

7. Orges brassicoles

R. Meurs¹, A. Stalport², G. Carbonnelle², O. Mahieu², B. Godin³, H. Louppe⁴ et B. Dumont⁵

1	Orges brassicoles : débouchés et filière	3
1.1	Quel développement pour la filière orge brassicole wallonne ?	3
1.2	Assurer les débouchés.....	4
2	Les essais variétaux	5
2.1	Le réseau d'essai	5
2.2	Rendements	5
2.2.1	Résultats des essais variétaux d'orge brassicole en 2019.....	5
2.2.2	Résultats pluriannuels.....	7
2.3	Comportement face aux maladies	7
2.4	Qualités technologiques.....	8
2.4.1	Quelles sont les qualités technologiques recherchées en orge brassicole ?	8
2.4.2	Résultats des qualités technologiques.....	9
2.5	Quelle variété choisir sur base de ses qualités technologiques et agronomiques ?	10
3	Protection fongicide en orge de printemps	12
3.1	Résultats 2019.....	12
3.2	Apport d'un traitement à la montaison	14
3.3	Quelle stratégie de lutte adopter ?	15

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 Collège des producteurs – SoCoPro asbl

⁵ ULiège – Gx-ABT – AgrobioChem – Phytotechnie tempérée

4	Fertilisation azotée en orge.....	16
4.1	Résultats de l'essai variétés*fertilisation azotée	16
5	Recommandations pratiques	19
5.1	Choix des parcelles	19
5.2	Date de semis en orge de printemps.....	19
5.3	Densité de semis.....	20
5.4	Protection des semences et des jeunes semis	20
5.5	Insecticide contre les pucerons jusqu'au stade 1 ^{er} nœud	20
5.6	Fumure azotée.....	20
5.7	Désherbage : normalement pas de lutte contre le vulpin.....	21
5.8	Stratégie de lutte contre les maladies en orge de printemps.....	21
5.9	Les régulateurs de croissance.....	22
5.10	Récolte des orges de brasserie	22
5.11	Stockage des orges de brasserie.....	22

1 Orges brassicoles : débouchés et filière

1.1 Quel développement pour la filière orge brassicole wallonne ?

Un Plan Stratégique de Développement de l'Orge Brassicole 2017-2027 a été mis en place par le Collège des Producteurs, l'APAQ-W et le SPW. Ce Plan Stratégique fait suite au constat que malgré la popularité de nos bières belges, les malteries belges n'étaient alimentées que de manière anecdotique par des orges brassicoles wallonnes.

Depuis 2018, en partenariat avec le CEPICOP-POB et l'appui de Biowallonie et du CRA-W, le Collège des Producteurs encadre la filière d'orge de brasserie locale Prix juste pour le secteur conventionnel et le bio. La filière « orge de brasserie » se développe petit à petit. Deux malteries participent actuellement à la filière : la Malterie Dingemans et la Malterie du Château. Une quinzaine de brasseries achètent du malt du Prix Juste. Il y a actuellement 3 bières labélisées « Prix juste producteurs » : la Blanche de Liège de l'Abbaye de Val-Dieu, les bières de la Brasserie Brunehaut et la Badjave de la Brasserie Coopérative liégeoise. Ce nombre devrait augmenter rapidement puisque 6-7 dossiers sont actuellement en cours de labélisation. En parallèle, des filières « indépendantes/autonomes » se développent : c'est le cas de la brasserie des Légendes, la brasserie de la Lesse, la brasserie des trois fontaines, le whisky Belgian Owl etc.

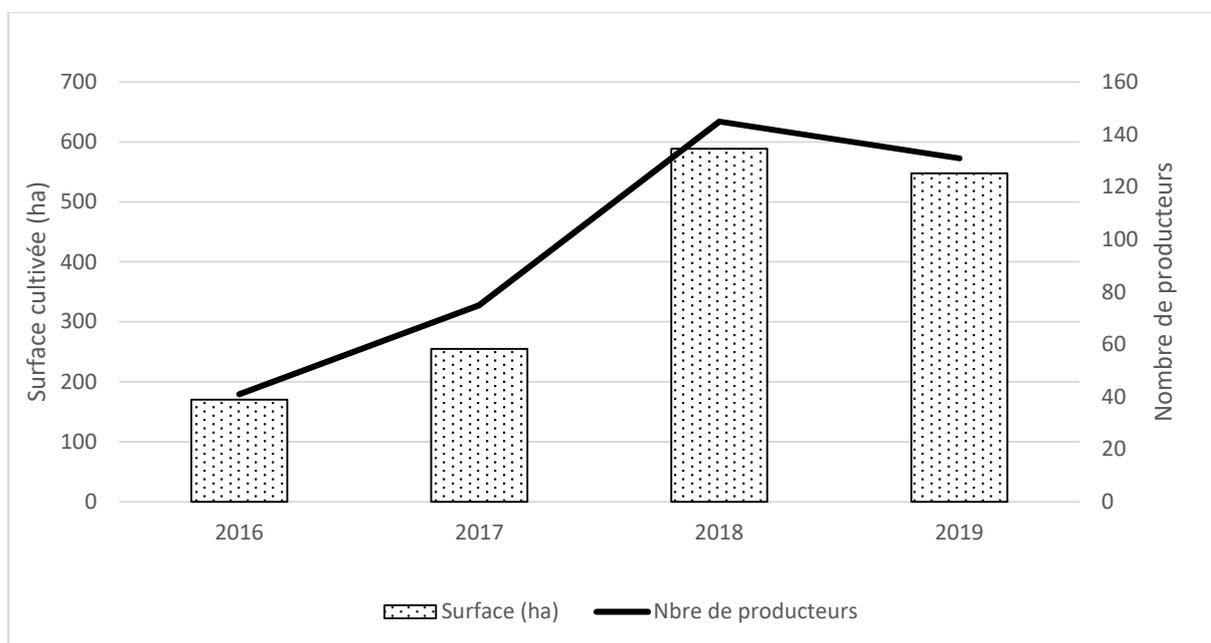


Figure 7.1 – Evolution de la surface cultivée d'orge brassicole et du nombre de producteurs en Wallonie depuis 2016.

