

III. Itinéraire technique des céréales de printemps

1.	Déroulement de la saison	164
2.	Froment de printemps	166
3.	Avoine de printemps	174
4.	Orge de printemps.....	181

1. Déroulement de la saison

R. Meza¹ et A. Nysten²

Des événements géopolitiques très importants ont bouleversé notre quotidien et l'équilibre des marchés au cours de l'année 2022. L'invasion de l'Ukraine par la Russie a eu des impacts sur le prix des matières premières notamment sur le blé, le tournesol, ...

Suite à ces événements et aux conditions difficiles d'implantation du froment d'hiver pendant la période automnale, beaucoup d'agriculteurs se sont tournés vers l'implantation de céréales de printemps et notamment d'orge et de froment de printemps. Les surfaces implantées en céréales de printemps sont estimées au double de celles d'une année normale. Les réserves des semenciers ont été rapidement épuisées.

Après les pluies importantes de l'hiver, les semis ont pu largement débiter dans nos campagnes à la fin du mois de février. La petite fenêtre de beau temps s'est vite vue prolongée par une période sèche et favorable à l'implantation des céréales de printemps. Avec les six litres d'eau par m² recensés (soixante litres habituellement), le mois de mars a été très sec (station Ernage, IRM). À partir de cet instant, la crainte d'une sécheresse a commencé à s'installer dans l'esprit de nombre d'entre nous.

C'est à partir de ce mois de mars que l'année est devenue exceptionnelle avec de nombreux records à son compte tant au niveau des précipitations très faibles, des températures anormalement élevées que d'un niveau d'ensoleillement exceptionnel. Le mois de mars a battu deux records absolus ; le mois le plus ensoleillé et le mois le plus sec. Le soleil a brillé comme lors d'un mois d'été.

D'après l'Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM), l'année 2022 se classe en première position, ex-aequo avec 2020, comme la plus chaude depuis 1833. La température moyenne était de 12,2°C. La journée la plus chaude a été le 19 juillet (38,1°C) et le mois d'août a été le plus chaud jamais enregistré. En ce qui concerne la pluviométrie, l'année 2022 est aussi devenue la quatrième année la plus sèche. L'été a été le plus sec et le plus ensoleillé depuis 1991.

Les conditions exceptionnelles du printemps ; sec, ensoleillé, chaud avec une humidité relative très faible, ont eu un impact sur le développement des céréales et surtout sur les maladies des céréales. La hauteur de la végétation est restée courte voire, dans certains cas, extrêmement courte et dans les terres peu profondes le nombre de talles a été faible, ce qui a eu un impact direct sur le nombre d'épis/m² et sur le rendement final. Dans les terres profondes et grâce à l'arrivée des pluies au bon moment pour le remplissage de grains, les rendements ont été corrects.

La sécheresse, défavorable au développement des maladies, a affecté l'efficacité des herbicides et de l'azote. La septoriose ne s'est pas développée en froment de printemps. En ce qui

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

² CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux

concerne les rouilles (rouille naine en orge, rouille jaune en froment et rouille couronnée en avoine) et l'oïdium sont restés discrètes.

Des symptômes de stress climatique, petites tâches brunâtres, ont pu être observés sur la végétation et notamment sur les orges de printemps. Ces symptômes confirment que les plantes souffraient d'un manque d'eau. De manière très localisée, des infestations de pucerons et de criocères (lémas) ont fait des dégâts visuellement impressionnants dans certaines parcelles.

Lors de l'épiaison des céréales de printemps, vers la fin du mois de mai, on craignait alors que les rendements soient catastrophiques, mais fort heureusement cette crainte ne s'est pas confirmée lors de la moisson. Certes, dans les sols légers les rendements ont été très faibles, mais dans les terres profondes et en ordre, les rendements ont été corrects.

Pour toutes cultures de céréales de printemps, la date de semis est importante pour sa réussite. Cette année par exemple, l'implantation des orges de printemps au début du mois de mars a permis d'obtenir un bien meilleur résultat qu'un semis réalisé fin mars.

Les moissons ont pu commencer à partir de la fin du mois de juillet sans perturbation majeure au niveau de la météo. La qualité des céréales de printemps a été bonne voire excellente. En froment de printemps, la teneur en protéines, l'indice de sédimentation de Zélény ainsi que le temps de chute de Hagberg sont au-dessus des moyennes saisonnières. Pour les orges de printemps, la qualité était au rendez-vous également. Des teneurs en protéines souhaitées, des taux d'humidité corrects (<14%) et des calibres de grains très élevés (% de grains > 2,5mm important) ont permis d'intégrer pratiquement tous les lots dans le circuit brassicole.

Il est clair que les conditions climatiques printanières plus incertaines chaque année, n'encouragent pas l'implantation des céréales de printemps. Toutefois, la nouvelle PAC incite à emblaver des parcelles avec ces cultures, grâce à l'éco-régime « Cultures favorables à l'environnement » (aide de 380€/ha). Cette aide permet de relancer ces cultures, certes mineures, mais toujours très intéressantes au niveau des rotations.

2. Froment de printemps

R. Meza³, C. Crevits³, B. Godin⁴ et D. Eylenbosch³

2.1	Présentation des variétés de froment de printemps.....	167
2.2	Résultats 2022 et pluriannuels en froment de printemps.....	168
2.2.1	Rendements	168
2.2.2	Caractéristiques agronomiques	170
2.2.3	Caractéristiques technologiques.....	170

³ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

⁴ CRA-W – Département Connaissance et valorisation des produits – Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois

2.1 Présentation des variétés de froment de printemps

En 2022, huit variétés de froment de printemps (Tableau 1) ont été implantées sur la plateforme d'évaluation variétale des céréales de printemps du CRA-W à Gembloux.

Tableau 1 – Variétés de froment de printemps évaluées en 2022.

Variété	Obtenteur		Inscription à la liste européenne		Mandataire pour la Belgique
			1ère année	Pays	
Feeling	Lemaire Deffontaines S.A.	FR	2015	FR, PL	Jorion Philip-Seeds
Goldspring	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2019	CZ, NL, FI	Jorion Philip-Seeds
Kabot	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2017	CZ, DE	Saaten-Union GmbH
Kajus	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2021	EE	SCAM
Kapitol	Secobra Saatzucht GmbH	NL	2018	DK, NL, LT, DE, CZ	Jorion Philip-Seeds
Lennox	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2011	FR, AT, FI, DE	SCAM
Servus	Strube Research GmbH & Co. KG	DE	2016	DE, LT	Aveve / Walagri
WPB Duncan	Wiersum Plantbreeding B.V.	NL	2020	IE, NL	Aveve / Walagri

Allemagne (DE), Autriche (AT), Estonie (EE), Finlande (FI), France (FR), Ireland (IE), Lettonie (LV), Lituanie (LT), Pays Bas (NL), Pologne (PL), Tchèque (CZ)

Les variétés évaluées pour la première année dans les essais sont **Goldspring**, **Kajus**, **Kapitol** et **WPB Duncan**. La variété **Kabot** a été évaluée deux saisons (2022 et 2020) et les variétés les plus anciennes, évaluées durant trois saisons (2019, 2020 et 2022) sont **Feeling**, **Lennox** et **Servus**.

D'après les informations reçues, fin du mois de janvier 2023, les variétés **Feeling** et **Lennox** seront disponibles pour la saison 2023 tant en agriculture conventionnelle que biologique tandis que **Servus** sera seulement disponible en agriculture conventionnelle. D'autres variétés qui ne sont pas reprises dans les essais peuvent également être disponibles chez les mandataires.

III. Céréales de printemps – Froment

2.2 Résultats 2022 et pluriannuels en froment de printemps

Le Tableau 2 présente la phytotechnie des essais pour les saisons 2019, 2020 et 2022. Ces essais ont été implantés en région limoneuse à Gembloux. Il n'y a pas eu d'essai variétal en 2021. Pour chaque année d'essai, deux modes de conduites sont prévus : (i) sans fongicide et sans régulateur et (ii) avec une protection fongicide. Notons qu'en 2022, comme en 2019, l'utilisation de l'insecticide n'a pas été nécessaire. Le régulateur de croissance n'a pas non plus été requis en 2022 et 2020 pour la conduite avec fongicide.

Tableau 2 – Phytotechnie des essais en froment de printemps pour les saisons 2019, 2020 et 2022.

Interventions	2022	Sans fongicide	Avec fongicide	2020	Sans fongicide	Avec fongicide	2019	Sans fongicide	Avec fongicide
Localité		Gembloux			Gembloux			Gembloux	
Précédent		Epeautre			Pois de conserverie			Epeautre	
Semis	01-mars	à 350 grains/m ²		18-mars	à 350 grains/m ²		26-mars	à 350 grains/m ²	
Fertilisation	29-avr	50 kgN/ha		22-avr	60 kgN/ha		28-févr	40 kgN/ha	
	10-mai	30 kgN/ha		-	-			-	
	17-mai	50 kgN/ha		18-mai	60 kgN/ha		24-avr	80 kgN/ha	
Désherbage	27-avr	Biathlon (70g/ha)		06-mai	Trevistar (1L/ha)		23-avr	Biathlon (70g/ha) + Gratil (20g/ha)	
	12-mai	Allié Star (0,045 Kg/ha)		19-mai	Biathlon (70g/ha)		23-mai	Bofix (2L/ha) + Primus (25ml/ha)	
Insecticide	-	-		23-avr	Karate Zeon (0,05L/ha)		-	-	
Régulateur	-	-		-	-		16-mai	-	Cycocel (1L/ha)
Fongicide	23-mai	-	Ascra Xpro (1L/ha) + Comet New (0,5L/ha)	25-mai	-	Cerix (1,8L/ha)	03-juin	-	Cerix (1,8L/ha)
Récolte		04-août			19-août			08-août	

2.2.1 Rendements

Les Tableaux 3 et 4 présentent respectivement les rendements obtenus (kg/ha) dans les essais sans protection fongicide et avec protection fongicide de l'année 2022 ainsi que ceux des années antérieures. Les rendements sont également exprimés en fonction de la moyenne de l'essai (%). Durant la saison 2019, suite à d'importants dégâts d'oiseaux, l'essai n'a pas conservé de modalité sans fongicides ; seule la modalité avec fongicide a pu être réalisée.

Tableau 3 – Rendements des huit variétés de froment de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai SANS protection fongicide et SANS régulateur de croissance.

Nom variété	Mandataire	2022		2020		2019	
		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég	
		kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Feeling	Jorion Philip-Seeds	5 208	88	7 612	98	-	-
Goldspring	Jorion Philip-Seeds	5 819	98	-	-	-	-
Kabot	Saaten-Union	5 825	98	8 014	103	-	-
Kajus	SCAM	5 644	95	-	-	-	-
Kapitol	Jorion Philip-Seeds	6 203	105	-	-	-	-
Lennox	SCAM	5 592	94	8 028	103	-	-
Servus	Aveve / Walagri	5 872	99	8 157	105	-	-
WPB Duncan	Aveve / Walagri	6 900	117	-	-	-	-
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%		5 921		7 764		-	

Tableau 4 – Rendements des huit variétés de froment de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai AVEC protection fongicide.

