

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

M. Abras¹, J. Legrand², A. Stalport³, O. Mahieu³, S. Gofflot⁴, G. Sinnaeve⁴

1 Le réseau d'essais en 2018	2
2 Froment	2
3 Triticale	9
4 Epeautre	11

¹ CRA-W – Cellule transversale de Recherche en agriculture biologique (CtRab), Département Productions et Filières, Unité Stratégies phytotechniques

² CPL-VEGEMAR asbl – Centre provincial liégeois des productions végétales et maraîchères

³ CARAH asbl – Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province du Hainaut

⁴ CRA-W – Département Valorisation des productions, Unité Technologies de la transformation des produits

1 Le réseau d'essais en 2018

Le réseau d'essais d'évaluation de variétés de céréales biologiques mis en place par le CPL-VEGEMAR, le CARAH et le CRA-W, comprenait en 2018 trois sites d'expérimentation : Horion-Hozémont, Chièvres, Rhisnes. Ces essais comprenaient 34 variétés de froment, 8 de triticale et 6 d'épeautre.

Les principales caractéristiques des parcelles d'essais sont présentées dans le Tableau 4.1 –.

Tableau 4.1 – Principales caractéristiques des essais 2018.

Localisation	Date de semis	Précédent	Reliquat 0-90 cm (uN/ha)	Fumure N	Récolte
Horion-Hozémont	31-oct	Pomme de terre	40	80 uN	20-juil
Ath	26-oct	Maïs	56	78 uN	17-juil
Rhisnes	3-nov	Pois	31	80 uN	18-juil

2 Froment

2.1 Rendements

Les rendements par variété pour l'année 2018 sont repris dans la Figure 4.1 ci-après. Celle-ci présente la moyenne des rendements des trois sites par variété et permet de visualiser la variabilité des rendements d'un site à l'autre.

De manière générale, la moyenne des rendements des témoins des essais de 2018 en froment bio est inférieure à celle des essais de l'année passée, avec une moyenne des témoins de 6189 kg/ha contre 8051 kg/ha en 2017. Le Tableau 4.2 détaille les rendements par site et permet de comparer les moyennes de l'année 2018 avec celles de ces trois dernières années.