Les résultats sont encourageants mais des actions restent à mener en 2020 et dans les années suivantes pour dynamiser encore d'avantage la filière. Un axe important sera **d'augmenter la demande des consommateurs** et donc l'intérêt des brasseurs pour s'investir dans une bière

basée sur de **l'orge local à prix juste**. Il y a en effet peu de communication sur l'origine des matières premières locales dans le malt et la bière et le consommateur n'est pas sensibilisé à cette problématique, ce qui rend certains brasseurs réticents au changement. Or, **le surcoût pour de l'orge local n'a qu'une très faible répercussion sur le prix final de la bière** payé par le consommateur (quelques cents par bière). Il sera donc important d'investir à l'avenir dans une meilleure promotion et communication plus ciblée sur l'origine des matières première des bières belge.

1.2 Assurer les débouchés

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 : brasseurs, distillateurs, malteurs ou négociant-stockeur. Le choix de la variété va dépendre énormément de son débouché, il doit donc être décidé conjointement avec les autres acteurs de la filière.

Dans le cas où une récolte n'aurait pas été préalablement contractualisée, celle-ci pourrait, le cas échéant, devoir être valorisée comme orge fourragère et la qualité brassicole ne serait dans ce cas pas payée.

2 Les essais variétaux

2.1 Le réseau d'essai

Depuis 2018, les essais d'orge brassicole sont mis en réseau par le CePiCOP et le CARAH. En 2019, le réseau comptait deux sites d'expérimentation : Gembloux et Vaudignies. Les principales caractéristiques des parcelles d'essai sont présentées dans le Tableau 7.1 ci-dessous.

Tableau 7.1 – Itinéraires techniques des parcelles d'essai de Gembloux et de Vaudignies en 2019.

		Gembloux		Vaudignies	
Semis		27/02/19	200g/m ²	21/02/19	275g/m ²
	Précédent		Froment		Betterave
Fumure	Reliquats 0-90cm		63uN		81 uN
	Début tallage - 21	26/03/19	90uN	26/03/19	66 uN
	Redressement	10/05/19	30uN		
Désherbage	1N - 31	23/04/19	Biathlon duo 65g/ha + Harmony M 100g/ha	02/05/19	Allie 0,03 kg/ha + Starane Forte 0,4 L/ha
Raccourcisseur	DF étalée - 39	29/05/19	Ethephon 0,7l/ha	23/05/19	Percival 0,4kg/ha
Fongicide	DF étalée - 39	29/05/19	Cerix 1,75l/ha	23/05/19	Bravo 1L/ha + Cerix 1,5L/ha
Insecticide		-	-	-	-
Récolte		30/07/19		25/07/19	

2.2 Rendements

2.2.1 Résultats des essais variétaux d'orge brassicole en 2019

Le Tableau 7.2 présente les résultats de l'ensemble des variétés dans les deux essais réalisés en 2019. Les rendements présentés sont ceux des parcelles ayant reçu une protection complète (un fongicide au stade dernière feuille étalée (BBCH39) en 2019), ils sont comparés aux parcelles témoins non traitées. Ces rendements sont exprimés en pourcent des trois témoins (RGT Planet, Lauréate et Sangria). 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 traités.

7. Orges brassicoles

Tableau 7.2 – Résultats des variétés d'orges de printemps avec et sans traitement fongicide présents dans les essais à Gembloux et à Vaudignies en 2019. Les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des 3 témoins (*) au sein de chaque essai.

Variétés	CePiCOP Gembloux		CARAH Vaudignies		Moyenne	
	Traités	Non traités	Traités	Non traités	Traités	Non traités
	% des témoins					
SY Splendor	101	97	108	92	105	94
LG Tosca	107	100	101	96	104	98
Focus	108	106	99	105	104	105
SY 416789	104	97	103	102	103	99
Fandaga	102	97	104	104	103	100
RGT Planet*	107	102	98	95	102	98
Lauréate*	96	105	108	111	102	108
BR 12396c	101	97			101	97
Accordine	97	96	101	101	99	98
Sy Tungsten	91	94	103	95	97	95
Barbarella	96	86			96	86
Sangria*	97	93	95	93	96	93
Sebastian	96	88			96	88
SC9447			96	91	96	91
Firefoxx	95	92			95	92
Fantex KWS	88	87	101	99	94	93
Ovation			94	85	94	85
Odyssey	91	87	96	85	93	86
Moyenne des Témoins* (kg/ha)	8464	8173	9911	8055		

2.2.2 Résultats pluriannuels

Le Tableau 7.3 reprend les rendements moyens en pourcent des témoins (*) des variétés d'orge de printemps présentes depuis au moins 2 ans dans les essais. Ces rendements sont ceux obtenus avec une protection de 1 fongicide. La moyenne en kg/ha des trois témoins est présentée dans le bas du tableau.

Tableau 7.3 – Rendements avec protection complète des variétés d'orge de printemps présentes dans les essais depuis au moins 2 ans. Les rendements sont exprimés en pourcent de la moyenne des témoins (*)

Variétés	2017	2018	2019	Moyenne corrigée par année	Nbre d'essais
	% des témoins				
RGT Planet*	99	101	102	101	5
Lauréate*	101	99	102	100	5
Accordine		100	99	99	3
Sangria*	101	101	96	99	5
Fandaga		94	103	99	4
Odyssey	96	102	93	97	4
Fantex KWS	95	99	94	96	5
Sebastian	94	92	96	94	3
Moyenne des témoins (kg/ha)	6826	7312	9188		

2.3 Comportement face aux maladies

Le Tableau 7.4 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 deux 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 au stade dernière feuille étalée (BBCH39).

7. Orges brassicoles

Tableau 7.4 – Caractéristiques culturales des variétés d'orge de printemps présentes depuis au moins 2 ans dans les essais. Les cotations sont exprimées sur une échelle de 1 à 9 où 9 représente une résistance totale à la maladie.

	Verse	Helmintho- -sporiose**	Rhyncho- -sporiose	Rouille naine	Rdt non traité	Apport du fongicide	Nbr d'essais
	1= très sensible, 9= très résistant				% des témoins	QTX	
Accordine	6,7	7,3	7,0	7,7	101	9,3	3,0
Fandaga	4,6	7,5	8,5	7,2	99	10,5	4,0
Fantex KWS	8,3	7,6	7,3	7,3	98	3,2	5,0
Lauréate*	8,8	7,9	7,7	7,8	102	3,6	5,0
Odyssey	6,3	7,5	6,8	7,1	98	4,2	4,0
RGT Planet*	6,3	7,2	7,5	6,9	100	5,6	5,0
Sangria*	8,0	7,0	5,8	7,8	98	5,6	5,0
Sebastian		7,7	7,0	8,0	89	5,5	3,0

* Témoin

** La pression en helminthosporiose ayant été faible en 2018 et 2019, les résultats sont peu représentatifs de la sensibilité réelle des variétés à cette maladie, ils sont mis à titre indicatif.