Nom variété	Mandataire	2022		2020		2019	
		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 1 rég	
		kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Feeling	Jorion Philip-Seeds	4 732	96	7 983	99	7 472	101
Goldspring	Jorion Philip-Seeds	4 907	100	-	-	-	-
Kabot	Saaten-Union	4 597	94	8 472	105	-	-
Kajus	SCAM	5 184	106	-	-	-	-
Kapitol	Jorion Philip-Seeds	5 060	103	-	-	-	-
Lennox	SCAM	4 479	91	8 506	106	(6411)	(87) *
Servus	Aeve / Walagri	4 504	92	8 621	107	7 571	102
WPB Duncan	Aeve / Walagri	5 469	111	-	-	-	-
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%		4 913		8 056		7 399	

*En 2019, la variété Lennox a donné des résultats très faibles. Ceci est dû aux pertes de plantes causées par des corbeaux freux. Pour une raison inexpliquée, les corbeaux freux ont majoritairement été attirés par cette variété. Le mauvais résultat de Lennox en 2019 est donc à relativiser car il ne représente pas le vrai potentiel de la variété.

Les rendements dans les essais de la saison 2022 ont été fortement impactés par les conditions climatiques très sèches et sont largement inférieurs aux saisons 2019 et 2020. Fort heureusement, ce constat ne se confirme pas chez les agriculteurs à l'exception des terres légères dans lesquelles les rendements ont été similaires à ceux observés dans l'essai. Dans l'essai de 2022, on observe un écart de rendement important entre les modalités avec et sans fongicide. Ceci s'explique par l'hétérogénéité du terrain, accentué par la sécheresse de l'année.

La comparaison des variétés évaluées en 2022 par rapport aux années précédentes est délicate mais néanmoins on constate que deux variétés se démarquent dans les deux modes de conduites de l'essai ; **Kapitol** et **WPB Duncan**, nous laissant penser qu'elles supporteraient mieux la sécheresse. Ce constat restera à confirmer car pour ces variétés, 2022 est leur première saison. Les variétés les plus anciennes, **Feeling**, **Kabot**, **Lennox** et **Servus**, présentent un rendement en dessous de la moyenne de l'essai pour les deux modes de conduite.

III. Céréales de printemps – Froment

2.2.2 Caractéristiques agronomiques

Lors de la saison 2022, les caractères agronomiques ont été évalués pour les huit variétés en essai. Le Tableau 5 présente pour chacune des variétés, la hauteur des plantes, la date de l'épiaison (BBCH 51) ainsi que les différentes cotations maladies sur une échelle de 1 (très sensible) à 9 (très tolérante).

Tableau 5 – Caractéristiques agronomiques et sensibilité aux maladies des huit variétés de froment de printemps.

Variétés	Hauteur (cm)	Précocité à l'épiaison (date)	Nécroses foliaires (septoriose, ..) (1-9)	Rouille jaune (1-9)	Rouille brune (1-9)	Oïdium (1-9)
Feeling	84	28-mai	Pas de nécroses en 2022	6,5	Pas de rouille brune en 2022	6,5
Goldspring	77	25-mai		5,0		8,0
Kabot	73	27-mai		6,0		6,5
Kajus	75	31-mai		7,5		8,0
Kapitol	79	25-mai		9,0		9,0
Lennox	73	25-mai		9,0		5,5
Servus	71	27-mai		4,5		7,0
WPB Duncan	75	27-mai		9,0		7,0
Moyenne 2022	76	27-mai				

Suite aux conditions climatiques rencontrées en 2022, les froments de printemps se sont moins bien développés en hauteur par rapport aux années 2019 et 2020. La variété **Feeling** était la plus haute avec 84 cm et **Servus** la plus courte (71 cm).

La date d'épiaison enregistrée dans l'essai était en avance par rapport aux saisons de 2019 et 2020. Elle est arrivée lors des derniers jours du mois de mai, alors qu'au cours des années précédentes, elle était arrivée durant la première décade du mois de juin. **Kajus** était la plus tardive à l'épiaison.

Durant la saison 2022, les seules maladies observées et évaluées ont été la rouille jaune et l'oïdium. Les nécroses foliaires (principalement dues à la septoriose mais pas uniquement) et la rouille brune ne se sont pas développées. La variété **Lennox** confirme son excellente tolérance à la rouille jaune. Les variétés les plus sensibles à cette maladie étaient **Goldspring** et **Servus**. Cette dernière confirme sa sensibilité à la rouille jaune depuis 2020. Les variétés **Kapitol** et **WPB Duncan** n'ont pas exprimé de symptômes de rouille jaune. Cette tolérance reste à confirmer avec au moins une année supplémentaire d'essai. Pour ce qui est de l'oïdium, toutes les variétés ont exprimé des symptômes à l'exception de **Kapitol**. Des variétés connues comme assez tolérantes à l'oïdium, **Feeling**, **Lennox** et **Servus**, ont exprimé plus de symptômes qu'habituellement, surtout pour **Lennox** qui obtient la cote la plus faible en 2022.

2.2.3 Caractéristiques technologiques

Les caractères technologiques ont également été mesurés pour les huit variétés testées en 2022. Le Tableau 6 présente la teneur en protéines, le poids spécifique, le poids de 1000 grains, le temps de chute Hagberg, l'indice de sédimentation de Zélény, le rapport Z/P et l'aptitude pour la panification.

Tableau 6 – Caractéristiques technologiques des huit variétés de froment de printemps évaluées en 2022.

Variété	Teneur en protéines (N*5,7) (%)	Poids spécifique (kg/hl)	Poids de 1000 grains (grammes)	Hagberg (sec)	Zélény (ml)	Z/P -	Qualité panifiable*
Feeling	15,6	81,0	44,0	414	62	4,0	Q1
Goldspring	15,3	81,8	46,5	371	66	4,3	AM
Kabot	15,7	79,1	48,3	343	63	4,0	Q1
Kajus	13,8	78,4	44,5	412	65	4,7	Q2
Kapitol	15,6	83,3	45,8	407	69	4,4	AM
Lennox	17,1	81,0	45,1	419	67	3,9	Q1
Servus	16,4	77,3	47,5	331	66	4,0	Q1
WPB Duncan	14,0	78,9	45,2	365	52	3,7	AM
Moyenne 2022	15,4	80,1	45,9	383	64	4,1	

* Q1 : Froment panifiable belge supérieur, Q2 : Froment panifiable belge commun, AM : Froment améliorant

La teneur en protéines des froments de printemps dans l'essai étaient élevées. Cela s'explique notamment par une concentration de la protéine au vu des rendements qui ont été plus faibles que les années antérieures dans les parcelles d'essai. Les poids à l'hectolitre étaient légèrement plus faibles que ceux des bonnes années de récolte. A titre d'exemple pour la saison 2020, la moyenne était de 81,7 kg/hl. Les valeurs de l'indice de sédimentation de Zélény et de Z/P étaient plus élevées qu'en 2020. Ceci indique que la qualité de la récolte 2022 a été correcte. Par contre, au niveau du poids de 1000 grains (PMG), les valeurs étaient plus faibles par rapport aux années d'essais de 2019 et 2020. En 2020, la valeur moyenne du PMG était de 54g.

Les variétés de froment de printemps ont été classifiées dans les mêmes catégories d'aptitude à la panification (Q) que celles des froments d'hiver (cf. Livre Blanc Céréales septembre 2022). Quatre variétés sont en catégorie Q1 (froment panifiable belge supérieur), une en Q2 (froment panifiable belge commun) et trois en AM (froment améliorant).

III. Céréales de printemps – Froment

Le Tableau 7 présente les caractéristiques technologiques élaborées des froments de printemps évalués durant la saison 2022.

Tableau 7 – Caractéristiques technologiques élaborées des froments de printemps évalués en 2022.

Variétés	Alvéographe de Chopin					W_Alvéographe /Protéines	Mixolab Chopin +		Couleur b
	W	P	L	P/L	Ie		Hydratation	Stabilité gluten	
	(10 ⁻⁴ J)	mm H ₂ O	(mm)	-	(%)		(% H ₂ O)	(min)	(Jaune)
Feeling	278	51	172	0,297	62,4	17,8	61,6	7,8	10,9
Goldspring	324	54	188	0,287	63,8	21,2	62,1	9,0	12,0
Kabot	219	58	118	0,492	58,5	14,0	61,5	8,9	10,3
Kajus	164	45	155	0,290	47,1	11,9	58,9	8,8	14,2
Kapitol	378	65	159	0,409	69,2	24,3	61,6	10,3	12,9
Lennox	223	34	226	0,150	63,0	13,1	62,9	9,3	10,8
Servus	297	62	122	0,508	71,2	18,1	59,7	9,7	10,5
WPB Duncan	200	54	122	0,443	55,4	14,3	59,2	8,9	13,1

En termes de qualité technologique d'aptitude à la panification, les froments de printemps présentent de très bonnes performances au niveau de l'alvéographe de Chopin et du Mixolab Chopin +. La force boulangère (« W » de l'alvéographe) est très élevée pour certaines variétés comme **Goldspring** et **Kapitol**. Malgré la force boulangère importante, l'extensibilité (« L » de l'alvéographe) se maintient également à des valeurs élevées. L'hydratation et la stabilité du gluten présentent également des valeurs élevées.

Dès que la valeur « W » de l'alvéographe est supérieure à une valeur d'environ 300, les performances technologiques sont celles de blés améliorants (AM). Les froments d'hiver arrivent très difficilement à atteindre cette force boulangère. Toutefois, les rendements à l'hectare des froments de printemps panifiables restent bien inférieurs à ceux des froments d'hiver les plus panifiables.

Une intensité plus élevée de couleur jaune est recherchée en panification française. Cela permet de donner une couleur crème au pain. La couleur jaune est également recherchée pour les froments à destination de la production de pâtes. Les variétés **Kajus**, **Kapitol** et **WPB Duncan** ont les farines blanches avec la plus haute intensité de jaune.

La Figure 1 présente la relation entre la teneur en protéines (valeur moyenne 15,3 % MS) et le rendement à l'hectare (valeur moyenne 5,0 t/ha) des froments de printemps en 2022 à Gembloux. Le W/P (« W » de l'alvéographe de Chopin divisé par « P » la teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique d'aptitude à la panification pour lequel des valeurs élevées sont recherchées pour la panification.

La relation inverse entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare est observée sur cette figure. Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité de protéines (élevée) et la qualité panifiable des protéines (W/P) sont celles autour et à droite de la courbe en longs pointillés combiné à une écriture foncée. Il s'agit des variétés **Goldspring** et **Kapitol**.

