % MS	Z/P	Zélény référence ml	Hagberg C15 s	Poids de 1000 grains C15 g	Poids à l'hectolitre C15 kg/hl
2015	<u>13.6</u>	1.8	24	328	51.3	75.0
2016	14.5	1.9	27	241	48.4	73.9
2017	16.3	1.9	30	<u>144</u>	46.9	74.6
2018	15.2	1.7	25	350	47.0	77.1
2019	<u>13.7</u>	<u>1.5</u>	<u>21</u>	340	46.4	77.7
2020	15.2	2.1	31	323	51.4	76.9
2021	16.2	2.0	32	292	<u>41.6</u>	<u>70.6</u>
2022	<u>13.8</u>	1.9	27	329	55.0	74.3
2023	<u>13.2</u>	1.8	24	<u>149</u>	46.5	<u>70.4</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 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 : Zélény ; 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 ;

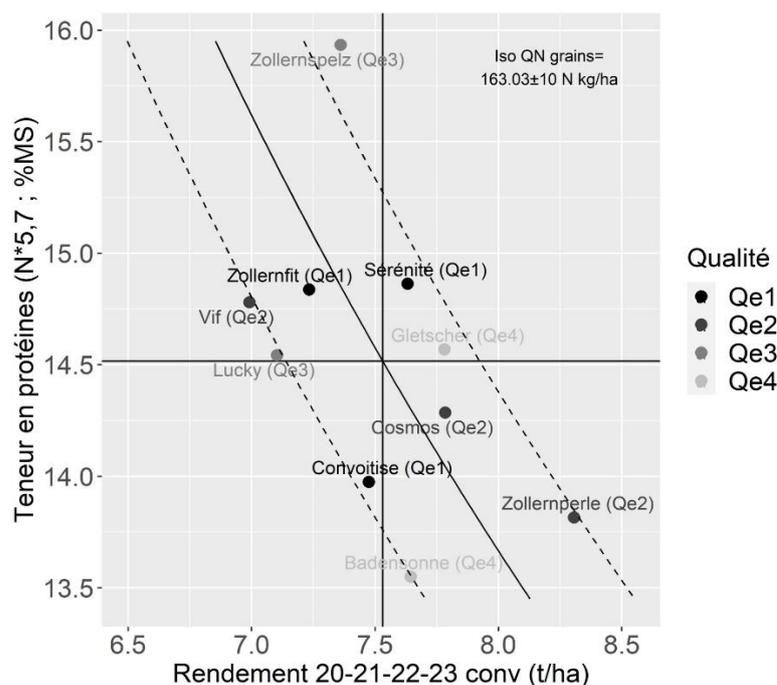
**Qe4 (Epeautre panifiable avec 70-90% de froment de qualité panifiable Q1)**. Il est possible de panifier cette catégorie classiquement soit en ajoutant au moins 70 à 90% d'un froment de qualité panifiable Q1, soit en réalisant une panification extrêmement artisanale en pur.

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 – Les catégories de qualité technologique pour la panification en pur et sans additifs des variétés d’épeautre conventionnelle basées sur un mélange des lieux wallons des essais variétaux avec protection fongicide complète du réseau post-inscription du CRA-W (résultats issus d’autres essais\*, première année d’essai\*\*).**

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*
Copper*	Franckenkorn*	Lucky*	Comburger
Franckentop*	Holdlander*	Zollernspelz	Ebners Rotkorn*
Sérénité	Vif*		Gletscher*
Zollernfit	Zollernperle		Lignée 24*
Zor*			Oberkulmer*
			Steiners Roter Tiroler*



**Figure 1 – Compromis entre les protéines et le rendement à l’hectare des épeautres conventionnelles basées sur un mélange des lieux wallons des essais variétaux avec protection fongicide complète du réseau post-inscription du CRA-W de 2020 à 2023.**

Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité et la qualité de protéines pour la panification sont celles proches et à droite de la courbe continue combinée à une écriture foncée..

### **4.3 Résultats obtenus pour les variétés du réseau en agriculture biologique et recommandations**

A-M. Faux<sup>10</sup>, J. Legrand<sup>8</sup>, B. Godin<sup>9</sup>, O. Mahieu<sup>11</sup>, J. Bouvry<sup>10</sup>, M. Bonnave<sup>11</sup>

#### **4.3.1 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.

Les essais comprenaient 11 variétés d'épeautre présentées dans la section précédente (résultats en agriculture conventionnelle). La densité de semis était de 350 grains/m<sup>2</sup> pour tous les sites. Celle-ci correspondait à une densité de 234 ± 26 kg/ha en moyenne pour les variétés en essai.