2.4 Qualités technologiques

2.4.1 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 sucre 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 sucre lors du brassage ainsi que 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. Pour éviter que le grain n'absorbe trop lentement ou trop rapidement de l'eau pendant la trempage, le grain **ne doit pas avoir une teneur en protéines extrêmement faible ou élevée**.
3. **Sans risques sanitaires et sans risque de gushing** (giclage de la bière) **en évitant respectivement la présence de mycotoxines et 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 de 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 l'indice de chute de Hagberg (pré-germination) afin de mieux détecter directement un lot déviant.

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)	≥ 220	≥ 180

2.4.2 Résultats des qualités technologiques

Le Tableau 7.5 reprend les principales caractéristiques technologiques des variétés d'orge brassicole de printemps. Les données présentées dans ce tableau sont les valeurs moyennes sur 3 ans.

7. Orges brassicoles

Tableau 7.5 – Principales caractéristiques technologiques des variétés d'orge de printemps : poids à l'hectolitre (kg/hl), teneur en protéine (% de matière sèche), poids de mille grain (gramme), calibrage >2.5mm, >2.8mm et <2.2mm (%).

	PHL	Protéine	PMG	Calibrage >2,5mm	Calibrage >2,8mm	Calibrage <2,2mm
	kg/hl	%	g	%	%	%
Accordine	69,2	11,4	51,4	92,8	86,2	0,8
Fandaga	69,3	11,0	52,3	92,0	82,4	0,7
Fantex KWS	69,3	11,2	49,9	91,2	80,7	0,7
Lauréate*	67,7	10,9	53,0	94,5	88,3	0,7
Odyssey	68,6	11,2	51,0	89,9	78,6	1,5
RGT Planet*	68,9	10,9	50,9	92,4	82,2	0,7
Sangria*	69,9	11,3	49,2	92,7	74,5	0,5
Sebastian	70,0	11,5	48,7	90,8	80,4	1,0

2.5 Quelle variété choisir sur base de ses qualités technologiques et agronomiques ?

Planet

Qualité agronomique : Depuis quelques années, RGT Planet a confirmé son très haut potentiel de rendement. En effet, elle se présente comme la meilleure variété sur les trois dernières années lorsque qu'elle est traitée avec un fongicide. Malgré sa sensibilité à la rouille naine, RGT Planet présente un profil de tolérance aux maladies assez intéressant grâce à sa bonne tolérance à la rhynchosporiose et à l'oïdium. Sa tenue à la verse est moyenne et est à surveiller.

Qualité brassicole : Cette variété a confirmé sa très bonne qualité brassicole (Qualité 2). Toutefois, elle présente une moins bonne aptitude à la filtration (teneur en β -glucane) lors du brassage par rapport à des variétés brassicoles plus récentes.

Sébastien

Qualité agronomique : Sebastian faisait partie des variétés les plus cultivées et appréciées il y a quelques années mais ses performances agronomiques sont maintenant dépassées.

Qualité brassicole : Cette variété a confirmé sa bonne qualité brassicole (Qualité 3). Néanmoins, elle présente une très mauvaise aptitude à la filtration (teneur en β -glucane) lors du brassage pour une variété brassicole par rapport aux variétés brassicoles plus récentes.

Odyssey

Qualité agronomique : Odyssey est une variété bien présente en Grande Bretagne. Cette variété avait donné de très bons rendements en 2018, néanmoins ses performances en 2019 sont plus faibles. Sur trois ans, elle est dans la moyenne en terme de rendement. Elle est moyennement sensible à la verse et aux principales maladies de l'orge.

Qualité brassicole : Cette variété a confirmé sa bonne qualité brassicole (Qualité 3). Néanmoins, elle présente une très mauvaise aptitude à la filtration (teneur en β -glucane) lors du brassage pour une variété brassicole par rapport aux variétés brassicoles plus récentes.

Fantex

Qualité agronomique : Sur trois ans, Fantex obtient de très bons résultats dans le Hainaut mais décroche dans les essais réalisés à Gembloux. Elle est tolérante à la verse, possède un profil de résistance aux maladies du feuillage assez équilibré, avec toutefois une sensibilité à la rouille naine.

Qualité brassicole : Cette variété a confirmé sa très bonne qualité brassicole comme Planet (Qualité 2). Fantex présente également une moins bonne aptitude à la filtration (teneur en β -glucane) lors du brassage par rapport à des variétés brassicoles plus récentes.

Lauréate

Qualité agronomique : Lauréate fait partie des variétés les plus productives lorsqu'elle est traitée et est la variété la plus productive en absence de traitement. Elle a une bonne tolérance à la verse et présente le profil de tolérance aux maladies foliaires le plus équilibré.

Qualité brassicole : Cette variété a confirmé sa très bonne qualité brassicole comme Planet (Qualité 2). Lauréate présente également une moins bonne aptitude à la filtration (teneur en β -glucane) lors du brassage par rapport à des variétés brassicoles plus récentes.

Fandaga

Qualité agronomique : Sur les deux années d'essai, Fandaga offre un potentiel de rendement dans la moyenne. Elle se démarque par sa très bonne tolérance à la rhynchosporiose et son bon comportement face aux autres maladies du feuillage.

Qualité brassicole : Cette variété présente une excellente qualité brassicole (Qualité 1). Elle possède une bonne aptitude à la filtration (faible teneur en β -glucane) lors du brassage. Néanmoins, elle présente un niveau relativement bas au niveau de son indice de chute de Hagberg. Cela indique un risque plus élevé de germination sur pied.

Sangria

Qualité agronomique : Son rendement se retrouve dans la moyenne sur trois ans. Elle présente une certaine sensibilité aux maladies du feuillage et plus particulièrement à la rhynchosporiose qui doit être contrôlée. Elle est assez tolérante à la verse.

Qualité brassicole : Cette variété présente une excellente qualité brassicole (Qualité 1). Elle possède une bonne aptitude à la filtration (faible teneur en β -glucane) lors du brassage.

Accordine

Qualité agronomique : Accordine est présente depuis deux ans dans nos essais et présente un rendement dans la moyenne lorsque qu'elle est traitée avec un fongicide et est dans le groupe tête en l'absence de traitement. Elle est moyennement sensible à la verse et présente un bon profil de résistance aux maladies.