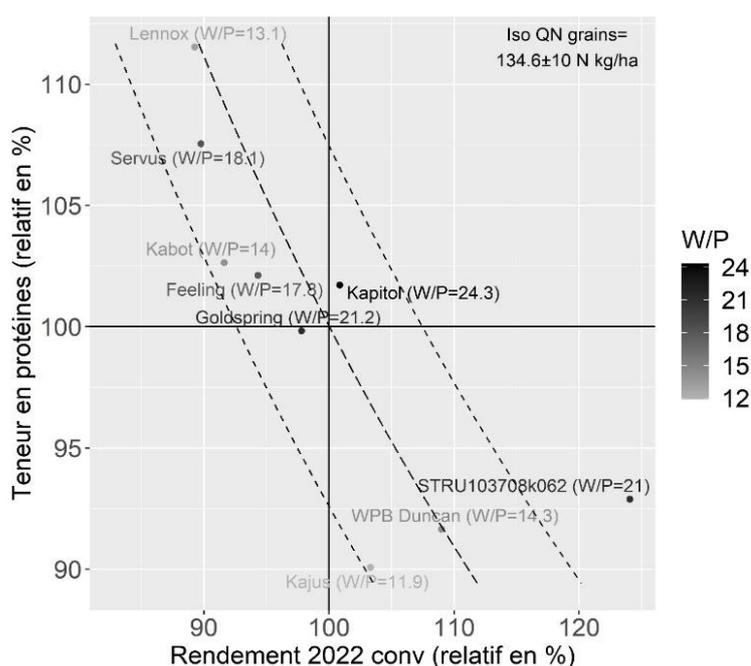


Figure 1 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l'hectare des froments de printemps évalués en 2022 à Gembloux. W/P (« W » de l'alvéographe de Chopin divisé par « P » la teneur en protéines) est l'indicateur de la qualité technologique d'aptitude à la panification.

3. Avoine de printemps

R. Meza¹ et A. Nysten²

3.1	Présentation des variétés d’avoine de printemps	175
3.2	Présentation des résultats	176
3.2.1	Rendements	177
3.3	Caractéristiques agronomiques	178
3.4	Caractéristiques technologiques.....	179

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

² CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux

3.1 Présentation des variétés d'avoine de printemps

En 2022, dix variétés d'avoine de printemps (tableau 1) ont été implantées sur la plateforme d'évaluation variétale des céréales de printemps du CRA-W à Gembloux.

Tableau 1 – Variétés d'avoine de printemps évaluées en 2022.

Variété	Couleur graine	Obtenteur		Date de 1ère inscription à la liste européenne		Mandataire pour la Belgique
Albatros	Blanche	Nordsaat Saatzeit GmbH	FR	2011	FR	Jorion Philip-Seeds
Apollon	Jaune	Nordsaat Saatzeit GmbH	DE	2014	EE, DE, SE, LT, LU	Aveve / Walagri
Asterion	Jaune	Nordsaat Saatzeit GmbH	DE	2021	DE	Jorion Philip-Seeds
Husky	Blanche	Nordsaat Saatzeit GmbH	DE	2008	FR, IE	SCAM
Jouvence	Blanche	Lemaire Deffontaines	FR	2021	FR	Lemaire Deffontaines
KWS Ocre	Jaune	KWS Momont Recherche SARL	FR	2020	FR	Jorion Philip-Seeds
KWS Opaline	Blanche	KWS Momont Recherche SARL	FR	2019	FR	Jorion Philip-Seeds
Lion	Jaune	Nordsaat Saatzeit GmbH	DE	2018	PL, DE, EE, LT, LU, CZ	Aveve / Walagri
Scotty	Blanche	Nordsaat Saatzeit GmbH	DE	2021	DE, FI	Aveve / Walagri
Symphony	Blanche	Nordsaat Saatzeit GmbH	DE	2012	DK, EE, DE, FI, LT, LV, LU	SCAM

Allemagne (DE), Autriche (AT), Danemark (DK), Estonie (EE), Finlande (FI), France (FR), Irlande (IE), Lettonie (LV), Lituanie (LT), Luxembourg (LU), Pays Bas (NL), Pologne (PL), Tchéquie (CZ)

Trois nouvelles variétés ont été évaluées en 2022 ; **Asterion**, **KWS Opaline** et **Scotty**. **Jouvence** fait sa deuxième saison et les variétés **Husky** et **KWS Ocre**, comptent trois saisons. Les plus anciennes variétés dans les essais, avec quatre années de présence, sont **Albatros**, **Apollon**, **Lion** et **Symphony**.

D'après les informations reçues, fin du mois de janvier 2023, cinq variétés seront disponibles pour la saison 2023 en agriculture conventionnelle : **Albatros**, **Apollon**, **KWS Ocre**, **Lion** et **Symphony**. **KWS Opaline** sera également disponible mais uniquement en agriculture biologique. D'autres variétés qui ne sont pas reprises dans les essais peuvent également être disponibles chez les mandataires.

3.2 Présentation des résultats

Le Tableau 2 présente la phytotechnie des essais pour les saisons 2019, 2020, 2021 et 2022. Les essais ont été implantés en région limoneuse à Gembloux. Pour chaque année d'essai, deux modes de conduites étaient prévus : (i) sans fongicide sans régulateur et (ii) avec protection fongicide. La protection insecticide n'a été nécessaire que pour la saison 2020 en raison de la forte présence des pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante de l'orge (JNO). Le régulateur de croissance n'a pas non plus été nécessaire en 2022 et 2020 pour la conduite avec fongicide.

Le Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) a réalisé les essais de 2020 (2) et de 2022. Le Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux (CePiCOP) en collaboration avec le service de phytotechnie tempérée de Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège) a réalisé les essais de 2019, 2020 (1) et 2021.

Tableau 2 – Phytotechnie des essais en avoine de printemps pour les saisons 2019, 2020, 2021 et 2022.

Interventions	2022	Sans fongicide	Avec fongicide	2021	Sans fongicide	Avec fongicide	2020 (1)	Sans fongicide	Avec fongicide
Localité		Gembloux			Lonzée			Gembloux	
Précédent		Epeautre			Pomme de terre			Froment d'hiver	
Semis	01-mars	à 350 grains/m ²		02-mars	à 250 grains/m ²		22-févr	à 250 grains/m ²	
Fertilisation	29-avr	50 kgN/ha		17-avr	60 kgN/ha		26-avr	40 kgN/ha	
	10-mai	30 kgN/ha		-	-		-	-	
	17-mai	50 kgN/ha		19-mai	60 kgN/ha		10-mai	60 kgN/ha	
Désherbage	27-avr	Biathlon (70g/ha)		07-mai	Biathlon (70g/ha) +		23-avr	Biathlon Duo (65g/ha) +	
	12-mai	Allié Star (0,045 Kg/ha)			Allié Star (0,045 Kg/ha)			Harmony M (100g/ha)	
Insecticide	-	-		-	-		-	-	
Régulateur	-	-		02-juin	-	Cycocel (1L/ha)	-	-	-
Fongicide	23-mai	-	Ascra Xpro (1L/ha) + Comet New (0,5L/ha)	11-juin	-	Aviator Xpro (1L/ha)	04-juin	-	Aviator Xpro (1L/ha)
Récolte		04-août			18-août			23-juil	

Interventions	2020 (2)	Sans fongicide	Avec fongicide	2019	Sans fongicide	Avec fongicide
Localité		Gembloux			Gembloux	
Précédent		Pois de conserverie			Epeautre	
Semis	18-mars	à 350 grains/m ²		22-févr	à 350 grains/m ²	
Fertilisation	22-avr	60 kgN/ha		28-févr	40 kgN/ha	
	-	-			-	
	18-mai	60 kgN/ha		24-avr	40 kgN/ha	
Désherbage	06-mai	Trevistar (1L/ha)		23-avr	Biathlon (70g/ha) + Gratil (20g/ha)	
	19-mai	Biathlon (70g/ha)		23-mai	Bofix (2L/ha) + Primus (25ml/ha)	
Insecticide	23-avr	Karate Zeon		-	-	
Régulateur	-	-		16-mai	-	Cycocel (1L/ha)
Fongicide	25-mai	-	Cerix (1,8L/ha)	03-juin	-	Cerix (1,8L/ha)
Récolte		20-août			30-juil	

3.2.1 Rendements

Les tableaux 3 et 4 présentent les rendements obtenus (kg/ha) dans les essais sans et avec protection fongicide de 2022 ainsi que des saisons précédentes. Les rendements sont également exprimés en fonction de la moyenne de l'essai (%). Les rendements présentés en 2020 sont la moyenne des deux essais.

Tableau 3 – Rendements des dix variétés d'avoine de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai SANS protection fongicide et SANS régulateur de croissance.

Nom variété	Mandataire	2022 - 1 site		2021 - 1 site		2020 - 2 sites		2019 - 1 site	
		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég		0 fongi + 0 rég	
		kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Albatros	Jorion Philip-Seeds	5 904	97	6 239	94	6 101	107	7 340	91
Apollon	Aveve / Walagri	5 815	95	7 149	107	5 749	101	8 229	102
Asterion	Jorion Philip-Seeds	5 627	92	-	-	-	-	-	-
Husky	SCAM	6 084	100	7 246	109	5 703	100	-	-
Jouvence	Lemaire Deffontaines	5 482	90	6 667	100	-	-	-	-
KWS Ocre	Jorion Philip-Seeds	6 039	99	6 687	100	6 221	109	-	-
KWS Opaline	Jorion Philip-Seeds	6 477	106	-	-	-	-	-	-
Lion	Aveve / Walagri	6 145	101	6 867	103	5 388	95	8 827	109
Scotty	Aveve / Walagri	7 292	120	-	-	-	-	-	-
Symphony	SCAM	6 053	99	7 123	107	5 552	98	8 439	104
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%		6 095		6 667		5 682		8 101	

Tableau 4 – Rendements des dix variétés d'avoine de printemps exprimés en kg/ha et en % de la moyenne de l'essai AVEC protection fongicide.

Nom variété	Mandataire	2022 - 1 site		2021 - 1 site		2020 - 2 sites		2020 - 1 site	
		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 1 rég		1 fongi + 0 rég		1 fongi + 1 rég	
		kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne	kg/ha	% par rapport à la moyenne
Albatros	Jorion Philip-Seeds	6 149	101	7 565	103	6 023	106	7 329	90
Apollon	Aveve / Walagri	6 170	101	7 477	102	5 685	100	8 382	102
Asterion	Jorion Philip-Seeds	5 933	97	-	-	-	-	-	-
Husky	SCAM	6 136	101	7 457	102	5 741	101	-	-
Jouvence	Lemaire Deffontaines	5 837	96	7 330	100	-	-	-	-
KWS Ocre	Jorion Philip-Seeds	5 942	97	7 645	104	6 237	110	-	-
KWS Opaline	Jorion Philip-Seeds	6 410	105	-	-	-	-	-	-
Lion	Aveve / Walagri	6 612	108	7 534	103	5 384	95	9 017	110
Scotty	Aveve / Walagri	7 249	119	-	-	-	-	-	-
Symphony	SCAM	6 430	105	7 989	109	5 618	99	8 559	105
Moyenne de l'essai kg/ha = 100%		6 102		7 326		5 683		8 188	

Les rendements dans les essais pour la saison 2022 ont été relativement plus faibles que ceux des années antérieures mais pas autant catastrophiques que ce qui aurait pu être craint lors de l'épiaison de l'avoine de printemps. Encore une fois, en moyenne, la différence de rendement entre la modalité sans et avec protection fongicide est très faible. Au vu des conditions climatiques de 2022, le traitement fongicide n'était pas nécessaire dans la plupart des cas. La protection fongicide ne se justifie que lorsque la pression en maladies est importante et que la variété est sensible. Cette année confirme encore une fois la rusticité de l'avoine de printemps dans nos régions.