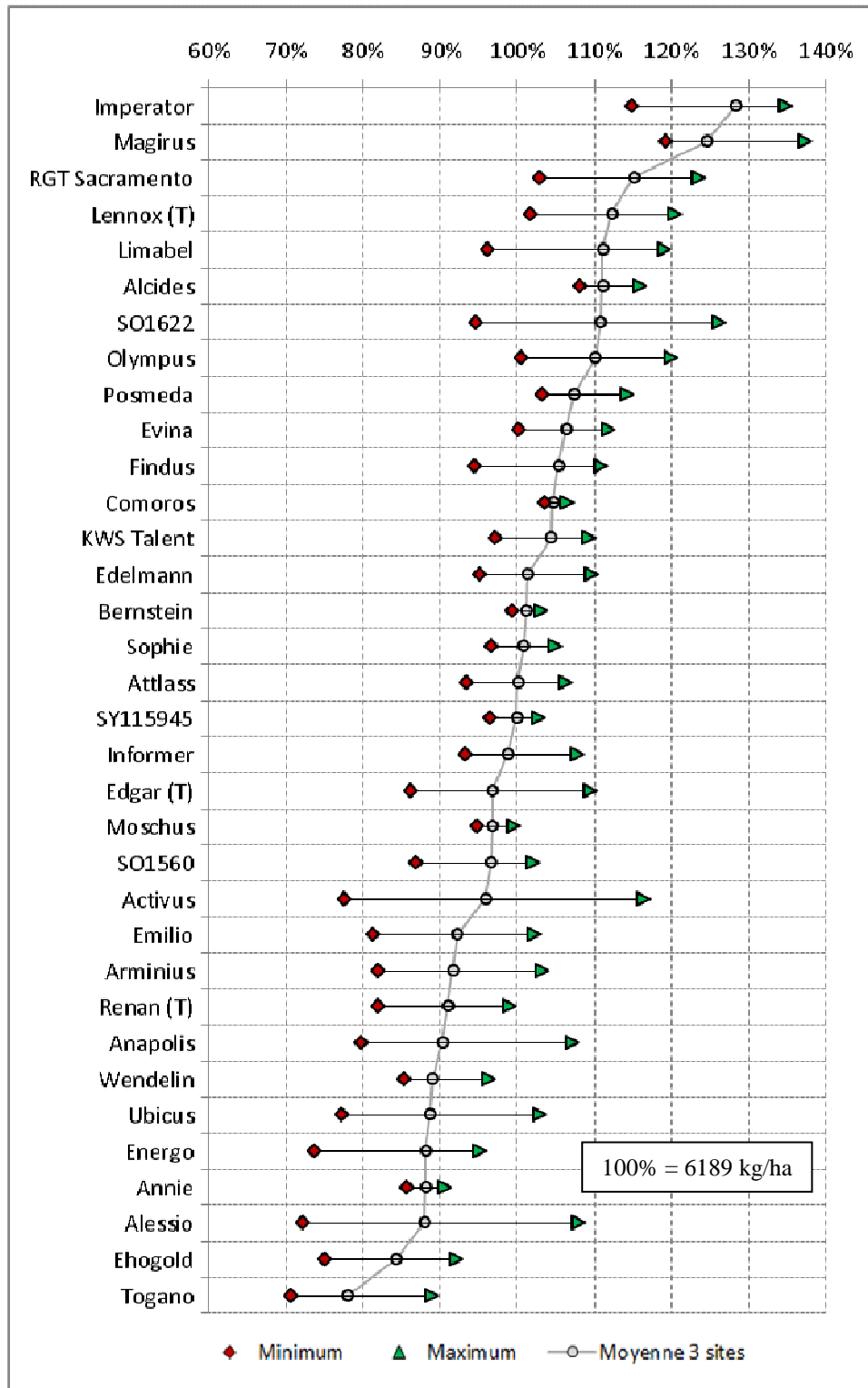


Figure 4.1 – Rendements mesurés en 2018 sur les 3 sites d'essais en froment biologique. Pour chaque variété, les valeurs sont exprimées en pourcentage de la moyenne des trois mêmes témoins présents dans chaque essai (Edgar, Lennox et Renan). Les rendements minimums et maximums entre les trois sites donnent un aperçu de la variabilité des résultats d'un site à l'autre pour une variété. La moyenne des rendements des variétés testées dans les 3 sites était en 2017 de 8051 kg/ha.

4. Variétés de céréales en agriculture biologique

Tableau 4.2 – Rendements mesurés en 2018 dans les trois sites d'essais et comparaison des moyennes de 2018 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (Edgar, Lennox et Renan).