Qualité brassicole : Cette variété présente une excellente qualité brassicole (Qualité 1). Elle possède une bonne aptitude à la filtration (faible teneur en β -glucane) lors du brassage.

3 Protection fongicide en orge de printemps

3.1 Résultats 2019

Tableau 7.6 – Itinéraire technique de l'essai fongicide en orge de printemps

<i>Carte d'identité de l'essai</i>			
Localité	Gembloux		
Précédent	Froment		
Variété	Planet		
Semis		27-févr	200gr /m ²
Fumure	Levée	26-avr	90kgN/ha
	Montaison	10-mai	30kgN/ha
Désherbage		23-avr	Harmony M 100g/ha + Biathlon Duo 65g/ha
Raccourcisseur		-	-
Fongicide	2N - 32	16-mai	Protocole
	DF - 39	29-mai	
Insecticide		-	-
Récolte		30-juil	
Rendement témoin			8423kg

En 2019, un essai fongicide a été mené par le CePiCOP à Gembloux. Le protocole de cet essai se trouve dans le Tableau 7.6.

En 2019, comme pour la plupart des céréales, la pression des maladies en orge de printemps a été relativement faible. Cette moindre pression est certainement liée aux températures basses observées à la mi-avril et surtout durant le mois de mai qui ont freiné la propagation des principales maladies de l'orge. De la rouille naine et

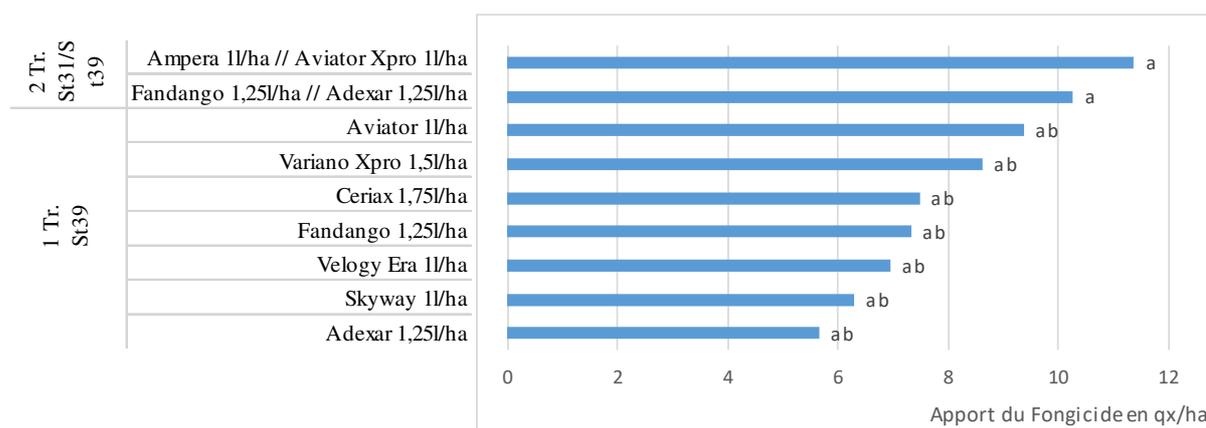
de la rhynchosporiose ont tout de même été observées. L'helminthosporiose a pour sa part été observée de manière très ponctuelle.

Dans les essais, trois schémas de traitement sont comparés ; zéro traitement, un traitement au stade dernière feuille étalée (BBCH39) et deux traitements, un à la montaison (BBCH31) et un au stade dernière feuille étalée (BBCH39). Le Tableau 7.8 reprend les gains de rendement (qx/ha) par rapport à un témoin non traité engendré par les neuf modalités de traitement testées 2019. Le détail sur la composition des huit produits expérimentés se trouve dans le Tableau 7.7.

Tableau 7.7 – Composition des produits testés en 2019.

Produit	Composition			
	strobilurine g/L	SDHI g/L	Triazole g/L	Autre g/L
Adexar		fluxapyroxad 62,5	epoxiconazole 62,5	
Ampera			tebuconazole 133	prochloraz 267
Aviator Xpro		bixafen 75.0	prothioconazole 150	
Cerix	pyraclostrobine 67	fluxapyroxad 42	epoxiconazole 42	
Fandango	fluoxastrobine 100		prothioconazole 100	
Skyway		bixafen 75	prothioconazole 100	
Variano Xpro	fluoxastrobine 50	bixafen 42	prothioconazole 100	
Velogy Era		benzovindiflupyr 42	prothioconazole tebuconazole 100	

Tableau 7.8 – Gains de rendement (qx/ha) par rapport à un témoin non traité engendrés par les modalités de traitement testées en 2019.



En 2019, la meilleure modalité de traitement a permis de réaliser un gain de rendement de 11,4 qx par hectare alors que la moins bonne a permis un gain de rendement de 5.7 qx par hectare. L'analyse statistique des résultats obtenus ne permet cependant pas de déceler des différences significatives entre les neuf modalités de traitement. Statistiquement, toutes les modalités sont équivalentes.

3.2 Apport d'un traitement à la montaison

Le Tableau 7.9 permet d'exprimer en kg/ha le coût d'un traitement à la montaison en fonction du coût du traitement (passage compris) et du prix de vente de l'orge en €/T.

Tableau 7.9 – Simulation du coût du traitement de montaison exprimé en kg/ha d'orge de printemps en fonction du coût du traitement (passage compris) et du prix de vente de l'orge en €/T.

		Prix de l'orge					
		125€/T	150€/T	175€/T	200€/T	225€/T	250€/T
Prix du fongicide + passage	55€/ha	440	367	314	275	244	220
	60€/ha	480	400	343	300	267	240
	65€/ha	520	433	371	325	289	260

En 2019 :

Un gain de rendement moyen de 340 kg/ha d'orge a été engendré par l'application d'un fongicide de montaison (Figure 7.1). Ce résultat est déterminé par la comparaison du rendement moyen obtenu par un schéma à deux traitements (9500 kg/ha) avec le rendement moyen des schémas à un traitement (9160 kg/ha).

Le Tableau 7.9 montre que dans la situation la plus favorable (prix de l'orge à 250 €/T et un coût du traitement à la montaison de 55 €/T), le traitement à la montaison était rentable, il permettait de gagner 120 kg net d'orge. En prenant une situation plus proche de la réalité de 2019, un prix du fongicide, passage compris, de 60 €/ha et un prix de l'orge de 150 €/T, il aurait fallu que le traitement à la montaison permette de gagner 400 kg d'orge pour être remboursé.