Pour les variétés en première année d'essais, **Scotty** réalise le meilleur rendement de 2022 tant avec que sans fongicide. **KWS Opaline** obtient un rendement supérieur à la moyenne de l'essai. Par contre, **Asterion** est en dessous de la moyenne.

III. Céréales de printemps – Avoine

Dans la modalité sans fongicide, les variétés **Husky**, **KWS Ocre**, **Lion** et **Symphony** présentent un rendement similaire à la moyenne de l'essai. Par contre, **Apollon** et **Jouvence** obtiennent un rendement bien en dessous de la moyenne et plus faible que les années antérieures.

Dans la conduite avec fongicide, les variétés **Albatros**, **Apollon** et **Husky** obtiennent un rendement similaire à la moyenne de l'essai. Les rendements des variétés **Lion** et **Symphony** sont supérieurs à la moyenne. Par contre, **Jouvence** et **KWS Ocre** obtiennent un rendement en dessous de la moyenne.

3.3 Caractéristiques agronomiques

Le tableau 5 présente les caractéristiques agronomiques et le comportement face aux maladies des variétés pour la saison 2022. Les caractéristiques agronomiques sont la hauteur des variétés, la date de l'épiaison (BBCH 51) et la concordance de maturité du grain par rapport à la paille (9 : très bonne concordance). Pour ce qui est des maladies, la saison 2022 n'a pas été favorable à leur développement à l'exception de l'oïdium. La cotation est exprimée sur une échelle de 1 à 9 ; 9 étant la cote la plus favorable (tolérante). La verse n'a pas été évaluée.

Tableau 5 – Caractéristiques agronomiques et sensibilité aux maladies des dix variétés d'avoine de printemps.

Variétés	Hauteur (cm)	Précocité à l'épiaison (date)	Concordance maturité grain/paille (1-9)	Verse (1-9)	Nécroses foliaires (septoriose, ..) (1-9)	Rouille couronnée (1-9)	Oïdium (1-9)
Albatros	78	23-mai	3,5	Pas de verse en 2022	Pas de nécroses en 2022	Pas de rouille couronnée en 2022	4,7
Apollon	96	23-mai	5,8				2,0
Asterion	96	25-mai	6,0				8,8
Husky	84	24-mai	5,3				4,3
Jouvence	91	27-mai	6,8				5,2
KWS Ocre	77	22-mai	4,0				8,5
KWS Opaline	82	24-mai	5,3				6,0
Lion	86	25-mai	5,5				2,3
Scotty	93	25-mai	6,5				8,7
Symphony	100	24-mai	5,8				2,0
Moyenne 2022	88	24-mai					

La hauteur des plantes a été limitée en 2022 vu les conditions de l'année. Il faut garder à l'esprit que l'avoine peut avoir une taille fort importante comme, par exemple, en 2019 avec une hauteur moyenne des variétés à 141 cm sans régulateur de croissance.

Si l'année n'a pas permis le développement de maladies comme les nécroses foliaires et la rouille couronnée, l'oïdium s'est quant à lui très bien développé et a bien proliféré dans les parcelles. Les cotations en 2022 sont très basses et nous indiquent la forte pression de l'oïdium. Par rapport aux années antérieures, **KWS Ocre** confirme sa grande tolérance à l'oïdium. Par contre les variétés **Apollon**, **Lion** et **Symphony** terminent la saison 2022 avec la cote la plus faible. Elles avaient pourtant une cote moyenne de 5-6 les années précédentes. Les variétés les plus tolérantes à l'oïdium sont **Asterion**, **KWS Ocre** et **Scotty**.

3.4 Caractéristiques technologiques

Le tableau 6 présente les caractéristiques technologiques élaborées des avoines de printemps évaluées durant la saison 2022. Ces caractères sont la teneur en protéines, le poids à l’hectolitre, le poids de 1000 grains, les différentes classes de granulométrie (< 2 200µm et < 2 600 µm), l’activité alpha-amylase et la viscosité finale.

Tableau 6 – Caractéristiques technologiques élaborées des avoines de printemps évaluées en 2022.

Variétés	Teneur en protéines (%)	Poids à l’hectolitre vêtus (kg/hL)	Poids de mille grains (g)	Granulométrie (Images dynamiques) Q1 Br min (largeur du grain vêtu)		Activité alpha-amylasique sur base du ratio RVA eau et AGNO3	Viscosité finale au RVA avec ajout d’alpha-amylase* (cPs)
				< 2200 µm (+2033 µm tamis en orge)	< 2600 µm (+2333 µm tamis en orge)		
Albatros	12,7	45,4	37,0	2,8	21,1	8,8	1 074
Apollon	11,8	44,4	49,4	1,6	12,9	19,5	1 433
Asterion	12,5	46,0	37,3	2,2	15,1	21,1	1 402
Husky	13,1	45,8	35,6	2,7	18,7	23,6	1 302
Jouvence	12,4	43,9	36,0	2,4	19,3	17,4	1 474
KWS Ocre	12,3	45,0	39,7	4,1	26,0	29,8	1 119
KWS Opaline	13,0	49,1	38,8	0,8	13,7	32,9	3 198
Lion	12,1	46,2	38,6	1,3	13,5	15,5	2 779
Scotty	11,7	44,4	43,3	0,9	12,3	26,4	2 082
Symphony	12,4	44,7	44,2	2,2	13,5	31,7	1 282
Moyenne 2022	12,4	45,5	40,0	2,1	16,6	22,7	1 715

* Variable utilisée comme indicateur qualité de la viscosité venant des hémicelluloses solubles comme les beta-glucanes et arabinoxylanes

Les variétés d’avoine de printemps ayant le profil le plus intéressant au niveau qualité technologique en termes de viscosité sont **KWS Opaline**, **Lion** et **Scotty**. Cette viscosité finale au RVA (Rapid Visco Analyzer) avec ajout d’alpha-amylase est un indicateur de la viscosité venant des hémicelluloses solubles comme les beta-glucanes et arabinoxylanes. Une valeur élevée est recherchée pour cet indicateur en alimentation humaine afin d’assurer une présence élevée de fibres alimentaires bénéfiques pour la santé ou un pouvoir plus élevé de gélification pour les déserts à base de céréales. La variété **KWS Opaline** est d’autant plus intéressante qu’elle a une teneur en protéines élevée et le poids à l’hectolitre le plus élevé. Cette mesure, si elle avait été réalisée sur grains nus, aurait un résultat encore plus élevé.

III. Céréales de printemps – Avoine

La figure 1 présente la relation entre la teneur en protéines (valeur moyenne 12,4 % MS) et le rendement à l’hectare (valeur moyenne 6,3 t/ha) des avoines de printemps en 2022 à Gembloux. Le VFA (« Viscosité finale au RVA avec ajout d’alpha-amylase en cPs) est l’indicateur qualité de la viscosité venant des hémicelluloses solubles (comme les beta-glucanes et arabinoxylyanes) pour lesquels des valeurs élevées sont recherchées en alimentation humaine.

La relation inverse entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare est observée sur cette figure. Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité de protéine (élevée) et la qualité VFA en alimentation humaine sont celles autour et à droite de la courbe en longs pointillés combiné à une écriture foncée.

Il s’agit des variétés **KWS Opaline, Lion, Scotty**.

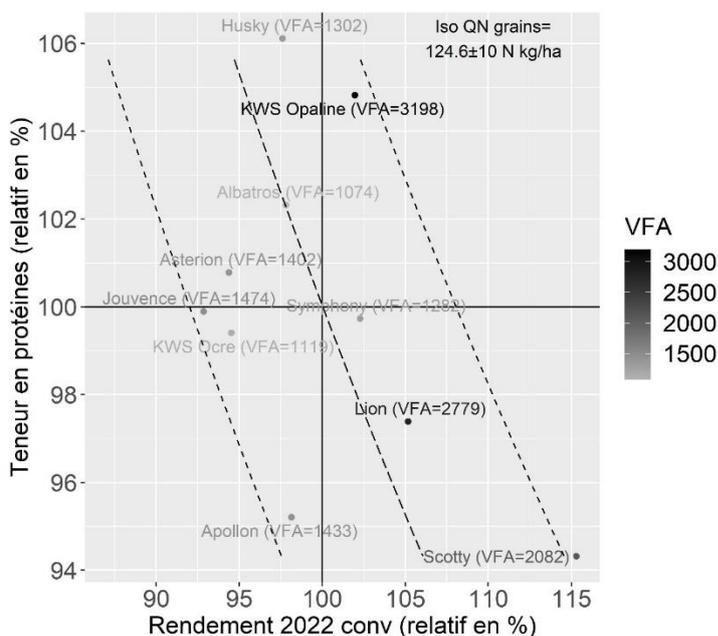


Figure 1 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des avoines de printemps évaluées en 2022 à Gembloux. VFA (« Viscosité finale au RVA avec ajout d’alpha-amylase en cPs) est l’indicateur qualité de la viscosité venant des hémicelluloses solubles comme les beta-glucanes et arabinoxylyanes.

4. Orge de printemps

A. Nysten¹, M. Bonnave², O. Mahieu², P-Y. Werrie³ et B. Godin³

4.1	Recommandations générales pour cette culture	182
4.2	Les essais variétaux 2022 et pluriannuels.....	182
4.2.1	Réseau d’essai en orge brassicole et présentation des variétés	182
4.2.2	Résultats de rendements des essais variétaux en 2022	184
4.2.3	Résultats pluriannuels	185
4.2.4	Résultats des caractéristiques agronomiques.....	186
4.2.5	Résultats des caractéristiques technologiques	187
4.3	Qualités technologiques recherchées en orge brassicole.....	188
4.3.1	Quelles sont les qualités technologiques recherchées en orge brassicole ?	188
4.3.2	Aptitude à la transformation des variétés d’orge brassicole.....	189
4.4	Protection fongicide en orge de printemps	192
4.4.1	Quelle stratégie de lutte adopter pour la protection fongicide ?.....	193
4.5	Fertilisation azotée en orge	193
4.5.1	Résultats de l’essai fertilisation en 2022	193

¹ CePiCOP asbl – Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux

² CARAH asbl – Centre pour l’Agronomie et l’Agro-industrie de la Province du Hainaut

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

4.1 Recommandations générales pour cette culture

L'orge de printemps, cultivée principalement pour la malterie, se caractérise par une utilisation optimale des intrants à un niveau faible (fumure). La valorisation de l'orge de printemps en malterie exige des soins particuliers du semis à la récolte et un stockage optimal.

Afin de s'assurer de pouvoir valoriser sa production dans la filière brassicole, il est indispensable d'organiser au préalable l'écoulement de la production avec au moins un des acteurs du reste de la filière : négociants-stockeurs, malteurs, brasseurs ou encore distillateurs. Le choix de la variété va dépendre de son débouché, il doit donc être décidé conjointement avec les acteurs à l'aval de la filière.

