

2008 : Une récolte longue et difficile !

G. Sinnaeve¹, S. Gofflot²², A. Chandelier², J-L. Herman³, L. Couvreur²⁴, B. Bodson⁴,
F. Vancutsem⁵, P. Dardenne²², M. Cavelier²³ et M-J. Goffaux²²

1. Conditions de l'année	2
2. Situation qualitative, généralités	3
3. Situation qualitative des différentes variétés	4
4. Nombre de chute de Hagberg et prégermination	5
5. Fusariose et mycotoxines	7
5.1. Résultats 2008	7
5.2. Essai spécifique mycotoxines	8
6. Conclusions	9

¹ CRA-W – Département Qualité des productions agricoles

² CRA-W – Département Lutte biologique et ressources phytogénétiques

³ CRA-W – Département Productions Végétales

⁴ F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées

⁵ F.U.S.A.Gx – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGA du Ministère de la Région Wallonne

1. Conditions de l'année

L'année 2008 a une nouvelle fois été surtout marquée par des conditions de récolte particulières. La moisson a pu débuter toute fin juillet pour se terminer *in extremis* toute fin août. Si le climat n'a pas été franchement mauvais, on n'a jamais bénéficié de plus de deux jours consécutifs de franc bon temps. Il a encore fallu récolter sur quelques courtes fenêtres de bon temps (autour du 6 août, les week-ends des 15-17 et 30-31 août). Comme pour les trois campagnes précédentes, les récoltes se sont opérées par petites touches au gré des conditions météorologiques.

Dans le cadre de la réception des céréales, la première difficulté pour les intervenants (agriculteurs et négociants) est le timing. En effet, les uns sont pressés par le climat, les batteuses qui tournent et souhaitent qu'on ne perde pas de temps à la réception. Les autres, face à des arrivages massifs sont confrontés à la séparation des livraisons et à la constitution de lots destinés à la meunerie-boulangerie, à l'amidonnerie ou à l'alimentation animale. La deuxième difficulté est liée au manque de maturité de certains lots. Le poids à l'hectolitre est, au fil du déroulement de la moisson, devenu un élément prépondérant : les PHL inférieurs à 73 kg/hl étant, en principe, déclassés en fourrager sans tenir compte d'autres paramètres de qualité. En ce qui concerne les valeurs de Hagberg elles pouvaient être faibles en début de campagne pour cause de manque de maturité. Un Hagberg inférieur à 350 en début de campagne est le signe d'un manque de maturité physiologique des grains. Plus tard, dans certaines situations les valeurs de Hagberg ont pu décrocher pour des variétés sensibles et des situations précoces non récoltées.

Sans atteindre les niveaux de 2007, la problématique des fusariotoxines est venue se superposer aux autres critères de classification des lots. En effet, l'année a été particulièrement favorable au développement de la fusariose des épis. Comme chaque année depuis 2002, des champs ont été échantillonnés peu avant la maturité en vue de déterminer leur teneur en Déoxynivalénol ou « DON ». Cette mycotoxine a été détectée sur presque chaque échantillon analysé à des teneurs supérieures à 200 ppb.

Sous l'égide du conseil de filière grandes cultures et avec la collaboration de plusieurs intervenants (CARAH, CHPTE, CRAW, FUSAGx), une stratégie de suivi de la problématique fusariose fusario-toxines a été mise en place.

Un premier communiqué daté du 02 juillet faisait déjà état d'une présence réelle de fusariose de l'épi. L'examen d'épis fusariés a permis de mettre en évidence des *Fusarium* susceptibles de produire des mycotoxines (*F. Culmorum* et *F. Graminearum*). Un deuxième communiqué ne s'appuyant que sur une partie des essais suivis a été diffusé en date du 02 août alors que les récoltes avaient déjà commencé dans les situations les plus précoces. S'appuyant sur des champs échantillonnés peu avant la maturité, il faisait état de 20 % de parcelles dépassant la norme fixée pour les froments destinés à l'alimentation humaine (1250 ppb soit 1,25 g/tonne). Le dernier communiqué du 6 août a apporté la confirmation que près de 20% de nos échantillons de prérécolte présentaient une teneur en DON supérieure à 1250 ppb (36% en 2007). Ces constatations ont été relayées vers les intervenants pour gérer cette situation. Toutefois, il est apparu assez vite que les teneurs en DON n'atteindraient pas les niveaux de l'année 2007. Les négociants devront cependant contrôler les teneurs en DON pour les lots destinés à l'alimentation humaine (meunerie-boulangerie, amidonnerie-glutennerie). Pour ce qui est des livraisons vers les usines de bioéthanol, il faudra également tenir compte de cette problématique mycotoxines car il y va de la valorisation des co-produits ou sous-produits.