Variétés	2018				2016-2018	
	Chièvres	Horion	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essai
	% témoins				% témoins	
Activus	116%	78%	87%	96%	88%	2
Alcides	108%	111%	116%	111%	115%	4
Alessio	108%	72%	77%	88%	90%	2
Anapolis	80%	107%	86%	90%	103%	4
Annie	88%	90%	86%	88%	91%	2
Arminius	103%	82%	86%	92%	94%	2
Attlass	100%	106%	93%	100%	103%	5
Bernstein	103%	99%	101%	101%	101%	1
Comoros	104%	106%	104%	105%	105%	1
Edelmann	101%	95%	110%	101%	101%	1
Edgar	86%	109%	98%	97%	104%	5
Ehogold	92%	75%	83%	84%	85%	3
Emilio	102%	81%	90%	92%	94%	2
Energo	95%	74%	95%	88%	89%	5
Evina	108%	100%	112%	106%	105%	2
Findus	111%	94%	110%	105%	105%	1
Imperator	135%	115%	135%	128%	128%	1
Informer	95%	108%	93%	99%	99%	1
KWS Talent	105%	109%	97%	104%	104%	1
Lennox	115%	102%	120%	112%	108%	5
Limabel	119%	96%	117%	111%	107%	4
Magirus	120%	119%	137%	125%	125%	1
Moschus	97%	95%	99%	97%	97%	1
Olympus	109%	120%	101%	110%	107%	2
Posmeda	106%	103%	114%	107%	107%	1
Renan	99%	89%	82%	91%	88%	5
RGT Sacramento	119%	103%	123%	115%	115%	1
SO1560	99%	102%	87%	97%	97%	1
SO1622	126%	105%	95%	111%	111%	1
Sophie	100%	105%	97%	101%	101%	1
SY115945	103%	99%	96%	100%	100%	1
Togano	89%	71%	71%	78%	78%	5
Ubus	103%	77%	81%	89%	89%	5
Wendelin	87%	85%	96%	89%	89%	1
Moy T (kg/ha)	7522	5930	5117	6189	6146	

Les rendements ont été impactés par plusieurs facteurs, notamment la forte pression de rouille brune assez tôt dans la saison, les vols de cécidomyies oranges du blé, le développement de la fusariose à Horion et Ath et la combinaison de la sécheresse et de la chaleur. En agriculture biologique, l'absence de traitement contre la cécidomyie orange a été très impactant, preuve en est la quantité de larves présentes dans les échantillons à la moisson.

2.2 Qualités technologiques

En 2018, les teneurs en protéines sont particulièrement élevées (12,9 % en moyenne des témoins) tout comme le poids spécifique (78,6 kg/hl).

Le Tableau 4.3 détaille les résultats de qualité des froments testés en 2018.

Tableau 4.3 – Résultats pluriannuels de qualité technologique des froments mesurés entre 2016 et 2018.

Variétés	2018				2017				2016			
	3 sites				4 sites				3 sites			
	PHL	Protéines	Zélény	Z/P	PHL	Protéines	Zélény	Z/P	PHL	Protéines	Zélény	Z/P
	kg/hl	%MS	ml		kg/hl	%MS	ml		kg/hl	%MS	ml	
Activus	80,9	13,9	52,8	3,7					70,4	12,6	39,3	2,9
Alcides	77,4	12,1	20,0	1,6	74,6	9,9	15,8	1,4	71,1	10,2	14,7	1,4
Alessio	82,0	15,2	58,6	4,0	83,7	11,7	42,4	3,1	-	-	-	-
Anapolis	78,2	12,1	37,3	3,0	75,7	10,6	28,6	2,5	71,7	11,2	29,8	2,6
Annie	81,3	12,8	38,5	3,5	81,7	11,4	33,4	2,8	-	-	-	-
Arminius	82,6	15,5	64,2	4,1	83,8	11,7	48,1	3,5	-	-	-	-
Attlas	77,5	12,3	39,9	3,2	78,4	10,2	26,4	2,6	69,3	11,2	29,8	2,3
Bernstein	82,3	12,4	46,7	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Comoros	74,3	11,5	24,9	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Edelmann	83,3	13,5	51,4	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Edgar (T)	76,2	11,7	34,6	2,9	75,0	10,5	26,9	2,2	71,7	10,6	28,1	2,3
Ehogold	83,2	14,9	61,8	4,2	84,1	11,6	43,4	3,3	75,8	12,7	48,4	3,7
Emilio	82,6	13,0	50,3	3,6	83,2	10,5	35,2	3,2	-	-	-	-
Energo	80,5	14,8	61,2	3,9	82,8	11,1	39,9	3,2	74,9	12,9	44,5	3,5
Evina	81,2	12,1	46,9	3,6	80,9	10,7	34,7	3,0	-	-	-	-
Findus	79,6	12,6	51,9	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Imperator	81,1	11,5	43,0	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Informer	75,8	10,7	31,2	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-
KWS Talent	78,9	11,3	36,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Lennox (T)	80,3	13,7	58,7	4,0	80,1	10,3	32,3	2,6	72,4	11,9	39,1	2,9
Limabel	78,0	12,3	29,2	2,4	75,9	10,5	23,0	1,8	69,8	11,1	22,9	1,7
Magirus	80,1	12,1	37,6	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Moschus	79,6	12,9	51,3	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Olympus	74,8	10,8	28,2	2,4	69,9	9,9	23,9	2,2	-	-	-	-
Posmeda	81,1	12,7	48,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Renan (T)	79,4	13,4	44,2	3,1	79,4	11,5	36,2	2,9	70,4	12,8	44,9	3,4
RGT Sacramento	79,0	12,5	32,8	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-
SO1560	75,7	12,0	39,0	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
SO1622	79,6	11,7	39,8	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Sophie	78,5	11,8	44,2	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-
SY115945	79,4	11,9	41,6	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Togano	79,2	14,5	54,2	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ubus	80,6	15,2	59,5	3,9	79,3	11,6	34,6	2,7	71,4	13,0	38,4	3,1
Wendelin	81,9	14,1	47,5	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Moyenne (T)	78,6	12,9	45,8	3,3	78,2	10,8	31,8	2,6	71,5	11,8	37,4	2,9