Afin d'obtenir une récolte de qualité souhaitée, plusieurs étapes au fil de la saison sont nécessaires à la bonne réussite de la culture. Des conseils généraux comme le choix des parcelles, le travail du sol, la date et densité de semis, les opérations culturales, mais également la récolte et les conditions de stockage sont reprises notamment dans les pages du **Livre Blanc Céréales de février 2021** (disponible sur le site www.cereales.be). Ces six pages de généralités sont importantes à lire si vous souhaitez emblaver des parcelles avec de l'orge de brasserie.

4.2 Les essais variétaux 2022 et pluriannuels

4.2.1 Réseau d'essai en orge brassicole et présentation des variétés

Depuis 2018, les essais d'orges brassicoles sont mis en réseau par le CARAH et le CePiCOP en collaboration avec le service de phytotechnie tempérée de la faculté de Gembloux Agro Bio-Tech (ULiège). En 2022, le réseau comptait deux sites d'expérimentation : Lonzée et Ath.

Les itinéraires techniques de ces essais sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. Les variétés d'orges de printemps brassicoles implantées sur les plateformes d'évaluation variétale de Lonzée et de Ath en 2022 sont décrites dans le Tableau 2. Les variétés testées ne sont pas toujours disponibles chez les mandataires belges toutefois n'hésitez pas à leur poser la question si une variété vous intéresse et qu'un marché s'ouvre pour cette dernière.

Tableau 1 – Itinéraires techniques des parcelles d'essai de Lonzée et Ath en 2022.

Semis	Date et densité	Lonzée		Ath	
		08-03-22	200g/m ²	07-03-22	275g/m ²
	Précédent		Pomme de terre		Froment
Fumure	Reliquats 0-90cm	20-01-22	53 uN	-	-
	Semis	-	-	10-03-22	60 uN
	Début tallage	20-04-22	90uN	-	-
	Redressement	-	-	15-05-22	10 uN
Désherbage	Tallage	19-04-22	Biathlon duo (70g/ha) + Axial (0,9 L/ha)	27-05-22	Starane Forte (0,4L/ha) + Allie (30g/ha)
Raccourcisseur	DF étalée	23-05-22	Ethephon (0,7 L/ha)	18-05-22	Terpal (1,6l/ha)
Fongicide	DF étalée	23-05-22	Ascra Xpro (1,2 L/ha)	18-05-22	Velogy Era (1l/ha)
Insecticide	-	-	-	27-04-22	Pirimor (0,15l/ha) + Karaté Zéon (0,5l/ha)
Récolte	-	03-08-22	-	22-07-21	-

Tableau 2 – Présentation des variétés présentes dans les essais 2022.

Nom variété	Obtenteur / Représentant	Date d'inscription à la liste européenne	Représentant pour la Belgique
Accordine	Ackermann Saatzeit GmbH	2016	-
Amidala	Nordsaat Saatzeit GmbH	2020	-
Fandaga	Nordsaat Saatzeit GmbH	2017	SCAM
Firefoxx	Ackermann Saatzeit GmbH	2019	Jorion Philips Seeds
Focus	Secobra Recherches	2018	-
Francin	Selgen A.S.	2014	-
KWS Fantex (T)	KWS Lochow GmbH	2016	Aveve/Walagri
KWS Jessie	KWS Lochow GmbH	2019	-
Lauréate (T)	Syngenta Seeds	2014	Aveve/Walagri
Leandra	Saatzeit Josef Breun GmbH	2017	-
Lexy	Saatzeit Josef Breun GmbH	2020	Aveve/Walagri
LG Belcanto	Limagrain Europe SAS	2020	-
LG Diablo	Limagrain Europe SAS	2017	-
LG Flamenco	Limagrain Europe SAS	2021	-
LG Tosca	Limagrain Europe SAS	2019	-
LG Rumba	Limagrain Europe SAS	2021	-
RGT Planet (T)	RAGT Semences	2014	Jorion Philips Seeds
Sangria	Ackermann Saatzeit GmbH	2015	-
Schiwago	Nordsaat Saatzeit GmbH	2020	-
Skyway	Nordic Seed A/S	2020	Jorion Philips Seeds
Winston	Ackermann Saatzeit GmbH	2021	-

(T)=Témoin

4.2.2 Résultats de rendements des essais variétaux en 2022

Le Tableau 3 présente les résultats de l'ensemble des variétés dans les deux essais réalisés en 2022. La modalité « traités » correspond à un traitement fongicide et un régulateur appliqués au stade dernière feuille étalée (BBCH39) à Ath et à Lonzée. Ils sont comparés aux parcelles non traitées. Ces rendements sont exprimés en pourcentages des trois témoins (**RGT Planet**, **Lauréate** et **KWS Fantex**). Les rendements moyens des trois témoins dans chaque essai sont donnés en kg/ha dans le bas du tableau. Les variétés sont triées par ordre décroissant des rendements moyens traités. En 2022, les trois variétés qui ont obtenues les meilleurs résultats de rendement « traités » sont **Focus**, **Lexy** et **LG Flamenco**.

Tableau 3 – Résultats des variétés d'orges de printemps avec et sans traitement fongicide présents dans les essais à Lonzée et à Ath en 2022. Les rendements sont exprimés en pourcentage de la moyenne des 3 témoins (T) au sein de chaque essai (valeur reprise en bas de chaque colonne).

Rendement des essais traités et non traités en 2022						
Variétés	CePiCOP Lonzée		CARAH Ath		Moyenne non- traités	Moyenne traités
	Non- traités	Traités	Non- traités	Traités		
Focus	101	115	-	-	101	115
Lexy	102	113	-	-	102	113
LG Flamenco	100	107	108	113	104	110
Winston	106	107	-	-	106	107
Fandaga	100	105	-	-	100	105
Firefoxx	104	104	-	-	104	104
Accordine	106	103	-	-	106	103
LG Belcanto	96	99	111	105	104	102
Skyway	100	109	101	96	100	102
KWS Jessie	91	102	-	-	91	102
LG Tosca	90	98	103	104	96	101
RGT Planet (T)	95	102	97	100	96	101
Sangria	100	101	-	-	100	101
Lauréate (T)	105	99	100	101	102	100
KWS Fantex (T)	101	99	103	99	102	99
Leandra	94	94	-	-	94	94
Amidala	91	93	-	-	91	93
Schiwago	101	92	-	-	101	92
LG Rumba	-	-	96	90	96	90
Francin	90	88	-	-	90	88
LG Diablo	78	83	89	89	84	86
Moyenne des témoins (T)	6644	6895	6193	7693		

On observe que la différence entre les modalités traitées et non-traitées est plus faible pour l'essai réalisé à Lonzée qu'à Ath. Les conditions de printemps très sèches n'ont pas été favorables au développement des maladies et l'application fongicide n'a pas permis de gagner beaucoup de rendement dans l'essai à Lonzée.

De plus, l'application du traitement régulateur (Ethephon 0,7L/ha, le 25/05/22) a semble-t-il légèrement pénalisé les rendements de cette modalité à Loncée. Les rendements de la modalité avec un seul passage fongicide (sans régulateur) sont en moyenne 2,65% meilleurs qu'avec le passage de régulateur mais ils ne seront présentés ici.

Il nous semble alors important de mentionner qu'en culture d'orge de printemps brassicole, l'emploi d'un régulateur n'est normalement pas nécessaire. Il n'améliore pas spécialement les rendements, mais son intérêt réside dans l'assurance que ce traitement permet en facilitant la moisson et la qualité de la récolte lorsque des conditions climatiques défavorables induisent de la verse comme en 2016 ou 2021. Il reste donc utile mais doit être bien positionné.

4.2.3 Résultats pluriannuels

Le Tableau 4 reprend les rendements moyens exprimés en pourcent des témoins (*) des variétés d'orge présentes depuis minimum 2 années dans les essais. Ces rendements sont ceux obtenus avec une protection complète, c'est-à-dire un traitement fongicide et un régulateur. La moyenne annuelle en kg/ha des trois témoins est présentée dans le bas du tableau. Les variétés **LG Flamenco**, **Focus**, **LG Belcanto**, **Skyway** et **RGT Planet** sont celles qui ont montré le potentiel de rendement le plus élevé en moyenne ces dernières années.

Tableau 4 – Rendements avec protection complète (1 fongicide et 1 régulateur) des variétés d'orge de printemps présentes dans les essais depuis au moins 2 ans (2018-2022). Les rendements sont exprimés en pourcentage de la moyenne des témoins (T).

Variétés	2022	2021	2020	2019	2018	Moyenne 2018-2022	Nbre d'essais
	Rendement de la variété en % par rapport à la moyenne annuelle des témoins* (valeur repris en bas de chaque année d'essai)						
Accordine	103	104	84	99	100	98	**
Amidala	93	101	-	-	-	97	!
Fandaga	105	90	90	104	95	97	**
Firefox	104	92	92	98	-	97	*
Focus	115	110	99	104	-	107	**
Francin	88	96	83	-	-	89	*
KWS Fantex (T)	99	101	100	95	99	99	***
KWS Jessie	102	99	104	-	-	102	**
Lauréate (T)	100	92	97	102	99	98	***
LG Belcanto	102	107	-	-	-	104	*
LG Diablo	86	91	-	-	-	88	*
LG Flamenco	110	109	-	-	-	109	*
LG Rumba	90	108	-	-	-	99	*
LG Tosca	101	91	95	104	-	98	**
RGT Planet (T)	101	107	102	103	102	103	***
Sangria	101	108	92	96	101	100	**
Schiwago	92	104	-	-	-	98	!
Skyway	102	105	-	-	-	104	*
Stairwai	-	103	97	-	-	100	!
SY Splendor	-	-	85	105	-	95	*
Moyenne des témoins*(kg/ha)	7294	6672	6782	9159	7748		

! = trois situations ou moins

* = plus de 3 situations

** = plus de 5 situations

*** = plus de 10 situations

4.2.4 Résultats des caractéristiques agronomiques

Le Tableau 5 résume le comportement des variétés d’orge brassicole face aux principales maladies du feuillage ainsi qu’à la verse. Les cotations de sensibilité aux maladies sont issues d’observations réalisées ces dernières années. Dans ce tableau, sont également repris les rendements pluriannuels des variétés en l’absence de protection fongicide, ainsi que le gain de rendement engendré par l’application d’un traitement fongicide unique et d’un régulateur au stade dernière feuille étalée (BBCH39).

On peut observer que certaines variétés d’orges sont plus sensibles à la verse comme **Skyway**, **Amidala** et **Fandaga**. Certaines variétés ont des sensibilités accrues à une maladie, on peut mentionner par exemple **Francin** à la rhynchosporiose ou **KWS Jessie** et **Skyway** à la rouille naine. La dernière colonne permet de nous renseigner sur les quintaux gagnés lors d’un traitement fongicide et régulateur par rapport à la variété non-traitée. On peut voir que, par exemple, **RGT Planet** et **KWS Fantex** gagnent respectivement 10,3 et 8,2 quintaux.