#### **4.3.2 Caractéristiques agronomiques des variétés**

Le Tableau 11 fournit la précocité à l'épiaison, la hauteur mesurée après l'épiaison, la couverture foliaire et la sensibilité à la verse des variétés d'épeautre observées en 2023.

Les couvertures foliaires observées au sein des différents sites étaient moins bien corrélées entre elles en épeautre (corrélation moyenne = 0.30) qu'en froment et en triticale (corrélation moyenne de 0.84 et 0.82, respectivement). Cette faible corrélation est due aux mesures effectuées à Ligney, qui divergeaient de celles effectuées à Assesse et à Chièvres. La raison ne nous en est cependant pas claire. A noter toutefois qu'en épeautre (de même qu'en triticale, voir chapitre suivant), la variabilité de la couverture foliaire entre variétés est relativement faible – elle varie davantage entre variétés en froment.

---

<sup>8</sup> CPL Végémar – Centre Provincial Liégeois de Productions Végétales et Maraichères – Province de Liège

<sup>9</sup> CRA-W – Département Connaissance et Valorisation des Produits – Unité Valorisation des Produits, de la Biomasse et du Bois

<sup>10</sup> CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales & Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRab)

<sup>11</sup> C.A.R.A.H. asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

Tableau 11 – Précocité à l'épiaison, hauteur, couverture foliaire et résistance à la verse de douze variétés d'épeautre observées en 2023.

Variété	Précocité à l'épiaison <sup>1</sup>	Hauteur (cm) <sup>2</sup>	Couverture foliaire (%) <sup>3</sup>				Résistance à la verse <sup>4</sup>
			Ass.	Chi.	Lig.	Moy.	
Badensonne	6	136	63	74	50	62	8,3
Comburger	5	149	59	70	54	61	7,8
Convoitise	5	134	68	76	57	67	7,4
<b>Cosmos (T)</b>	4	125	63	73	52	63	8,3
Franckentop	3	136	63	73	55	64	8,1
Lucky	9	129	63	76	60	67	8,1
Rossella	*	124	59	71	56	62	4,5
<b>Serenite (T)</b>	7	137	60	72	46	59	8,6
Zollernfit	2	122	63	71	52	62	8,9
Zollernperle	3	132	64	73	45	60	9,2
<b>Zollernspelz (T)</b>	3	125	61	65	54	60	7,3

<sup>1</sup> Précocité à l'épiaison observée en 2023. 1 = très précoce, 9 = très tardif. \* Variété extrêmement précoce, ayant épié 15 jours avant la variété la plus précoce testée cette année (Zollernfit).

<sup>2</sup> Hauteur mesurée après l'épiaison, moyenne des trois sites.

<sup>3</sup> Dates considérées: 21/02 et 28/03 à Assesse; 29/03 et 19/04 à Chièvres; 28/03 et 21/04 à Ligny

<sup>4</sup> Résistance à la verse observée en 2023. 1 = sensible, 9 = résistant.