T = témoin

2.3 Comportement des variétés face aux maladies

L'année 2018 fut caractérisée par une sécheresse et des températures élevées qui ont été défavorables au développement de la rouille jaune mais favorables à la rouille brune. Celle-ci s'est manifestée particulièrement tôt cette année et a impacté fortement certaines variétés. Certaines parcelles ayant été touchées par un épisode pluvieux au moment de la floraison ont montré des symptômes de fusariose importants. Cela a été observé à Chièvres et Horion mais Rhisnes semble avoir été épargné.

La sensibilité des variétés aux maladies est présentée dans le Tableau 4.4 -. Ce tableau reprend la cotation minimum obtenue dans les différents essais au cours des 5 dernières années. Ceci permet de donner une meilleure indication de la sensibilité variétale. La cotation des variétés présentes depuis une seule année dans les essais est à prendre avec précaution. La cotation fusariose est celle des années 2016 et 2018.

Tableau 4.4 – Résistance des variétés de froment aux maladies observées entre 2016 et 2018. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Septoriose	Oïdium	Rouille Jaune	Rouille Brune	Fusariose *
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 5 ans au moins</i>					
Atlass	6,60	6,11	8,03	5,25	3,76
Edgar	7,07	8,36	7,81	6,25	4,78
Energo	6,79	8,25	6,06	5,75	7,25
Lennox	7,31	8,31	6,77	7,71	5,18
Renan	5,88	7,19	6,76	5,80	7,06
Ubicus	6,79	8,28	8,01	5,61	7,63
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 4 ans au moins</i>					
Alcides	7,61	8,17	8,73	7,25	3,63
Anapolis	7,03	8,61	8,66	4,33	7,81
Limabel	7,50	8,79	8,04	7,33	6,00
Activus	7,10	8,79	7,61	6,54	6,88
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins</i>					
Ehogold	6,33	7,79	5,78	6,81	6,45
Togano	6,70	8,75	5,60	2,68	3,42
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2 ans au moins</i>					
Alessio	7,25	8,71	8,78	7,17	5,27
Annie	6,96	7,36	6,19	4,11	7,25
Arminius	7,15	7,67	7,06	7,41	5,08
Emilio	4,92	8,21	6,47	7,48	7,44
Evina	6,86	7,17	8,67	6,33	7,00
Olympus	7,49	8,46	8,86	6,67	7,13
<i>Variétés présentes dans les essais en 2018 uniquement **</i>					
Bernstein	7,18	8,83	8,83	4,81	7,63
Comoros	6,92	8,25	8,56	7,16	6,69
Edelmann	7,67	7,96	8,14	6,70	3,35
Findus	7,56	7,71	8,44	5,74	4,89
Imperator	7,54	8,21	8,75	8,32	6,50
Informer	7,52	8,67	8,78	6,28	7,63
KWS Talent	7,35	8,33	9,00	5,70	7,31
Magirus	7,46	7,38	8,56	7,97	7,63
Moschus	7,22	8,33	9,00	5,68	3,66
Posmeda	7,16	8,13	8,32	6,18	7,13
RGT Sacramento	6,83	7,25	8,89	7,54	6,50
SO1560	6,99	9,00	9,00	5,23	6,75
SO1622	7,14	8,83	9,00	6,28	5,94
Sophie	7,13	6,83	9,00	5,20	6,44
SY115945	6,22	8,25	8,78	5,07	6,92
Wendelin	7,43	7,88	8,67	4,14	7,44