Tableau 5 – Caractéristiques culturelles des variétés d’orge de printemps présentes depuis au moins 2 ans dans les essais (2018-2022). Les cotations sont exprimées sur une échelle de 1 à 9 où 9 représente une résistance élevée. Les deux dernières colonnes reprennent le rendement de la modalité non-traitée (en quintaux/hectare) et l’apport d’un traitement fongicide et d’un régulateur par rapport à la modalité non-traitée.

Moyennes des essais multilocaux de 2018 à 2022										
Variété	Verse		Helmintho-sporiose		Rhyncho-sporiose		Rouille naine		Rdt non traité	Apport d'un fongi+rég
	1= très sensible, 9= très résistant								q/ha	
Accordine	7,3	*	7,5	**	7,7	**	7,2	**	69	5,4
Amidala	5,5	!	8,1	!	8,1	!	6,3	!	60	13,1
Fandaga	6,1	*	8,0	**	8,6	**	6,0	**	64	9,5
Firefoxx	8,9	!	8,3	*	7,7	*	6,3	*	63	9,5
Focus	6,4	*	8,2	**	7,9	**	6,8	**	69	9,8
Francin	6,3	!	7,7	!	5,5	!	8,4	*	64	4,1
KWS Fantex (T)	8,2	*	8,1	**	8,0	**	6,9	**	66	8,2
KWS Jessie	8,0	!	8,1	*	7,6	*	5,3	*	65	11,3
Lauréate (T)	8,0	*	8,3	**	8,2	**	7,0	**	66	8,1
LG Belcanto	8,5	!	8,1	!	7,2	!	5,7	!	70	9,1
LG Diablo	7,5	!	7,6	!	7,5	!	6,4	!	59	6,6
LG Flamenco	7,0	!	6,3	!	7,7	!	5,7	!	69	13,8
LG Rumba	7,8	!	8,1	!	7,2	!	7,5	!	70	6,8
LG Tosca	8,8	*	7,9	**	7,0	**	6,5	**	63	10,3
RGT Planet (T)	6,7	*	7,9	**	8,2	**	6,1	**	67	10,3
Sangria	8,1	*	7,5	**	7,3	**	6,6	**	67	8,2
Schiwago	8,8	!	8,1	!	6,3	!	6,6	!	71	2,9
Skyway	4,3	!	8,1	!	8,1	!	5,0	!	64	13,3
Stairwai	6,8	!	6,5	!	6,8	!	7,4	!	76	-1,0
SY Splendor	8,0	!	8,1	*	8,2	*	6,1	*	62	9,5

! = trois situations ou moins ** = plus de 5 situations
 * = plus de 3 situations *** = plus de 10 situations

4.2.5 Résultats des caractéristiques technologiques

Le Tableau 6 donne les caractéristiques technologiques des variétés. La qualité est un facteur très important à prendre en compte dans le choix de la variété d'orge brassicole. Il ne faut pas simplement que la variété soit productive et agronomiquement correcte, il faut également que sa qualité respecte la charte brassicole (voir section suivante « Qualités technologiques recherchés en orge brassicole »).

En rassemblant les résultats des dernières années en Wallonie (2018 à 2022), on peut constater que les variétés **Lauréate**, **Francin**, **Skyway** et **Accordine** se caractérisent par un pourcentage élevé de grains dont le calibre est supérieur à 2.5mm. Les variétés **KWS Jessie** et **LG Flamenco** ont les plus faibles teneurs en protéines. **Stairwai**, **Focus** et **LG Flamenco** présentent quant à elles les meilleurs taux de germination (test du pouvoir germinatif 3 jours à 4mL).

Tableau 6 – Caractéristiques technologiques des variétés testées. Teneur en protéines (N*6.25 en %MS), le calibre des grains supérieur à 2,5mm, le taux de germination (test du pouvoir germinatif à 4mL) poids de mille grains (PMG) ainsi que le poids à l'hectolitre (PHL). Il s'agit des moyennes pondérées des analyses réalisées sur les dernières années d'essai (2018 à 2022).

	Protéines		Pouvoir germinatif (4ml/3jours)		Calibrage (grains >2,5mm)		PMG		PHL	
	%		%		%		g		kg/hl	
Accordine	11,3	**	95,4	*	95,2	**	52,0	*	66,7	**
Amidala	10,8	!	94,6	!	91,9	!	55,0	!	66,1	!
Fandaga	11,0	**	95,3	*	94,1	**	53,0	**	66,6	**
Firefoxx	10,9	*	94,4	*	94,0	*	54,5	*	65,6	*
Focus	11,2	**	97,4	*	93,3	**	52,1	**	67,4	**
Francin	11,6	*	94,9	*	95,5	*	49,6	*	69,4	*
KWS Fantex (T)	11,3	***	93,0	*	94,7	**	50,5	**	67,7	***
KWS Jessie	10,5	**	94,9	*	93,5	**	50,9	*	66,6	**
Lauréate (T)	11,1	***	92,1	*	95,8	**	53,6	**	65,4	***
LG Belcanto	10,9	*	90,2	*	94,4	*	54,8	!	65,9	*
LG Diablo	11,1	*	86,8	!	93,4	*	49,4	!	64,5	*
LG Flamenco	10,6	*	96,6	!	91,2	*	52,6	!	65,7	*
LG Rumba	11,2	*	92,4	!	93,3	*	54,9	!	65,9	*
LG Tosca	11,2	**	95,5	*	95,0	**	51,9	**	67,6	**
RGT Planet (T)	10,9	***	95,1	*	94,1	**	52,6	**	67,2	***
Sangria	11,3	**	95,5	*	94,4	**	49,7	**	67,9	**
Schiwago	10,7	!	93,6	!	92,8	!	57,1	!	65,1	!
Skyway	10,9	*	91,5	!	95,3	*	51,2	!	67,0	*
Stairwai	10,7	!	98,3	!	89,0	!	49,8	!	66,8	!
SY Splendor	10,9	*	89,6	!	94,1	*	50,1	*	66,3	*

! = trois situations ou moins

** = plus de 5 situations

* = plus de 3 situations

*** = plus de 10 situations

4.3 Qualités technologiques recherchées en orge brassicole

4.3.1 Quelles sont les qualités technologiques recherchées en orge brassicole ?

Les malteurs et brasseurs recherchent **3 qualités technologiques fondamentales** pour s'assurer la meilleure aptitude possible à la transformation brassicole (maltage et brassage), à savoir de disposer de grains :

- 1) **Très riches en amidon** (et son corollaire qui est une faible teneur en protéines) afin :
 - de pouvoir apporter un maximum de sucres à transformer en alcool lors de la fermentation en brasserie. Des grains de **grand calibre** sont donc recherchés.
- 2) Avec une **germination très élevée, rapide et homogène** afin :
 - de rapidement produire, en grande quantité, les enzymes issues du maltage nécessaires pour transformer l'amidon en sucres lors du brassage ;
 - de produire un malt avec un degré homogène de germination (désagrégation) pour éviter des problèmes de concassage et filtration en brasserie.

Il est donc nécessaire que le **pouvoir germinatif, la pureté variétale et le calibre** des grains soient extrêmement élevés. Le grain **ne doit pas avoir une teneur en protéines extrêmement faible ou élevée** pour éviter que le grain n'absorbe trop lentement ou trop rapidement de l'eau pendant la trempé.

- 3) **Sans risques sanitaires et sans risque de gushing** (giclage de la bière) en évitant respectivement la présence :
 - de mycotoxines ;
 - d'hydrophobines.

Il faut donc **éviter** le développement de pathogènes sur le grain au champ et au stockage qui se trouvent plus facilement sur **les petits grains, les grains cassés et les poussières de grains**.

Il est évident que l'orge brassicole doit être **récoltée à son pic maturité** et **stockée à une humidité adaptée** pour garantir le maintien de sa qualité brassicole.

A la réception des grains pendant la moisson, le poids spécifique (poids à l'hectolitre), la teneur en protéines et le nom de la variété sont des informations permettant de rapidement se décider sur l'allotement d'un lot. A cela, il est très intéressant d'ajouter le calibre, la viabilité du germe et le temps de chute de Hagberg (pré-germination) afin de mieux détecter directement un lot déviant. D'ailleurs différents critères de qualités pour une orge brassicole sont repris dans le tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7 – Cibles pour garantir une orge brassicole de qualité.

Paramètres à respecter	Seuil strict (Industriel)	Seuil souple (Artisanal)
Humidité (g/100g)	≤ 14.0	≤ 14.5
Calibre ≥ 2,5 mm (g/100g)	≥ 90	≥ 85
Calibre ≤ 2,2 mm et grains d’orge cassés (g/100g)	≤ 3	≤ 3
Grains germés, endommagés, verts et d’autres céréales (g/100g)	≤ 2	≤ 2
Matières étrangères, grains malsains, graines non-céréales comme les oléagineuses (g/100g)	≤ 0.5	≤ 0.5
Pureté variétale (%)	≥ 93	≥ 90
Germination à 3 jours sur grains entiers ≥ 2.2 mm (%)	≥ 97	≥ 92
Protéines sur grains ≥ 2.2 mm (g/100g)	9.5-11.5	9.0-12.0
* Gamme pour les appareils de mesure infrarouge de dépôt	*(9.0-12.0)	*(8.5-12.5)
Mycotoxine DON sur grains ≥ 2.2 mm (µg/kg)	< 1250	< 1250
Hagberg sur grains ≥ 2.2 mm (s)	≥ 180	≥ 150

4.3.2 Aptitude à la transformation des variétés d’orge brassicole

L’aptitude à la transformation brassicole des variétés d’orge brassicole cultivées en conventionnel dans les essais du CePiCOP à Gembloux de la récolte 2019 à 2022 sont classées ci-dessous par ordre décroissant de qualité.

Les témoins sont les variétés présentes dans au moins 3 années d’essai sur cette période : **Accordine, Focus, KWS Fantex, KWS Jessie, Lauréate, LG Tosca, RGT Planet et Sangria.**

Les conditions de micro-maltage choisies (degré de trempage de 43% d’humidité ; 5 jours de germinations débutant à 18°C et terminant à 14°C) l’ont été afin de discriminer au mieux les variétés. Ce sont des conditions légèrement sous-optimales pour le maltage d’orge.

Le classement des catégories d’aptitude à la transformation des orges brassicoles de printemps (Qualité 1 à 3) reprise dans le tableau 8 ci-dessous est basé sur les résultats des analyses d’aptitude à la transformation brassicoles reprises dans le tableau suivant (Tableau 9).

Tableau 8– Catégorie d’aptitude à la transformation des orges brassicoles de printemps (Q1 à Q3).

Qualité 1	Qualité 2	Qualité 3
Accordine	Fandaga	(Francin)
Amidala	Firefoxx*	(KWS Irina)
Focus	KWS Fantex	LG Diablo*
KWS Jessie	Lauréate*	(Odyssey)
Lexy	Leandra	(Sébastien)
LG Flamenco (Sangria)	LG Belcanto	
	LG Tosca	
	RGT Planet	

*ces variétés sont recommandées au Royaume-Unis pour la production de malt à destination des distilleries (MCB Approved List 2023). Les variétés entre parenthèses ne sont plus suivies par les essais du Livre Blanc des Céréales.