2. Situation qualitative, généralités

Les tractations commerciales entre le négoce et les agriculteurs sont régies par le barème publié par SYNAGRA (fiche verte reprise au tableau 1). Comme en 2007, une liste positive de variétés connues ou plus récentes a été établie. Le premier critère pour du blé panifiable est de rentrer dans cette liste de variétés.

Les critères conduisant à des bonifications ou à des réfactions sont repris au tableau 1.

Tableau 1 – Barème SYNAGRA 2008.

	Déclassement en fourrager	Réfaction	Neutre	Bonification
Humidité (%)	> 17.0	dès 14.6	14.0 - 14.5	dès 13.9
Poids à l'hectolitre (kg/hl)	< 73.0	73.0 – 75.9	76.0 – 77.0	> 77.0
Hagberg (seconde)	< 220			
Protéines (% MS)	< 12.0			≥ 12.0
Zélény	< 35			≥ 35
Zélény/protéines	< 3.0			

Une des premières difficultés pour l'agriculteur comme pour le négoce, c'est d'avoir été confronté à des grains peu matures du moins en fin juillet.

Le tableau 2 reprend les moyennes, les écarts types, les minima et maxima observés cette année. Le tableau 3 permet de situer, pour les différents critères d'évaluation de la qualité, la récolte 2008 par rapport aux années antérieures.

En ce qui concerne l'humidité, la moyenne des valeurs des lots reste correcte, néanmoins, elle ne tient pas compte des lots écartés pour cause de trop fortes humidités. On observe également, comme en 2006 et en 2007, une forte dispersion dans les valeurs (de 10.5 à 24.2%). Pour l'agriculteur, la livraison de lots humides peut conduire à des frais de séchage importants de 1.78 €/tonne pour un froment à 16.5% à 12.82 €/tonne pour un froment à 20.0% d'humidité. Pour le négociant, la maîtrise de l'humidité est capitale pour la conservation du grain. Il faut éviter des poches d'humidité susceptibles d'être des foyers de développement de moisissures et de productions de mycotoxines de stockage (OTA). La mesure de l'humidité, bien que simple en apparence, peut poser des problèmes de sous-estimation pour des grains non matures avec des humidimètres basés sur une mesure de conductivité électrique.

Le poids à l'hectolitre moyen est 76.9 kg/hl ce qui est relativement faible et en plus on observe une très grande disparité avec des valeurs tantôt très élevées (83.5) ou anormalement faibles (60.4) selon que les lots ont été récoltés avant ou après une période plus ou moins longue de pluies.

Pour ce qui est des paramètres relatifs à la qualité technologique des céréales, pour toutes les régions et toutes les variétés confondues, la teneur en protéines des échantillons analysés jusqu'à présent est 11.7 %, c'est une valeur plutôt faible par rapport aux années antérieures.

L'indice Zélény moyen des lots analysés est de 35 ml ce qui aussi assez faible par rapport aux moyennes antérieures.

Pour ce qui est du nombre de chute de Hagberg les valeurs ont, pour certains lots, d'abord été pénalisées par le manque de maturité. La plupart des lots récoltés avant le 15/08 ont présentés des Hagberg corrects. Ensuite, les valeurs ont commencé à baisser. Comme en 2006 et en 2007, on peut constater que toute la gamme des valeurs a été couverte (62 à 498 secondes).

Dans le cadre de la valorisation des lots destinés à la meunerie, le premier facteur à prendre en considération est l'appartenance à la liste positive. Le deuxième facteur à considérer est l'humidité avec des réfections voire des déclassements en fourrager. Le troisième facteur à prendre en compte est le poids à l'hectolitre. Celui-ci risque d'être déterminant car en deçà de 73 kg/hl, les lots sont systématiquement déclassés et ne sont plus analysés. Pour ce qui est du Hagberg, beaucoup de lots ont fait l'objet d'une analyse. Une nouvelle fois, les négociants ont dû gérer l'ingérable d'autant plus que les teneurs excessives en mycotoxines (Déoxynivalénol) étaient à surveiller du moins pour ce qui est des blés destinés à l'alimentation humaine (DON < 1,25 ppm ou g/tonne).