### 4.3.3 Rendement en grain

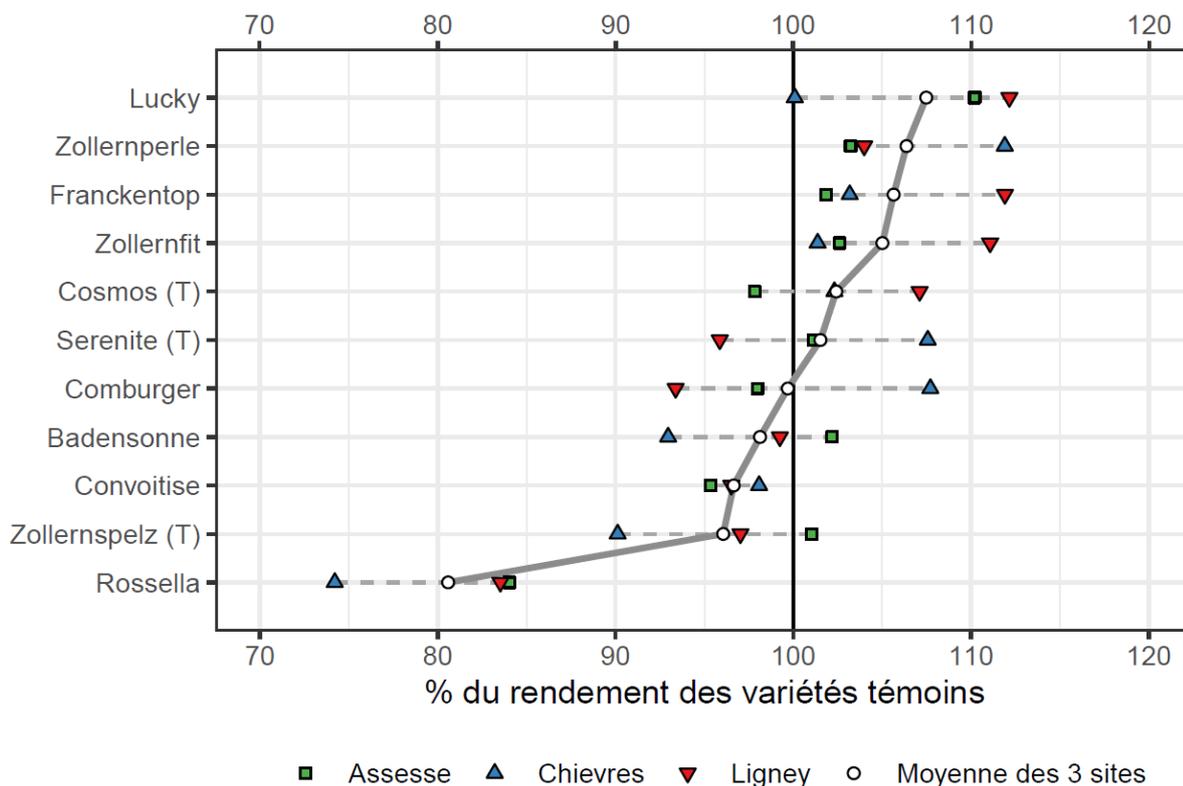
Les variétés choisies comme témoins en épeautre sont **Cosmos**, **Sérénité** et **Zollernspelz**. Pour une variété donnée dans un site donné, le rendement relatif est le rendement de la variété rapporté au rendement moyen des variétés témoins dans le site en question.

Le rendement global des variétés témoins, calculé à travers les trois sites d'essais, était de **6528 kg/ha en 2023**, contre 5606 en 2022 et 6099 en 2021. Les rendements moyens apparaissent donc relativement constants entre ces trois années, avec toutefois une augmentation en 2023 résultant des rendements élevés à Ligny.

Par site d'essai, le rendement moyen 2023 des variétés témoins s'élève respectivement à **6321**, **7568** et **5695 kg/ha** à Chièvres, Ligny et Assesse. Les rendements obtenus sur le site d'Assesse sont plus faibles en épeautre cette année. Ceux-ci s'expliquent vraisemblablement de la même façon qu'en froment.

Les rendements relatifs par variété pour l'année 2023 sont présentés à la Figure 2. Le graphe 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.

## II.4. Variétés – Epeautre biologique



**Figure 2 – Rendements relatifs (%) obtenus en 2023 pour 11 variétés d'épeautre à Assesse, Chièvres et Ligny. Un rendement relatif de 100% équivaut à 5695, 6321 et 7568 kg/ha à Assesse, Chièvres et Ligny, respectivement.**

Le Tableau 12 reprend les rendements relatifs, poids spécifiques et rendements en paille (mesurés sur le site du CPL-Végémar) par variété entre 2021 et 2023. 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 (3 années) sont des moyennes pondérées.

En termes de **rendement en grain**, la nouvelle variété Lucky semble prometteuse et sera à suivre l'année prochaine. Suivent des variétés confirmées telles que Sérénité, Zollernperle et Zollernfit, elles-mêmes suivies de Badensonne, Franckentop et Comburger (rendements moyens pluriannuels équivalents au rendement moyen des témoins). A noter que la variété Rossella, d'origine italienne, n'est pas adaptée à nos régions, ce qui se traduit par de faibles performances à tous niveaux.

Quant aux **rendements en paille**, ils étaient plus variables entre années en épeautre qu'en froment. On peut toutefois retenir la variété Sérénité pour ses rendements en paille qui restent chaque année parmi les plus élevés. En essai pour la 1<sup>ère</sup> année en 2023, Comburger a également produit des rendements paille élevés (Tableau 12).