III. Céréales de printemps – Orge

Ces résultats ont été standardisés par rapport à la moyenne et écart type des 8 témoins (décrit ci-dessus) puis transformés en note où la valeur moyenne des témoins est de 100.

Les variétés de Qualité 1 se distinguent par une ou plusieurs performances favorables très recherchées en transformation brassicole :

- Une plus faible teneur en protéine comme pour **KWS Jessie** et **Lexy**,
- Une meilleure aptitude à la filtration (faible teneur en β -glucane, faible viscosité et/ou friabilité élevée) comme **Accordine**, **Amidala**, **Focus**, **Lexy** et **Sangria**,
- Une meilleure combinaison pertes au maltage-extrait sec-atténuation limite comme **Lexy** et **LG Flamenco**.

Les variétés de Qualité 2 sont celles qui ont globalement des valeurs proches de 100 pour les différentes aptitudes la transformation brassicole analysées.

Il s'agit des variétés **Fandaga**, **Firefox**, **KWS Fantex**, **Lauréate**, **Leandra**, **LG Belcanto**, **LG Tosca** et **RGT Planet**.

Notons que la variété **Fandaga** est particulièrement sensible à la prégermination physiologique résultant sur des valeurs plutôt basses de temps de chute de Hagberg.

Les variétés de Qualité 3 se distinguent par une ou plusieurs performances défavorables très problématiques en transformation brassicole :

- Une plus haute teneur en protéine comme pour **Francin**,
- Une moins bonne aptitude à la filtration (haute teneur en β -glucane, haute viscosité et/ou friabilité faible) comme **Francin**,
- Une moins bonne combinaison pertes au maltage-extrait sec-atténuation limite comme **LG Diablo**.

Tableau 9 – Les différentes caractéristiques de l’aptitude à la transformation brassicole des variétés d’orge issues sur base de la récolte 2019 à 2022 après micro-maltage exprimés en relatif par rapport aux 8 témoins standardisés à une valeur moyenne de 100.

Orge							
	Protéines vb	Calibre < 2.2 mm vb	Calibre 2.8-2.5 mm vb	Calibre > 2.5 mm	PHLc15	Temps de chute de Hagberg	Energie germinative à 3 jours
Accordine***(T)	105	92	99	105	99	94	100
Amidala**	101	98	103	89	98	99	98
Firefoxx*	105	92	87	102	103	102	104
Focus***(T)	101	98	100	100	109	100	107
Francin**	119	92	87	114	121	101	108
KWS Fantex***(T)	103	109	101	102	98	105	92
KWS Jessie***(T)	89	97	97	92	97	99	104
Laureate***(T)	103	100	91	107	93	107	94
Leandra*	99	72	93	103	104	92	98
Lexy*	90	132	108	99	88	84	101
LG Belcanto**	102	108	99	102	92	110	98
LG Diablo**	106	125	102	92	89	95	75
LG Flamenco*	102	82	105	101	98	99	102
LG Tosca***(T)	100	102	98	101	103	94	102
RGT Planet***(T)	96	103	106	96	98	99	98
Sangria***(T)	102	98	107	97	103	104	104
Skyway*	102	76	86	103	111	108	101

Malt									
	Pertes au maltage vb	Friabilité	Après brassin conventionnel						Combinaison Pertes au maltage- Extrait sec- Atténuation limite
			Extrait sec	Atténu- ation limite	Indice de Kolbach	FAN	Viscosité vb	Beta- glucane vb	
Accordine***(T)	106	107	99	98	102	102	97	95	104
Amidala**	95	101	87	104	104	99	97	97	90
Firefoxx*	97	96	104	82	93	98	98	101	90
Focus***(T)	104	102	104	92	106	106	100	96	102
Francin**	106	92	73	101	88	107	101	105	91
KWS Fantex***(T)	97	95	103	97	93	94	106	106	98
KWS Jessie***(T)	100	103	98	106	104	101	98	99	101
Laureate***(T)	91	97	97	96	102	103	106	104	89
Leandra*	104	103	80	95	102	99	95	100	90
Lexy*	100	106	108	115	105	100	91	96	112
LG Belcanto**	105	99	86	106	97	99	97	101	100
LG Diablo**	78	95	82	79	106	109	116	98	62
LG Flamenco*	104	101	109	102	102	105	101	101	109
LG Tosca***(T)	100	96	109	99	95	94	96	101	104
RGT Planet***(T)	105	95	93	105	94	95	104	106	103
Sangria***(T)	99	106	97	106	103	105	93	93	100
Skyway*	105	96	102	95	88	89	109	123	103

* : 1 année de récolte ; reconnue en Allemagne, France et/ou Royaume-Unis comme brassicole

** : 2 années de récolte

*** : 3 années de récolte

vb : des valeurs basses inférieurs à 100 sont recherchées pour ces indicateurs.

III. Céréales de printemps – Orge

Les Figures 1 et 2 présentent la relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des orges de printemps cultivées à Gembloux. Les qualités Q1 à Q3 représentent l’aptitude à la transformation brassicole où Q1 est la meilleure qualité et Q3 la moins bonne.

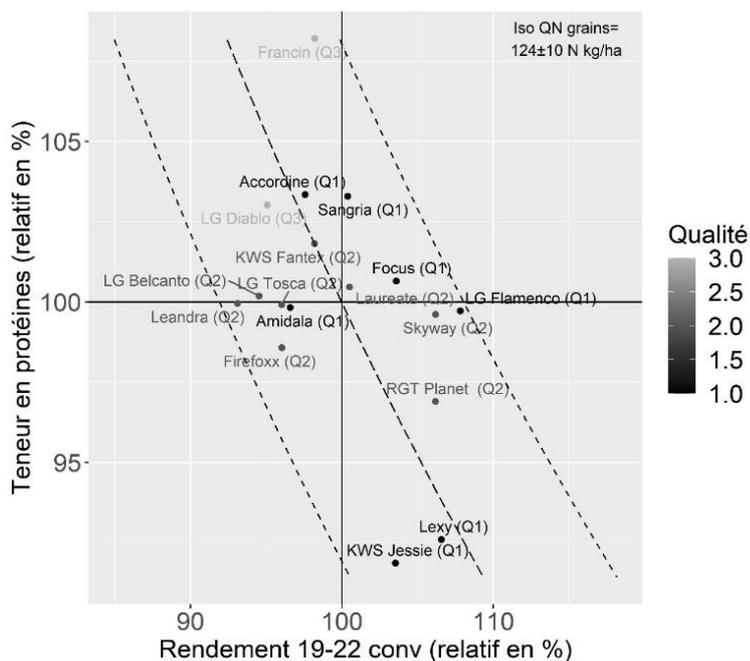


Figure 1 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des orges de printemps évaluées de 2019 à 2022 à Gembloux. Q1 à Q3 représente l’aptitude à la transformation brassicole où Q1 est la meilleure qualité et Q3 la moins bonne.

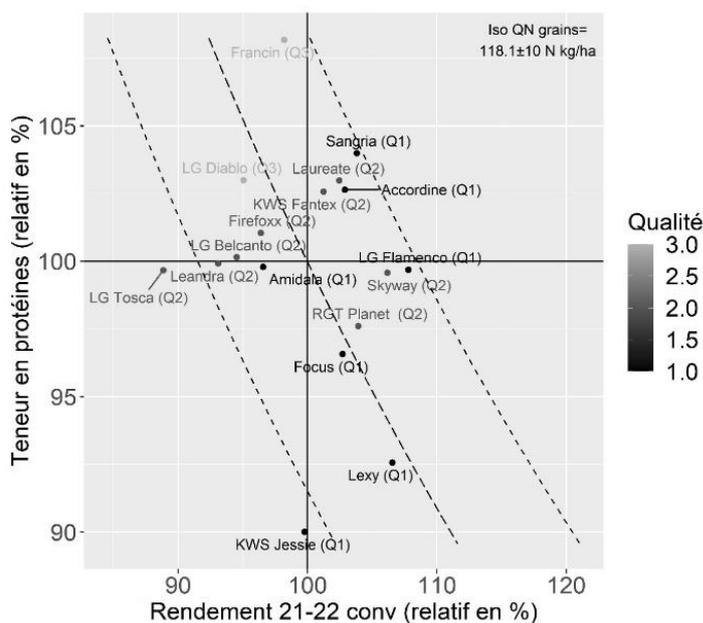


Figure 2 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des orges de printemps évaluées en 2021 et 2022 à Gembloux. Q1 à Q3 correspondent à l’aptitude à la transformation brassicole où Q1 est la meilleure qualité et Q3 la moins bonne.

La relation inverse entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare est observée sur ces

figures. Les variétés les plus performantes en termes de rendement combiné à la quantité de protéines (faible) et la qualité brassicole sont celles se trouvant proches ou dans le carré en bas à gauche de la figure et combiné à une écriture foncée.

Il s'agit des variétés **Focus**, **KWS Jessie**, **Lexy**, **LG Flamenco** et **RGT Planet**.

4.4 Protection fongicide en orge de printemps

L'essai fongicide mené à Lonzée par le CePiCOP en collaboration avec le service de phytotechnie de la faculté de Gembloux Agro Bio-Tech (ULiège) n'a malheureusement pas pu être exploité. Toutefois, les conclusions données les dernières années semblent toujours pertinentes.

4.4.1 Quelle stratégie de lutte adopter pour la protection fongicide ?

- **Fongicide au stade montaison :**

Comme nous l'avons démontré les dernières années (voir [Livre Blanc février 2022](#) par exemple), un traitement à la montaison n'est pas systématiquement rentabilisé. Il ne faut donc jamais traiter préventivement sans avoir au préalable observé sa parcelle à ce stade.

- **Fongicide au stade dernière feuille :**

En orge de printemps, il est assez rare que le traitement au stade dernière feuille étalée (BBCH39) ne soit pas rentabilisé particulièrement lorsque les prix des céréales permettent largement de compenser le prix d'un passage fongicide. Il faut donc traiter systématiquement les variétés classées sensibles aux maladies au stade dernière feuille. Le choix des produits sera fait en fonction de la maladie dominante et des maladies accompagnantes (oïdium par exemple). On peut ne pas traiter systématiquement les variétés les plus résistantes au stade dernière feuille si les feuilles formées pendant la montaison sont indemnes de toute maladie et que le climat annoncé pendant les jours suivants n'est pas favorable aux maladies. Cependant, faire l'impasse complet de traitement à ce stade reste assez risqué.

4.5 Fertilisation azotée en orge

4.5.1 Résultats de l'essai fertilisation en 2022

L'essai mis en place à Lonzée par le CePiCOP en collaboration avec le service de phytotechnie de la faculté de Gembloux Agro Bio-Tech 2022 avait pour objectif d'évaluer la réponse des principales variétés d'orges cultivées en Wallonie (**RGT Planet** et **KWS Fantex**) à quinze schémas de fertilisation. Les impacts de la fumure azotée sur les rendements et sur les principaux critères de qualité seront détaillés dans cette partie.