Tableau 2 – Qualité moyenne des froments récoltés (situation au 03/09/2008).

	n	Moy.	ET	MIN	MAX
Humidité (%)	17380	15.0	1.2	10.5	24.2
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	16492	76.9	2.8	60.4	83.5
Protéines (% ms)	15164	11.7	0.8	8.5	16.0
Zélény (ml)	15162	35	8.3	8	75
Hagberg (sec)	3111	262	56.4	62	498

n= nombre, Moy = moyenne, ET = Ecart-type, Min = Minimum, Max = Maximum

Tableau 3 – Comparaison avec les années antérieures (situation au 03/09/2008).

Année	Humidité %	Poids Hl Kg/hl	Protéines % ms	Zélény ml	Hagberg s
1987	15.5	73.3	13.1	39	150
2000	14.8	75.6	12.3	37	169
2001	14.6	77.9	11.8	39	258
2002	13.9	76.0	11.4	37	224
2003	13.8	78.5	11.7	37	332
2004	14.4	79.5	11.1	34	317
2005	15.1	75.7	12.0	38	171
2006	13.7	79.7	12.5	43	-
2007	14.4	74.2	12.3	39	220
2008	15.0	76.9	11.7	35	262

3. Situation qualitative des différentes variétés

Le tableau 4 reprend les teneurs en protéines, les indices Zélény et les rapports Zélény sur protéines par variété (variétés dont la représentativité est supérieure à 0.3 %, n=50). Ce tableau permet la comparaison avec les valeurs observées les années antérieures. Ces valeurs sont évidemment le reflet de ce qui a été analysé et pas nécessairement de ce qui a été livré.

En effet, les variétés destinées à l'alimentation animale sont peu analysées. *A contrario*, des lots de bonne qualité ont pu être écartés sur la seule base de l'humidité, du poids à l'hectolitre ou du Hagberg et n'ont pas fait nécessairement l'objet d'analyses.

Comme pour les années antérieures, le panachage est encore de mise et on peut constater une grande diversité dans les variétés analysées. 20 variétés présentes à plus de 0.4% du total représentent près de 72% des lots analysés. Quelques variétés font une entrée remarquée dans l'assortiment analysé : **Mulan** (12.0 %), **Potenzial** et **Schamane** (3.4 et 3.3 %).

Trois variétés **Centenaire**, **Mulan** et **Dekan** sont présentes à plus de 10%. Les variétés **Rosario** et **Corvus** sont présentes à plus de 7% suivies des variétés **Tommi** (4.8 %), **Toisonдор** (3.3%) et **Tuareg** (3.0 %).

Tableau 4 – Qualité des principales variétés de froment (2006, 2007 et 2008) (variétés classées par ordre de Z/P décroissant pour 2008).

Variétés	2006			2007			2008				
	MPT	ZEL	Z/P	MPT	ZEL	Z/P	n	%	MPT	ZEL	Z/P
Cubus	12.6	48	3.8	12.3	44	3.6	65	0.4	12.0	43	3.5
Kodex				12.8	44	3.4	187	1.2	12.1	41	3.4
Potenzial							164	1.1	11.9	41	3.4
Hausmann				12.2	36	3.0	136	0.9	11.7	40	3.4
Dekan	12.7	49	3.8	12.3	43	3.4	1536	10.1	11.9	39	3.3
Toisonдор				12.5	41	3.3	507	3.3	12.0	35	3.3
Schamane							153	1.0	12.4	41	3.3
Tommi	13.3	49	3.7	13.0	45	3.4	733	4.8	12.4	40	3.2
Dinosor				12.5	38	3.0	95	0.6	11.8	38	3.2
Mulan							1813	12.0	11.9	37	3.1
Tuareg	12.3	44	3.6	12.1	39	3.2	3574	3.0	11.6	35	3.0
Manager							52	0.3	11.5	33	2.9
Rosario	12.4	41	3.3	12.5	37	3.0	1159	7.6	11.9	33	2.8
Corvus	12.0	41	3.4	11.9	37	3.1	1099	7.3	11.2	32	2.8
Tybalt							51	0.3	11.4	31	2.7
Centenaire	12.3	38	3.1	12.2	36	2.9	2243	14.8	11.6	31	2.6
Robigus				12.0	28	2.3	68	0.5	11.3	25	2.3
Patrel							53	0.4	11.4	24	2.1
Istabraq	11.5	31	2.7	11.2	27	2.4	79	0.5	11.0	20	1.9
Kaspart	12.5	30	2.4	12.8	25	1.9	145	1.0	12.3	21	1.8
Totaux	13954			13938			15164				

Source: Base de données négociants, Requasud, FUSAGx et CRA-W

Cette année, très peu d'échantillons présentent une valeur Z/P supérieure ou égale à 3.5. 54% des lots analysés présentent des valeurs Z/P supérieures à 3.0 alors que l'an dernier ces lots représentaient 85 % des échantillons analysés.