* valeur de l'année 2016 et 2018

** valeur d'une seule année d'essai avec faible pression de maladies

2.4 Variétés résistantes à la cécidomyie orange du blé

Les vols de cécidomyie orange du blé ont cette année parfaitement coïncidé avec l'épiaison de la plupart des variétés et ont donc eu un impact, parfois conséquent, sur les rendements. En agriculture bio, la seule façon de s'en prémunir est d'utiliser des variétés résistantes. Le Tableau 4.5 détaille les variétés présentes dans les essais en 2018 et qui sont reconnues comme sensibles ou résistantes.

Tableau 4.5 – Résistance ou sensibilité des variétés à la cécidomyie orange.

Variété	Sensible	Résistant
Alcides	X	
Anapolis	X	
Edgar	X	
Imperator		X
KWS Talent	X	
Limabel	X	
Olympus	X	
Renan		X
RGT Sacramento	X	
Sophie	X	

2.5 Recommandations

La liste des variétés recommandées est scindée en deux groupes dont le critère commun est la présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites.

- Le premier groupe reprend les variétés répondant à des critères de productivité
 - Rendement supérieur à la moyenne des témoins de l'ensemble des sites pour chacune des deux années.
 - Bon comportement à la rouille jaune, rouille brune, septoriose et oïdium.
- Le second groupe reprend les variétés de qualité boulangère.
 - Rendement moyen suffisant.
 - Bonne teneur en protéines, indice Zélény et rapport Z/P corrects
 - Bon comportement aux maladies et surtout aux fusarioses

Liste des variétés recommandées en 2018					
Groupe "variétés productives"	Alcides*	Evina	Lennox	Limabel*	Olympus
Groupe "qualité boulangère"	Activus*	Alessio*	Arminius	Renan	Ubcus*

* Attention : ces variétés présentent certaines années une variabilité de rendement supérieure à 20% entre sites

3 Triticale

3.1 Caractéristiques générales

Les rendements en triticale ont été très variables d'un site à l'autre cette année. Ils sont en moyenne cette année équivalents à la moyenne des rendements des trois dernières années. La moyenne des rendements des témoins à Chièvres est très nettement supérieure aux deux autres sites. Le Tableau 4.5 reprend les rendements de cette année et les moyennes des années précédentes.

Les variétés témoins (Borodine, Tricanto et Vuka) ont obtenu de moins bons résultats en rendement par rapport aux années précédentes. La variété Ramdam fait une belle entrée dans le réseau en prenant la première place en termes de rendement.

Tableau 4.5 – Rendements mesurés en 2018 dans les trois sites d'essais et comparaison des moyennes de 2018 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des trois mêmes témoins dans chaque site d'essai (Borodine, Tricanto et Vuka).