Le schéma de fumure en orge est généralement basé sur un maximum de deux fractions d'engrais azoté, la première fraction est apportée à la levée, voire au début tallage, la deuxième est apportée au stade redressement si la culture en a besoin. Etant donné que la première fraction est apportée à la levée, un engrais solide sous forme d'ammonitrate 27 % est souvent préféré à une forme liquide pour éviter les dégâts (brûlures) sur les plantes peu développées.

III. Céréales de printemps – Orge

Le Tableau 10 reprend pour les deux variétés testées en 2022 et les différentes modalités de fumures : les résultats de rendements, les teneurs en protéines mesurées en % de matière sèche (pour rappel, les normes strictes sont entre 9,5 et 11.5 %), le poids de mille grains (PMG), le pourcentage de grains de calibre supérieur à 2,5mm et le pourcentage de grains de calibre entre 2.5 et 2.8mm.

C'est la modalité de fumure de **90 kgN/ha** à la levée qui est habituellement conseillée pour une parcelle avec des reliquats azotés moyens et une teneur en humus dans la moyenne.

Dans le cas de reliquats moyens comme dans le cadre de cet essai (précédent pomme de terre), il est conseillé de diminuer la première fraction à 60 kgN/ha. Il est vivement conseillé de réaliser une analyse de sols pour estimer ses reliquats en sortie d'hiver et ajuster au mieux son programme. Cette première fraction peut éventuellement être suivie d'une fraction de correction de 30 kgN/ha au redressement si la culture paraît carencée.

La teneur en protéines est fortement liée à la fumure azotée apportée et aux conditions climatiques de l'année.

Après une année 2019 record, qui avait été marquée par des rendements élevés et des protéines très basses, la tendance en 2020 fût à l'opposé : des rendements bas et des protéines élevées, avec, dans de nombreuses situations, un dépassement de la teneur réglementaire. En 2020, les optimums de rendement couplés au respect de la teneur en protéines maximale avaient été atteints pour la majorité des variétés avec une fumure de 90 kgN/ha à la levée (voir résultats du Livre Blanc 2021). En 2021, les résultats de rendements étaient assez mauvais. Cela s'explique par les très mauvaises conditions de fin de cycle des céréales, la verse importante dans les parcelles et les conditions de récolte peu idéales (forte humidité). De par ces faits, les teneurs en protéines étaient très élevées pour toutes les programmes de fumures.

En 2022, on observe que les fumures élevées permettent d'atteindre des rendements intéressants, toutefois la teneur en protéines est également élevée et ne correspond alors plus aux critères de la malterie avec ce type de programme. On remarque que les teneurs en protéines adéquates sont obtenus pour des fumures totales plutôt faibles (tableau 10).

Contrairement à l'année dernière, tous les schémas de fumure permettent d'atteindre un niveau de calibrage (>2.5mm) supérieur à 90% (norme à respecter pour le débouché brassicole) en 2022.

Le conseil de fumure pour 2023 se porte sur les différentes années d'essais précédentes :

Conseil de fumure en orge de printemps à destination brassicole

Une ou deux fractions d'engrais azoté :

- **1^{ère} fraction à la levée voir au début tallage :**
90 kgN/ha ou 60 kgN/ha (si reliquats élevés)
- **2^{ème} fraction au stade redressement :**
30 kgN/ha (si la culture en a besoin) sous forme solide de préférence

Tableau 10 – Résultats de l’essai fumure azotée en orge de printemps à Lonzée en 2022 sur deux variétés. Il s’agit de programmes de fumures en deux fractions : la première fraction est apportée à la levée (le 04/04/22) et la deuxième au stade redressement (06/05/22). Réponses des rendements (kg/ha), de la teneur en protéines (exprimée en % de matière sèche), du poids de mille grains, du calibrage pour la fraction supérieure à 2.5mm (en %) et la fraction de grains de calibre entre 2.5 et 2.8 mm (en %).

Programme N (levée-redressement)		0-0	30-0	60-0	90-0	120-0	150-0	30-30	30-60	30-90	30-120	60-30	60-60	60-90	90-30	90-60
RGT Planet	Rendement (kg/ha)	5293	6210	7163	7176	7387	7616	6447	6735	7008	6885	7208	7295	7314	7472	7619
	Protéines (% mat sèche)	10,6	10,7	11,2	12,0	12,7	12,9	11,6	11,9	12,3	12,4	11,6	12,2	12,8	11,9	12,6
	PMG	56,2	55,8	56,3	56,9	56,5	57,3	56,5	57,2	56,0	55,8	56,3	56,7	57,0	56,6	56,1
	Calibre >2,5mm (%)	97,9	97,9	98,0	98,4	98,1	98,0	97,8	97,7	97,3	97,6	98,0	98,1	98,0	98,0	98,1
	Calibre 2,2-2,5mm (%)	7,1	5,6	5,4	4,3	5,5	5,2	6,3	6,5	7,8	7,7	6,6	6,6	6,9	5,8	6,1
KWS Fantex	Rendement (kg/ha)	6043	6433	7216	8104	8048	7875	7030	7702	7821	8167	7773	7480	8345	8133	8320
	Protéines (% mat sèche)	10,7	11,0	11,7	12,6	12,9	13,4	12,1	12,4	12,9	13,3	12,1	12,9	13,4	12,5	13,3
	PMG	55,0	55,5	54,8	55,7	54,7	55,6	55,7	53,6	54,5	55,3	54,6	55,5	54,8	56,5	56,2
	Calibre >2,5mm (%)	96,7	97,5	97,6	97,8	98,0	97,7	97,6	97,6	97,4	97,2	97,6	97,5	97,3	97,6	96,7
	Calibre 2,2-2,5mm (%)	8,9	7,0	6,8	6,3	6,7	6,7	6,3	8,0	7,8	8,5	6,9	7,0	8,4	7,2	7,3

Les Figures 3 et 4 suivantes présentent la relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare pour les différents programmes de fumures testés sur les orges de printemps **RGT Planet** et **KWS Fantex** à Gembloux en 2022.

La relation inverse entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare est observée sur ces figures. Les **programmes de fumure les plus performants** en termes de rendement combiné à la quantité de protéines (faible) et au poids de mille grains (PMG) sont celles se trouvant proche ou dans le carré en bas à gauche de la figure combiné à une écriture foncée.

Il s’agit donc pour les deux variétés testées, des trois programmes :

- **90-30 = 120 kgN/ha** : avec une première fraction de 90 kgN/ha apportée à la levée et 30 kgN/ha pour la deuxième fraction au stade redressement.
- **90-0 = 90 kgN/ha** : avec une seule première fraction de 90 kgN/ha apportée à la levée.
- **60-30 = 90 kgN/ha** : avec une première fraction de 60 kgN/ha apportée à la levée et 30 kgN/ha pour la deuxième fraction au stade redressement.

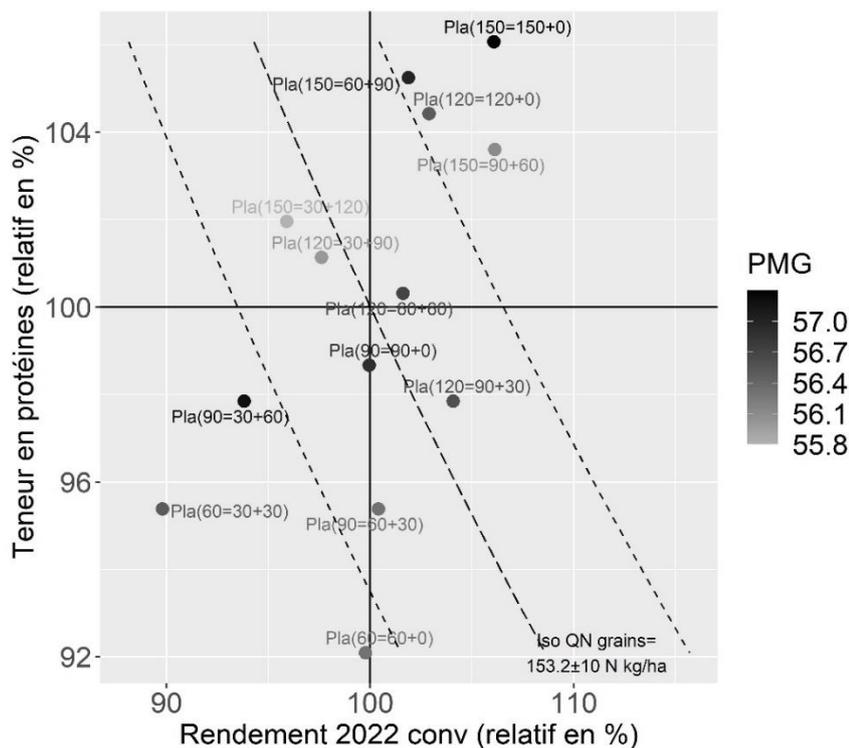


Figure 3 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des programmes de fumures testés sur la variété RGT Planet (Pla) en 2022.

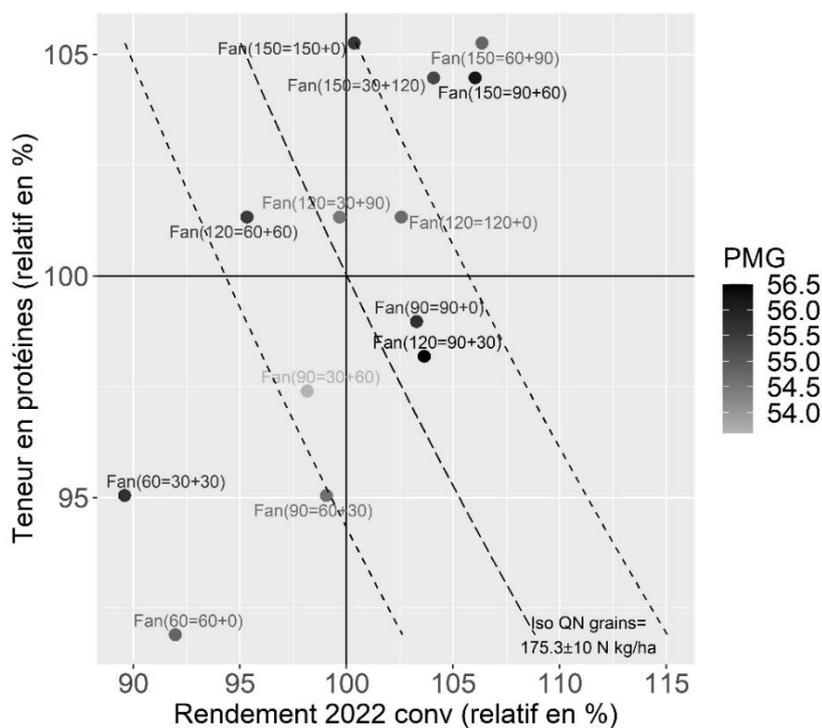


Figure 4 – Relation entre la teneur en protéines et le rendement à l’hectare des programmes de fumures testés sur la variété KWS Fantex (Fan) en 2022.