4. Nombre de chute de Hagberg et prégermination

La méthodologie, développée les années antérieures, visant à suivre par le biais des analyses en pré-récolte, a fait ses preuves en matière de « **surveillance Hagberg** ». Celle-ci a été menée conjointement par le Département Qualité des productions agricoles (CRA-W) et l'Unité de Phytotechnie des régions tempérées de la FUSAGx.

La figure 1 reprend, pour 3 variétés, l'évolution du nombre de chute de Hagberg au cours du temps. Dans les conditions de l'essai, le graphique montre que le Hagberg est d'abord faible et qu'il augmente jusqu'à la maturité physiologique du grain qui a été atteinte vers le 10-12 août pour cet essai. On amorce ensuite la diminution du nombre de chute de Hagberg de sorte que l'idéal était, pour cet essai, de le récolter avant le 15/08.

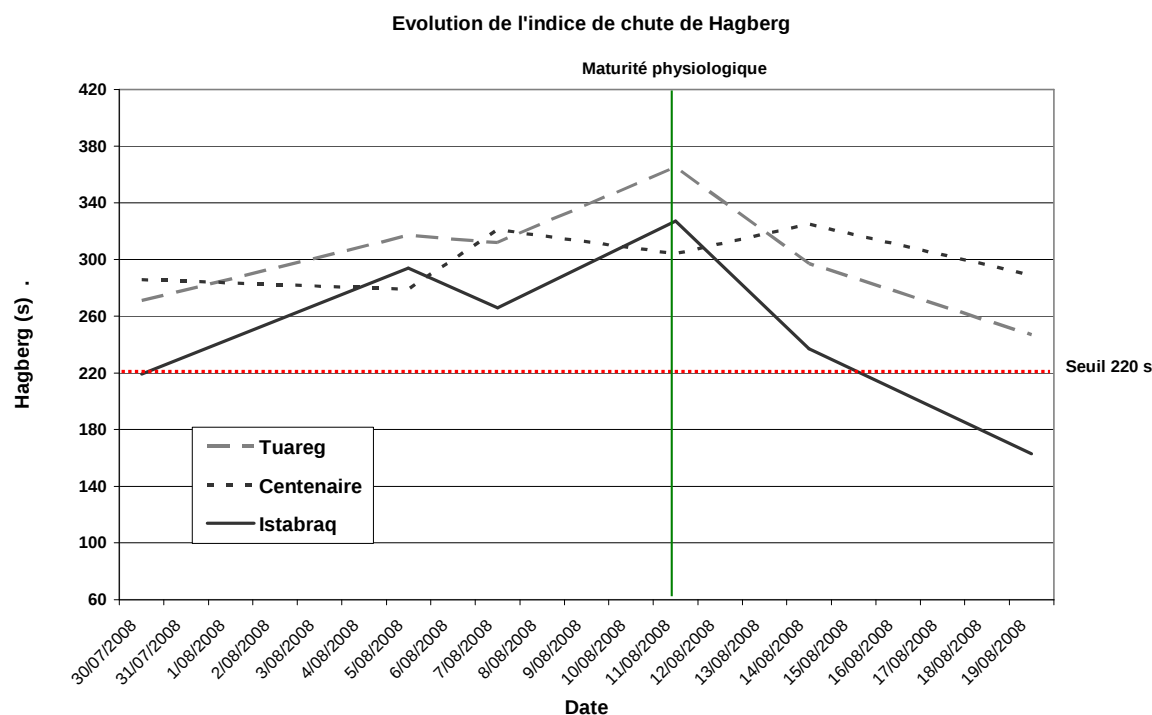


Figure 1 – Evolution du nombre de chute de Hagberg (semis du 25 octobre).

Dans le cadre de cet essai, semé le 25 octobre, ce n'est que vers le 12 août que les valeurs de Hagberg ont commencé à décrocher. Si les problèmes de Hagberg ont été bien présents, ils n'ont, pour la plupart des variétés, pas été catastrophiques.