En conclusion, en 2019, à Gembloux, un traitement des orges à la montaison n'était rentable que si l'agriculteur disposait de contrat lui assurant un débouché pour sa récolte a un prix supérieur à 175 €/T.

Résultats pluriannuels :

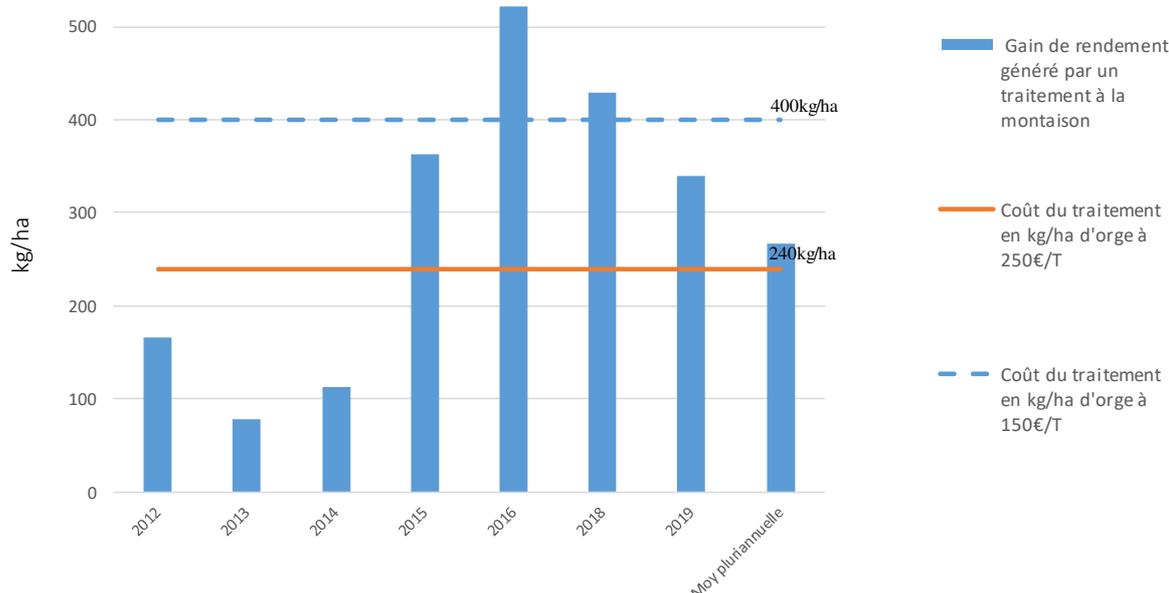


Figure 7.1 – Moyenne annuelle des gains de rendement générés par un traitement de montaison par rapport à des schémas à 1 traitement dernière feuille dans les essais orge de printemps réalisés à Gembloux depuis 2012. Les deux lignes horizontales représentent les gains minimums de rendement (en kg d’orge/ha) à atteindre pour rembourser un coût de traitement à la montaison estimé à 60€/ha.

En prenant un coût moyen pour un traitement à la montaison de 60 €/T, la Figure 7.1 montre que lorsque le prix de l’orge brassicole est égal à 150 €/T et il faut que le traitement à la montaison permette d’atteindre un gain de rendement de 400 kg/ha pour être rentable, cet objectif a été atteint 2 fois en 7 ans. Les 5 autres années, le traitement à la montaison n’était pas rentable. En moyenne sur 7 ans, il y a une perte de 145 kg/ha d’orge net par an en traitant 2 fois. Lorsque le prix de l’orge est bas, un traitement systématique en montaison n’est pas recommandé dans toutes les situations !

Par contre, lorsque les prix du marché sont très hauts ou lorsqu’on dispose de contrat assurant un débouché à 250 €/T, l’objectif de gain de rendement minimum à atteindre est de 240 kg/ha. Cet objectif a en moyenne été atteint 4 années sur 7. Un deuxième traitement permet de gagner en moyenne 25 kg d’orge net par an tous les 7 ans.

3.3 Quelle stratégie de lutte adopter ?

Fongicide au stade montaison :

Comme nous l’avons démontré dans le point 0 (page 14) 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 ; la décision de traiter ou non en montaison est à prendre à la parcelle en fonction de la présence des maladies, de leur importance, de la variété et du climat annoncé les jours suivants La clé pour déterminer s’il faut traiter est d’aller observer son champ. Si à la montaison, des symptômes de maladies sont observés sur l’avant

7. Orges brassicoles

dernière feuille formée (F-4) alors la décision de traiter peut être prise. L'observation de maladies sur des feuilles anciennes (feuilles de tallage) n'est pas suffisante pour décider de traiter. La présence de maladies sur les nouvelles feuilles développées en cours de montaison est seul déterminant : il faut traiter avant que ces maladies n'envahissent les quatre dernières feuilles, ce qui n'arrivera pas si les météorologues annoncent une période sèche prolongée qui devrait en outre accélérer l'apparition du stade dernière feuille.

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. Il faut donc traiter systématiquement les variétés classées sensibles aux maladies au stade dernière feuille (même en absence de maladie). Le choix des produits sera fait en fonction de la maladie dominante et des maladies accompagnantes (oïdium par exemple). Les informations relatives à l'efficacité des fongicides en orge se trouvent dans la partie protection de l'escourgeon.

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. Faire l'impasse complet de traitement à ce stade reste cependant assez risqué.

4 Fertilisation azotée en orge

4.1 Résultats de l'essai variétés*fertilisation azotée

En 2019, un essai a été mis en place à Gembloux afin d'évaluer la réponse variétale de l'orge à sept schémas de fertilisation.

Les impacts de la fumure azotée sur les rendements et sur les principaux critères de qualité seront détaillés dans cette partie. Un test statistique pour chaque variété a été réalisé pour tous les critères afin d'évaluer les objets statistiquement équivalents. Les données sont donc à comparer ligne par ligne dans chaque tableau. La valeur la plus élevée observée pour chaque variété est marquée d'une (*) et est en gras. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale.

Le schéma de fumure en orge est généralement basé sur deux fractions d'engrais azoté, la première fraction est apportée à la levée, 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.