**Tableau 12 – Rendements relatifs (%) et poids spécifiques moyens en épeautre de 2021 à 2023 à travers les trois sites d’essais, et moyennes des trois années. Les poids spécifiques et le rendement paille ont été pondérés en fonction des valeurs obtenues par les variétés témoins durant chacune des trois années.**

Variété	Grain							Paille			
	Rendement relatif (%)						Poids spécifique (kg/hl)		Rendement (t MS/ha)		
	2021	2022	2023				2021-2022-2023	2023	2021-2022-2023	2023	2021-2022-2023
		Chi.	Ass.	Lig.	Moyenne				Lig.		
Badensonne	106	98	93	102	99	98	101	37,3	39,2	6,38	4,46
Comburger	-	-	108	98	93	100	100	38,4	39,5	7,98	5,46
Convoitise	100	93	98	95	97	97	96	35,5	37,8	6,76	4,63
<b>Cosmos (T)</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	102	98	107	102	98	36,7	37,7	7,62	4,97
Franckentop	97	97	103	102	112	106	100	37,6	38,6	7,25	4,81
Lucky	-	-	100	110	112	107	107	36,1	37,1	7,44	5,09
Rossella	-	-	74	84	84	81	81	34,8	35,8	4,41	3,01
<b>Serenite (T)</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	108	101	96	102	103	37,1	37,9	7,38	5,27
Zollernfit	98	104	101	103	111	105	102	36,7	37,9	5,92	4,37
Zollernperle	98	106	112	103	104	106	103	36,3	37,7	6,12	4,56
<b>Zollernspelz (T)</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	90	101	97	96	99	35,2	36,6	6,88	4,71
<b>Moyenne des témoins (T)</b> (kg/ha; kg/hl)	<b>6099</b>	<b>5606</b>	<b>6321</b>	<b>5695</b>	<b>7568</b>	<b>6528</b>	<b>6078</b>	<b>36,4</b>	<b>37,4</b>	<b>7,29</b>	<b>4,98</b>

#### 4.3.4 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) des variétés d’épeautre en conduite biologique est présentée au Tableau 13.

## II.4. Variétés – Epeautre biologique

Tableau 13 – Résultats de qualité technologique des épeautres mesurés entre 2021 et 2023.

Variété	2021		2022		2023						2021-2022-2023				Aptitude à la panification	
	Prot. % MS	Zél. ml	Prot. % MS	Zél. ml	Prot. % MS			Zél. ml		Prot. % MS	Zél. ml	Z/P	Hagb. S			
					Ass.	Chi.	Lig.	Ass.	Lig.					Moy.		
Badensonne	12,1	19	11,2	13	9,2	13,7	11,4	10	14	11,4	12	11,6	15	1,3	270	Qe4
Comburger	-	-	-	-	11,9	17,4	14,3	12	22	14,5	17	14,4	17	1,3	292	Qe4
Convoitise	12,0	25	11,2	19	10,1	14,3	12,1	14	21	12,2	17	11,9	20	1,8	294	Qe2
<b>Cosmos (T)</b>	12,5	22	12,5	20	10,4	15,2	12,7	13	22	12,7	17	12,6	20	1,6	340	Qe3
Franckentop	12,4	31	12,5	27	11,1	14,2	12,1	21	29	12,6	25	12,6	28	2,3	360	Qe1
Lucky	-	-	-	-	9,9	15,4	12,9	14	24	12,7	19	12,5	20	1,6	299	Qe3
Rossella	-	-	-	-	8,8	12,4	10,9	16	25	10,7	20	10,6	21	2,1	228	Qe3
<b>Serenite (T)</b>	12,7	27	12,4	24	10,5	15,7	12,9	18	30	13,0	24	12,8	25	2,0	297	Qe1
Zollernfit	12,8	25	12,5	16	10,6	15,7	13,0	17	25	13,1	21	12,9	20	1,6	263	Qe1
Zollernperle	11,7	21	11,7	15	10,2	14,7	12,8	16	24	12,6	20	12,0	19	1,6	333	Qe2
<b>Zollernspelz (T)</b>	13,5	23	13,7	18	11,6	16,4	13,9	20	22	14,0	22	13,8	21	1,6	309	Qe3
<b>Moyenne des Témoins (T)</b>	<b>13,1</b>	<b>24</b>	<b>12,9</b>	<b>21</b>	<b>10,8</b>	<b>15,8</b>	<b>13,2</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>13,2</b>	<b>21</b>	<b>13,1</b>	<b>22</b>	<b>1,7</b>	<b>315</b>	

Moyennes annuelles et pluriannuelles pondérées en fonction des valeurs obtenues par les variétés témoins durant chacune des trois années.