Variétés	2018				2016-2018	
	Chièvres	Horion	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essai
	% témoins				% témoins	
Bikini	101%	157%	149%	123%	127%	1
Borodine (T)	106%	94%	106%	94%	100%	4
Elicsir	102%	135%	143%	114%	111%	2
Jokari	101%	149%	152%	121%	109%	4
Kereon	109%	107%	106%	100%	105%	4
Ramdam	123%	151%	160%	131%	139%	1
Tricanto (T)	103%	97%	94%	92%	98%	4
Vuka (T)	91%	109%	100%	92%	102%	5
Moy T (t/ha)	7,85	3,70	4,04	5,20	5,26	

Les teneurs en protéines sont assez élevées de manière générale, comme détaillées dans le Tableau 4.6.

Tableau 4.6 – Résultats pluriannuels de qualité technologique des triticales mesurés entre 2016 et 2018.

Variétés	2018		2017		2016	
	3 sites		4 sites		3 sites	
	PHL kg/hl	Protéines %MS	PHL kg/hl	Protéines %MS	PHL kg/hl	Protéines %MS
Bikini	76,2	11,8	72,5	10,9	-	-
Borodine (T)	72,4	13,3	72,0	9,8	61,1	11,7
Elicsir	77,3	12,8	72,5	10,2	-	-
Jokari	77,3	12,1	72,6	10,5	64,7	11,0
Kereon	76,6	12,8	-	-	-	-
Ramdam	74,4	11,4	-	-	-	-
Tricanto (T)	77,2	13,6	73,8	11,0	67,8	12,6
Vuka (T)	76,0	13,6	71,1	10,6	68,4	11,6
Moyenne (T)	75,2	13,5	72,3	10,4	65,8	12,0

(T) = témoin

Le Tableau 4.7 décrit la résistance des variétés aux maladies représentée par la cote minimum observée les trois dernières années dans les essais. La pression en rouille jaune a été très faible cette année. Les triticales sont restés très sains cette année à l'exception de l'oïdium.

Tableau 4.7 – Résistance des variétés de triticales aux maladies observées entre 2016 et 2018. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Oïdium	Fusariose
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins</i>					
Borodine	6,8	8,7	5,3	6,8	4,3
Jokari	6,5	8,7	7,9	5,5	3,5
Kereon	6,2	7,0	7,1	8,6	4,3
Tricanto	5,8	6,3	8,3	8,2	4,2
Vuka	6,6	8,8	5,3	7,1	5,2
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2 ans au moins</i>					
Bikini	6,4	8,8	8,4	5,7	7,3
Elicsir	7,2	8,6	8,0	6,9	7,0
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2018 uniquement</i>					
Ramdam	6,9	8,5	9,0	7,9	6,3

3.2 Recommandations

La liste des variétés recommandées reprend les critères suivants :

- Présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites.
- Rendement supérieur à la moyenne des témoins sur les trois dernières années.
- Bon comportement face aux maladies.

Liste des variétés recommandées en 2018			
Triticale	Elicsir*	Jokari*	Kereon

* Attention : ces variétés présentent certaines années une variabilité de rendement supérieure à 20% entre sites

4 Epeautre

4.1 Caractéristiques générales

Les rendements de 2018 en Epeautre sont supérieurs à ceux obtenus en froment et en triticale. Ils sont également légèrement supérieurs à ceux des trois dernières années (voir Tableau 4.6).

La variété Serenite conserve son bon potentiel de rendement. La faible pression en rouille jaune a, comme l'année dernière, profité à Cosmos qui s'approche encore de la moyenne cette année. La variété Badensonne fait une belle entrée dans les essais, malgré une certaine sensibilité à la rouille brune. La nouvelle variété Convoitise se retrouve, elle, en queue de classement, suite à sa forte sensibilité à la verse.

Tableau 4.6 – Rendements mesurés en 2018 dans les quatre sites d'essais et comparaison des moyennes de 2018 avec les moyennes des trois dernières années. Les rendements sont exprimés en pourcents par rapport à la moyenne des deux mêmes témoins dans chaque site d'essai (Cosmos et Serenite).