Le Tableau 7.10 reprend les rendements obtenus par les 4 variétés en fonction des 7 fumures apportées. Le Tableau 7.11 reprend lui les teneurs en protéines mesurées en % de matière sèche. Ces deux tableaux sont toujours à analyser en parallèle, en effet, la teneur en protéines doit

répondre à des normes assez strictes (elle doit être comprise entre 9,0 et 11,5 % avec un optimum à 10,5 %). Or la teneur en protéines est fortement liée à la fumure azotée apportée.

L'année 2019 a été marquée par des rendements exceptionnels en orge de printemps avec des récoltes pouvant atteindre 8 à 9 tonnes par hectares. A contrario, les teneurs en protéines des orges étaient particulièrement basses. La teneur en protéines maximale atteinte dans l'essai de Gembloux était de 10,0 % pour la variété Focus avec une fumure azotée de 150 kgN/ha. Ce schéma de fumure (150-0) est un schéma extrême qui entraîne habituellement un dépassement de la teneur en protéines et qui n'est donc pas recommandé. En 2019, les optimums de rendement couplés avec les optimums de teneur en protéines ont été atteints pour la majorité des variétés avec une fumure de 150 kgN/ha à la levée.

La fumure habituellement conseillée est : 90 unités au tallage pour une parcelle avec des reliquats azotés faibles et une teneur en humus dans la moyenne. Dans le cas de reliquats élevés, il est conseillé de diminuer la première fraction à 60 kgN/ha. Cette première fraction peut éventuellement être suivie d'une fraction de correction de 30 unités au redressement si la culture paraît carencée. En 2019, cette fraction complémentaire de 30 kgN/ha permettait d'être statistiquement équivalente à la fumure de 150 KgN/ha pour trois variétés sur quatre.

Malgré les résultats obtenus en 2019, il n'est pas recommandé d'apporter plus de 90 kgN/ha à la première fraction. **En orge brassicole, la prudence doit être le maître mot afin de limiter les risques de déclassement à la récolte.**

Tableau 7.10 – Réponse des rendements (kg/ha) à la fumure azotée en orge de printemps à Gembloux en 2019. La première fraction est apportée à la levée et la deuxième au stade redressement.

Var.	0-0	60-0	90-0	60-30	120-0	90-30	150-0
Planet	4285	6876	7960	7800	8022	8754	8886*
Focus	3787	6454	7682	7078	8383	8262	9008*
Fantex	3948	6296	7779	7391	8184	8139	8622*
Lauréate	4335	7063	7930	7845	8545	8660	9020*

* Chaque valeur en gras représente la valeur la plus élevée observée. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale

Tableau 7.11 – Réponse de la teneur en protéines (exprimée en % de matière sèche) à la fumure azotée en orge de printemps à Gembloux en 2019.

Var.	0-0	60-0	90-0	60-30	120-0	90-30	150-0
Planet	8,1	7,9	8,4	8,3	9,4*	9,2	9,3
Focus	8,3	8,2	8,8	8,6	9,3	9,2	10*
Fantex	7,8	7,7	8,5	8,4	9,5	9,2	9,9*
Lauréate	8,2	7,8	8,2	8,7	8,7	9,0	9,3*

* Chaque valeur en gras représente la valeur la plus élevée observée. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale

Comment expliquer ces faibles teneurs en protéines en 2019. Il y a quatre explications probables :

- La première explication est en lien avec le phénomène de dilution. Des rendements élevés entraînent une dilution de la teneur en protéine.
- De plus la variété la plus cultivée est RGT Planet, elle présente une très faible

7. Orges brassicoles

propension à accumuler des protéines. La deuxième explication est donc variétale.

- Ensuite il y a probablement eu des problèmes de nutrition azotée à partir du stade dernière feuille entraînant des carences en azote en fin de cycle
- En enfin, il y a eu des pertes d'azote par volatilisation pour la fraction apportée à la levée à cause des conditions sèches.

Les Tableaux 7.12 et 7.13 reprennent les réponses des calibrages à la fumure. L'analyse statistique montre que la plupart des schémas de fumure permettent d'atteindre un niveau de calibre statistiquement équivalent à la valeur la plus haute obtenue pour chaque variété.

Une deuxième analyse statistique a été réalisée pour comparer les quatre variétés entre elles. Les résultats de cette analyse ont montré que statistiquement, il y a des différences de calibre entre les variétés. Les deux variétés qui permettaient en 2019 d'avoir le meilleur calibre pour la fraction supérieure à 2.5mm étaient Lauréate et RGT Planet. Pour le calibre supérieur à 2.8mm, la variété Lauréate était supérieure aux trois autres variétés.

Tableau 7.12 – Réponse du calibre pour la fraction supérieure à 2.5mm (en %) à la fumure azotée en orge de printemps à Gembloux en 2019.

Var.	0-0	60-0	90-0	60-30	120-0	90-30	150-0
Planet	92,7	93,8	94,8	92,9	94,6*	94,2	93,4
Focus	93,3	93,2	92,8	95,0	91,4	93,8*	92,4
Fantex	90,3	91,2	91,5	92,4	92,6*	90,1	91,4
Lauréate	93,9	94,4	95,1	95,7*	95,6	95,1	95,4

* Chaque valeur en gras représente la valeur la plus élevée observée. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale

Tableau 7.13 – Réponse du calibre pour la fraction supérieure à 2.8mm (en %) à la fumure azotée en orge de printemps à Gembloux en 2019.

Var.	0-0	60-0	90-0	60-30	120-0	90-30	150-0
Planet	63,3	64,6	69,6	65,6	70,9*	69,8	64,7
Focus	62,7	57,2	57,7	60,3	55,4	63,7*	58,0
Fantex	50,0	54,4	58,5	66,7*	64,3	62,4	59,6
Lauréate	71,0	70,5	71,7	74,7	75,9*	73,8	75,8

* Chaque valeur en gras représente la valeur la plus élevée observée. Les cases grisées sont les objets statistiquement équivalents à la valeur maximale

5 Recommandations pratiques

L'orge de printemps cultivée pour la malterie se caractérise par une utilisation optimale des intrants à un niveau faible. La valorisation de l'orge de printemps en malterie exige des soins à la récolte et une qualité de stockage particuliers (points 5.10 et 5.11, page 22).

5.1 Choix des parcelles

Les parcelles riches en humus actif (anciennes prairies, restitutions organiques abondantes ...) sont déconseillées pour une production brassicole.