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

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

Le Tableau 14 récapitule la classification des variétés d'épeautre en quatre catégories de qualité technologique. Des variétés issues d'autres essais wallons conduits en AB sont ici indiquées en plus des variétés testées cette année.

Tableau 14 – Les catégories de qualité technologique des variétés d'épeautre biologique pour la panification en pur et sans additif, basées sur un mélange des lieux wallons des essais variétaux de post-inscription en AB du CPL-Végémar et CRA-W (résultats issus d'autres essais\*, première année d'essai\*\*).

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
Copper*	Convoitise	Cosmos	Badensonne
Franckentop	Zollernperle	Franckenkorn*	Comburger**
Sérénité		Holdlander*	Ebners Rotkorn*
Zollernfit		Lucky**	Gletscher*
Zor		Vif*	Lignée 24*
		Zollernspelz	Oberkulmer*
			Steiners Roter Tiroler*

**4.3.5 Comportement des variétés face aux maladies**

Le Tableau 15 présente la tolérance des variétés d'épeautre aux maladies du feuillage. La valeur présentée est la cotation moyenne minimale obtenue au cours des années durant lesquelles la variété a été testée entre 2018 et 2023. La fusariose de l'épi n'a été observée que pour les années 2018 et 2019.

La septoriose était présente dans les parcelles, mais sans grande pression. La rouille jaune a été peu observée, principalement sur des variétés sensibles telles que Rossella, Badensonne ou Cosmos. La rouille brune a quant à elle touché l'ensemble des variétés en fin de saison (début juin) suite à des conditions climatiques favorables à son développement et ce de façon importante sur les 3 sites.

**Tableau 15 – Tolérance des variétés d'épeautre aux maladies du feuillage et de l'épi entre 2018 et 2023. La cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9, où 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.**

<b>Cotation maladie (minimum observé en moyenne sur les années 2018 à 2023)</b>					
<b>Variétés</b>	<b>Septoriose</b>	<b>Rouille Jaune</b>	<b>Rouille Brune</b>	<b>Oidium</b>	<b>Fusariose (épis)</b>
<i>Variétés présentes dans les essais depuis au moins 6 ans</i>					
Badensonne	6,6	5,3	3,0	5,8	8,6
Convoitise	7,3	8,5	4,7	8,4	8,1
<b>Cosmos</b>	5,8	4,9	5,1	7,9	8,3
<b>Serenite</b>	6,7	6,8	4,5	7,3	8,5
<b>Zollernspelz</b>	6,6	7,8	5,7	7,7	8,1
<i>Variétés présentes dans les essais depuis au moins 4 ans</i>					
Zollernperle	7,0	6,7	4,8	9,0	
<i>Variétés présentes dans les essais depuis au moins 3 ans</i>					
Franckentop	6,9	7,5	5,2	9,0	
Zollernfit	6,4	8,1	5,5		
<i>Variétés présentes dans les essais uniquement en 2023</i>					
Comburger	7,6	8,3	3,8		
Lucky	7,9	8,6	7,0		
Rossella	7,0	2,8	NC		

### 4.3.6 Recommandations

La Figure 3 positionne les variétés d'épeautre présentes dans les essais depuis au moins deux ans, soit 8 variétés, selon leurs **rendement** et **teneur en protéines** moyens obtenus entre 2021 et 2023. 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. Ce rapport est un indicateur majeur de l'aptitude à la panification.

La Figure 3 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 113.3 kg d'N/ha, et les courbes latérales, à 103.3 (courbe inférieure) et 123.3 (courbe supérieure) kg d'N/ha.