Variétés	2018				2016-2018	
	Chièvres	Horion	Rhisnes	Moyenne 3 sites	Moyenne	Nombre d'années d'essai
	% témoins				% témoins	
Badensonne	98%	102%	99%	100%	100%	1
Convoitise	72%	101%	101%	90%	90%	1
Cosmos (T)	94%	110%	93%	98%	97%	5
Frankenkorn	98%	99%	97%	98%	96%	3
Serenite (T)	106%	90%	107%	102%	103%	4
Zollernspelz	101%	90%	95%	96%	95%	5
Moy T (t/ha)	7,78	5,96	6,54	6,76	6,19	

La qualité des épeautres est détaillée dans le Tableau 4.7. Zollernspelz a la teneur en protéines la plus élevée mais le meilleur équilibre est atteint par Serenite qui dispose d'un indice Zélény plus élevé et d'un meilleur rendement.

Tableau 4.7 – Résultats pluriannuels de qualité technologique des épeautres mesurés entre 2016 et 2018.

Variétés	2018				2017			2016		
	3 sites				4 sites			2 sites		
	PHL kg/hl	Protéines %MS	Zélény ml	Z/P	Protéines %MS	Zélény ml	Z/P	Protéines %MS	Zélény ml	Z/P
Badensonne	32,7	11,7	15,5	1,3	-	-	-	-	-	-
Convoitise	30,4	12,3	26,0	2,1	-	-	-	-	-	-
Cosmos (T)	30,2	12,4	21,5	1,7	11,7	19,6	1,7	12,6	19,9	1,6
Frankenkorn	33,3	12,8	20,5	1,5	12,1	18,0	1,5	12,8	18,5	1,4
Serenite (T)	32,4	13,3	27,5	2,0	12,5	27,0	2,2	12,3	23,9	1,9
Zollernspelz	30,4	14,2	22,5	1,5	12,9	20,9	1,7	14,1	20,9	1,5
Moyenne (T)	31,3	12,9	24,5	1,8	12,1	23,3	1,9	12,4	21,9	1,8

(T) = témoin

Les cotations maladies sont détaillées dans le Tableau 4.8. La variété Badensonne semble plus sensible à la rouille brune et à l'oïdium. Malgré la faible pression de rouille jaune, Cosmos reste cette année encore la variété la plus sensible à la maladie. Les variétés Serenite et Frankenkorn confirment leur bon potentiel de résistance à l'ensemble des maladies.

Tableau 4.8 – Résistance des variétés d'épeautre aux maladies observées entre 2014 et 2018. Résistance exprimée sur une échelle de 1 à 9 sur laquelle une cote de 9 correspond à l'absence de symptôme pour une maladie donnée.

Variétés	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Oïdium	Fusariose*
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 5 ans au moins</i>					
Cosmos	5,8	5,0	5,9	7,6	6,9
Zollernspelz	6,9	7,1	5,6	7,6	7,0
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 4 ans au moins</i>					
Serenite	6,7	7,0	7,2	7,3	7,7
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 3 ans au moins</i>					
Frankenkorn	7,2	6,3	6,2	7,4	7,3
<i>Variétés présentes dans les essais depuis 2018 uniquement</i>					
Badensonne	6,6	6,2	5,7	5,8	8,6
Convoitise	7,4	8,7	6,0	8,5	8,1

*Sur base des valeurs de 2016 et 2018 uniquement

4.2 Recommandations

La liste des variétés recommandées reprend les critères suivants :

- Présence de la variété pendant minimum 2 ans sur l'ensemble des sites.
- Rendement supérieur à la moyenne des témoins sur les trois dernières années.
- Bon comportement face aux maladies.
- Bonne teneur en protéines.

Liste des variétés recommandées en 2018		
Epeautre	Serenite	Zollernspelz