D'autre part les parcelles trop filtrantes (séchantes et donc comportant des risques plus élevés d'échaudage) ou présentant des défauts de structure ne conviennent pas (les orges y sont plus sensibles que les froments).

La place normale de l'orge de printemps est en 2^{ème} paille après un froment mais l'orge de printemps peut aussi suivre une tête de rotation. Dans cette situation, les précédents à forts reliquats azotés (pomme de terre, pois, légumes...) ne sont pas indiqués pour un débouché brassicole. Il convient alors aussi de tenir compte d'éventuelle présence de mouches nuisibles au semis : suivre alors les avis de surveillance donnés pour les froments et utiliser des semences traitées ad hoc si nécessaire.

L'orge de printemps peut aussi revenir sur elle-même. Bien que théoriquement l'orge de printemps s'accommode aussi des « petites terres », il est préférable, pour un débouché brassicole, de lui réserver les bonnes terres à betteraves. Il ne faut évidemment pas espérer obtenir les meilleurs revenus financiers sur les plus mauvaises terres de la ferme.

5.2 Date de semis en orge de printemps

La date idéale de semis se situe autour du 15 mars.

Semer plus tôt (jamais avant le 10 février) dans de très bonnes conditions de ressuyage et d'ensoleillement devrait théoriquement permettre d'assurer une plus longue période de végétation, un meilleur enracinement et une meilleure résistance à une sécheresse éventuelle. Le principal avantage avéré des semis de février est d'atteindre le stade 1^{er} nœud avant les premiers vols de pucerons vecteurs de jaunisse nanisante au printemps. Par contre, un semis hâtif qui lève plus lentement et risque plus d'être ravagé par les pigeons et corvidés a beaucoup plus de chance d'être raté. En outre, dans ces semis, les vulpins peuvent être plus envahissants.

Il n'y a aucune raison de se presser avant le 15 mars si les conditions de semis ne sont pas vraiment bonnes. Par contre si les conditions sont très bonnes dans la seconde quinzaine de février, il ne faut pas hésiter si on ne craint pas les corbeaux. Plus le semis est tardif, plus la préparation du sol devra être affinée pour favoriser une levée rapide.

Dans toutes les situations, mais surtout si la préparation du sol ou la levée ne semblent pas satisfaisantes, il ne faut pas hésiter à rouler le semis (le plus tôt est le mieux, mais le roulage

peut être fait sans aucun problème jusqu'au stade 1^{er} nœud).

En mai, semer de l'orge de printemps ne se fera que s'il n'y a pas d'autre choix.

5.3 Densité de semis

Il faut semer sans jamais dépasser 250 grains au m². Ne pas descendre sous 200 gr/m² même quand les conditions sont excellentes. Les dégâts de pigeons ou de corvidés ne sont pas moindre avec de fortes densités de semis ; par contre les oiseaux font plus difficilement des dégâts quand la parcelle est roulée. Les essais menés à Lonzée sont généralement semés à la mi-mars à 200 grains/m² et roulés au semis.

5.4 Protection des semences et des jeunes semis

Les semences doivent être désinfectées, en particulier contre le charbon. Pendant la levée, le placement dans la culture de bandelettes colorées de type « travaux routiers » s'est révélé efficace pour effrayer les oiseaux de passage, mais pas les locaux résidents. Une parcelle roulée est également moins attractive pour les oiseaux.

5.5 Insecticide contre les pucerons jusqu'au stade 1^{er} nœud

Les céréales de printemps sont très sensibles aux viroses transmises par les pucerons, surtout après un hiver clément pendant lequel les pucerons auraient survécu, il faut rester très vigilant jusqu'à la montaison et traiter si nécessaire, selon les avertissements. Il est rare de devoir traiter les semis réalisés avant le 15 mars.

5.6 Fumure azotée

Il n'est pas recommandé d'apporter une fumure au semis pour les semis de février, il faut attendre la levée qui peut prendre plusieurs semaines. Par contre, apporter la fumure de base au moment des semis effectués à partir de la mi-mars ou après peut être envisagé.

Dans les conditions de référence, et si les reliquats azotés moyens en sortie d'hiver sont de l'ordre de 80 kg d'azote sur 1,5 m (ou 60 kgN/ha sur 90 cm) (voir l'article « azote minéral du sol »), la fumure conseillée est de 90 kgN/ha dès le début de la végétation renforcée par 20 à 40 kgN/ha au stade redressement si la culture paraît carencée. Dans le cas de conditions très sèches (comme par exemple en 2018), la deuxième fraction est rarement bien valorisée par la culture, la deuxième fraction peut dans ce cas ne pas être appliquée. Pour adapter la fumure à sa parcelle en fonction de l'expérience passée, il est important de savoir que les teneurs en protéines varient de 0.5 % quand la fumure azotée varie de 25 uN. Si le climat est trop sec pendant la levée, il faut mettre la fumure de base le plus vite possible dès les premières pluies pour favoriser l'installation de la culture. Dans ces conditions, il ne faut pas hésiter à rouler la parcelle si cela n'a pas été fait au semis.

Appliquer la fumure en deux applications permet de bien maîtriser la fumure et de l'adapter en fonction du développement de la végétation.

Le calibre des grains diminue avec l'augmentation de la fumure, surtout les années de sécheresse pendant le remplissage des grains. Dépasser la fumure de référence n'est pas prudent lorsqu'on cultive pour la première fois de l'orge de printemps. Avec de l'expérience, on pourra éventuellement prendre ce risque en connaissance de cause.

5.7 Désherbage : normalement pas de lutte contre le vulpin

Il faut éviter de stresser inutilement l'orge de printemps. Excepté pour les parcelles que l'on sait envahies par la folle-avoine ou le jouet du vent et qu'il convient de traiter au triallate, il n'est généralement pas nécessaire de traiter les orges de printemps contre les graminées. Pour lutter contre les graminées (le problème se pose plus souvent pour les semis de février), de nombreux produits agréés en escourgeon ont été testés sans aucun dommage pendant le tallage quand la céréale est bien vigoureuse et non stressée. Contre les dicotylées, la gamme des produits est très large (consulter la liste dans les pages jaunes).