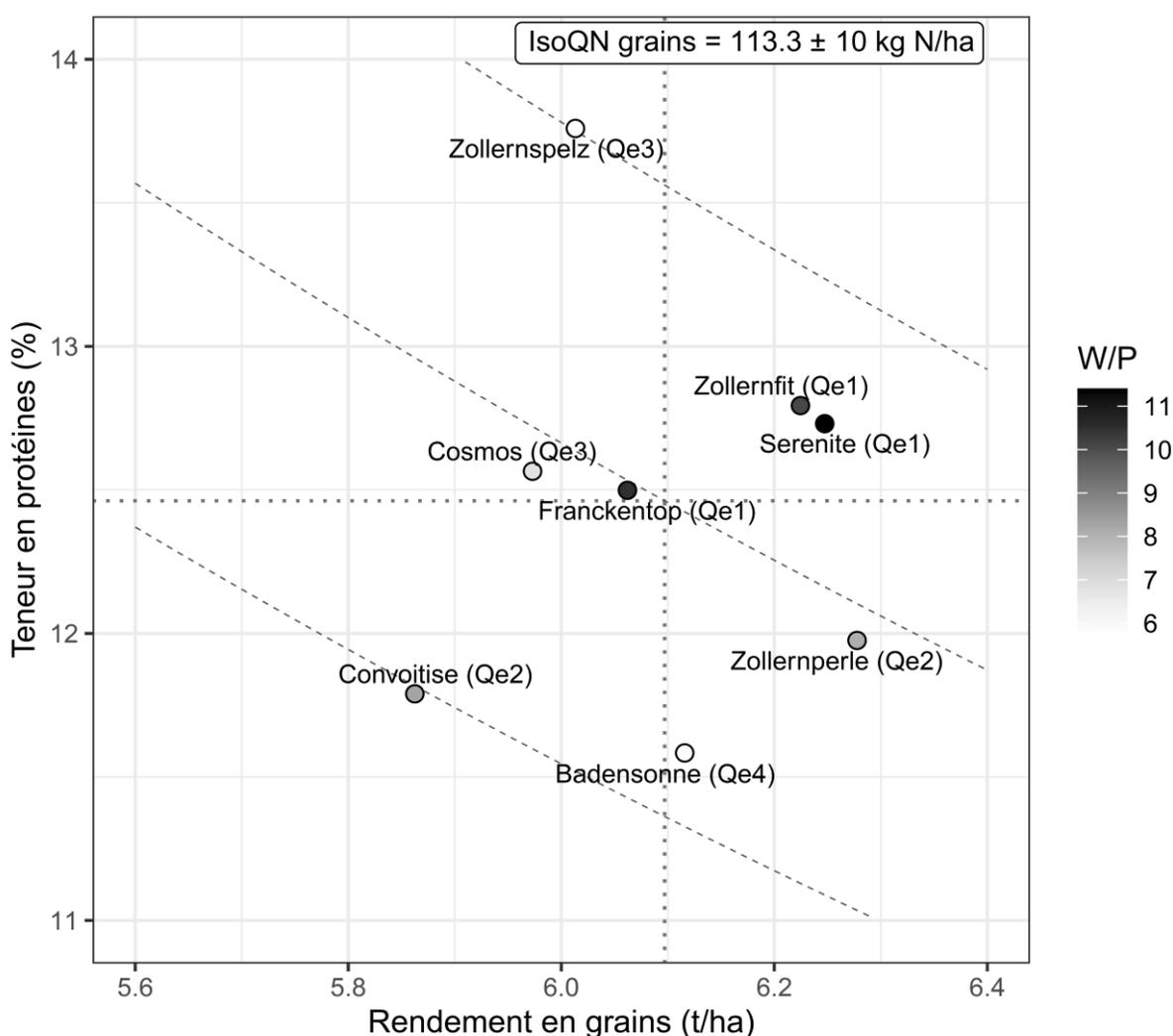


Figure 3 – Relation entre la teneur en protéines (N\*5.7 ; %MS) et le rendement en grains (t/ha) pour les variétés d'épeautre présentes en 2021, 2022 et 2023. L'intensité du remplissage du point positionnant chacune des variétés représente le rapport W/P, tel qu'expliqué dans le texte. Les catégories d'aptitude à la panification (Qe) sont reprises aux Tableaux 15 et 16.

Deux catégories de variétés recommandées ont été dressées pour l'épeautre, l'une boulangère et l'autre fourragère. 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 fourragères**, un rendement moyen sur les trois dernières années qui soit supérieur à 100% du rendement des témoins est recherché. Ces variétés se positionnent sur la partie droite du graphique. Quatre variétés répondaient à ce critère, parmi lesquelles la variété Badensonne a été écartée pour sa sensibilité à la rouille brune. En conséquence, les variétés fourragères recommandées sont les suivantes : **Sérénité, Zollernperle et Zollernfit**.

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 2 années ;
- Valeur Z/P supérieure ou égale à 1.8 durant minimum 2 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, Sérénité, et Zollernfit**.

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