5.8 Stratégie de lutte contre les maladies en orge de printemps

Fongicide au stade montaison :

Comme nous l'avons démontré dans le point 0 (page 14) 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 ; la décision de traiter ou non en montaison est à prendre à la parcelle en fonction de la présence des maladies, de leur importance, de la variété et du climat annoncé les jours suivants La clé pour déterminer s'il faut traiter est d'aller observer son champ. Si à la montaison, des symptômes de maladies sont observés sur l'avant dernière feuille formée (F-4) alors la décision de traiter peut être prise. L'observation de maladies sur des feuilles anciennes (feuilles de tallage) n'est pas suffisante pour décider de traiter. La présence de maladies sur les nouvelles feuilles développées en cours de montaison est seul déterminant : il faut traiter avant que ces maladies n'envahissent les quatre dernières feuilles, ce qui n'arrivera pas si les météorologues annoncent une période sèche prolongée qui devrait en outre accélérer l'apparition du stade dernière feuille.

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. **Il faut donc traiter systématiquement les variétés classées sensibles aux maladies au stade dernière feuille** (même en absence de maladie). Le choix des produits sera fait en fonction de la maladie dominante et des maladies accompagnantes (oïdium par exemple). Les informations relatives à l'efficacité des fongicides en orge se trouvent dans la partie protection de l'escourgeon.

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. Faire l'impasse complet de traitement à ce stade reste cependant assez risqué.

5.9 Les régulateurs de croissance

En culture d'orge de printemps brassicole, l'emploi d'un régulateur n'est pas systématiquement nécessaire.

Pour les variétés ayant une cote de verse supérieure à 7, l'emploi d'un régulateur n'est pas nécessaire et peut même dans certains cas impliquer des pertes de rendement. Si en cours de montaison, la culture est trop dense, un traitement peut tout de même être nécessaire pour ces variétés.

Certaines variétés y sont plus sensibles. C'est pourquoi un traitement est conseillé pour les variétés présentant une cotation verse inférieure à 7 (voir Tableau 7.4, page 8).

Un double traitement préventif contre la verse n'est jamais conseillé.

5.10 Récolte des orges de brasserie

L'orge va subir en malterie une mise en germination pendant 3 à 5 jours. L'orge devra donc avoir un pouvoir germinatif intact et une énergie germinative maximale.

La récolte ne peut commencer que lorsque le grain est bien mûr, avec, si possible, une teneur en eau inférieure à 15 %. Les récoltes sont déclassées d'office si l'humidité est supérieure à 17 %.

La moissonneuse doit être réglée pour éviter de casser les grains, plus gros en orge deux rangs qu'en escourgeon.

Les zones versées doivent idéalement être isolées à la récolte des lots brassicoles car la faible qualité de ces zones peut entraîner le déclassement de toute la récolte (elles entraînent souvent des problèmes gushing).

5.11 Stockage des orges de brasserie

Vu les volumes des lots à livrer en malterie, le négociant stockeur est pratiquement incontournable, mais les exigences de qualité en malterie sont telles que seuls les stockeurs qui ont misé sur cette politique de qualité sont acceptés en tant que fournisseurs des malteries belges.

Au point de vue infrastructure, le négociant-stockeur doit au minimum être équipé :

- de trémies de réception séparées permettant de rentrer des variétés en lots purs ;
- de silos parfaitement équipés en ventilation permettant d'abaisser la température autour de 20 °C le jour même de la réception ;
- de nettoyeur pour pouvoir éliminer dès la réception un maximum de poussières, impuretés et grains moisissés incompatibles avec une bonne conservation ;
- de calibreur permettant d'éliminer les orgettes (grains < 2.2 mm) des récoltes ;
- d'un séchoir performant à utiliser dans les jours suivants la récolte pour sécher toutes les livraisons moissonnées à plus de 16 % (mesure de l'humidité 24 heures après mise en silo,

après stabilisation : en début de moisson, l'humidité réelle des grains est très souvent sous-estimée de 1 à 2 %).

Le négociant doit être aux normes HACCP (obligatoire depuis 1997) et le personnel doit être sensibilisé et motivé à une politique de qualité.

Tous les négociants ne sont donc pas également compétents pour pouvoir espérer une bonne valorisation de l'orge de brasserie.

Le stockage de l'orge de brasserie est très délicat et bien plus contraignant que celui des autres céréales, y compris des semences, puisque la garantie d'énergie germinative est de 95 % en 3 jours en orge de brasserie, ce qui est beaucoup plus drastique que le pouvoir germinatif exigé des semences.

A la récolte, l'orge a une dormance plus ou moins forte selon l'année (climat pendant la maturation du grain), le type d'orge, la variété ... Ainsi, les orges de printemps originaires de nos régions septentrionales ne sont généralement maltées qu'à partir de la fin de l'automne, et les orges d'hiver à partir du printemps. Entre-temps, l'orge de brasserie doit être stockée ; les livraisons ne se font jamais à la moisson, ce qui n'est pas le cas de l'escourgeon ou du froment.

Une directive européenne a introduit de nouvelles normes sanitaires qui concernent les teneurs maximales autorisées en mycotoxines : les aflatoxines B1, B2, G1, G2 et l'ochratoxine A. Ces mycotoxines sont produites par les *Penicillium* et *Aspergillus* se développant lorsque le stockage n'est pas assez soigné.

Des normes existent aussi pour les DON, mycotoxines dont l'origine provient des fusarium se développant au champ ; mais dans notre climat tempéré d'Europe Occidentale, les DON ne se retrouvent que rarement et en quantités négligeables sur orge, contrairement aux orges nord-américaines. Néanmoins les grains moisissés et/ou fusariés sont indésirables en malterie et ils doivent être éliminés de la récolte.

Pour parvenir à conserver les pouvoirs et l'énergie germinatifs et la qualité sanitaire pendant ces périodes obligatoires de stockage, **le stockeur doit ramener le plus rapidement possible la température du grain dans les silos sous 15°C, mais surtout l'humidité du grain autour de 14 %** : d'où la nécessité de récolter quand le grain est sec, et de pouvoir, en années humides, sécher les récoltes sans que les températures ne dépassent 38°C dans le grain. Au-delà de 16 % d'humidité dans le silo, il n'est pas possible de maintenir une qualité parfaite de la récolte par la ventilation seule ; il faut aussi sécher.

En 2018, de nombreux lots d'orge brassicole stockés chez des agriculteurs ont été déclassés en orge fourrager à cause de moisissures apparues durant le stockage. Il est donc déconseillé aux agriculteurs de stocker des orges brassicoles chez eux à moins de posséder des infrastructures pouvant garantir un stockage optimal.

Pour des renseignements complémentaires :

Tél. : 081/62 21 39

0496/687144

Mail : rm.cepicop@centrespilotes.be