Le tableau 5 reprend, pour quelques variétés, les pourcentages de lots dont le Hagberg est supérieur ou égal à 180 ou à 220 secondes. Dans les conditions de cette année, pour la variété **Dekan** près de 90 % des lots présentent des valeurs de Hagberg à plus de 220 secondes. Avec plus 85% des lots supérieurs à 220 secondes, les variétés **Corvus**, **Centenaire** et **Tuareg** se sont bien comportées par rapport à la pré-germination. 74 à 78 % des lots des variétés **Toisondor**, **Mulan** et **Tommi** présentent des valeurs de Hagberg supérieures à 220s. **Rosario** confirme sa sensibilité au Hagberg avec 68% des échantillons supérieurs à 220s.

Tableau 5 – Pourcentages des lots analysés dont la valeur de Hagberg est supérieure à 180 ou à 220 secondes.

Variétés	Hag $\geq$ 180	Hag $\geq$ 220
Dekan	95.1	90.2
Corvus	96.7	86.7
Centenaire	94.4	86.3
Tuareg	94.6	85.0
Toisondor	98.0	78.4
Mulan	92.4	78.1
Tommi	90.0	74.2
Rosario	89.3	68.2
TOUTES	92.1	79.7

5. Fusariose et mycotoxines

5.1. Résultats 2008

Cette année, comme chaque année depuis 2003, le groupe de travail mycotoxines du CRA-W a effectué quelques jours avant la récolte des prélèvements d'épis dans des parcelles de froment d'hiver réparties dans toute la zone de culture céréalière en Wallonie (N = 51). Les parcelles ont été choisies pour représenter différentes situations culturales en terme de précédent, de travail du sol et de variétés de froment. Des dosages de déoxynivalénol (DON), la fusariotoxine la plus souvent associée à des grains infectés par les agents responsables de la fusariose de l'épi, ont été effectués à l'aide d'une méthode rapide accréditée selon la norme ISO17025. Les résultats étaient disponibles fin juillet 2008 et témoignaient d'une année à risque moyen de contamination par du DON (20 % des échantillons présentant un taux de DON supérieur à la norme fixée pour les blés destinés à l'alimentation humaine de 1250 ppb ou $\mu\text{g/kg}$, règlement CE 1881/2006). Les négociants ont été avertis rapidement du niveau de risque pour l'année 2008 en vue de gérer les récoltes selon le modèle établi au CRA-W (gestion administrative des lots en fonction du précédent cultural en année à risque). Toutefois, la situation 2008 était moins critique qu'en 2007 où 36% des lots étaient non conformes. De plus, la moyenne observée en DON (de 826 ppb) était cette année pratiquement deux fois moindre qu'en 2007 (1350 ppb) et largement inférieure au seuil réglementaire de 1250 ppb. Ces résultats suggèrent que le risque de contamination dans le silo par mélange de lots conformes et non conformes sera cette année relativement faible (tableau 6).

Contrairement à 2007, aucun lot analysé ne présentait un taux de DON supérieur à 5000 ppb (recommandation GMP pour les blés destinés à l'alimentation animale), suggérant qu'un déclassement était toujours possible vers l'alimentation animale.

Tableau 6 – Données de la surveillance DON réalisée depuis 2001 par le CRA-W dans la zone de culture céréalière en Wallonie. L'incidence exprime le pourcentage d'échantillons dépassant la limite de détection (LOD) en DON du test utilisé (ELISA) de 120 ppb.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nombre d'échantillons	67	66	184	112	104	115	67	51
Moyenne (ppb)	<LOD	620	270	200	<LOD	115	1350	826
Médiane (ppb)	<LOD	400	<LOD	<LOD	<LOD	113	870	450
Maximum (ppb)	400	2850	2750	2500	190	680	5610	4790
Incidence (%)	8,4	74,7	51	35	8,6	65	100	92
> 1250 ppb (%)	0	18	5	1,8	0	0	36	20

5.2. Essai spécifique mycotoxines

Un essai variétal en froment d'hiver a été installé à Gembloux à l'automne 2007 et l'on voulait avoir des mycotoxines. L'itinéraire technique a donc été celui que l'on déconseille formellement : précédent maïs-ensilage, travail du sol sans retournement, apport d'une tige de maïs fusariée par 10 m² après le semis du froment, afin d'uniformiser la pression maladie, comme s'il s'agissait d'une variété de maïs sensible à la fusariose.

Tableau 7 – Résultats d'un essai spécifique mycotoxines avec apport de tiges de maïs fusariées.

Variétés	Cotation fusariose (1-9)	Teneur en DON (ppb)
Centenaire	9.0	331
Tulsa	9.0	957
Manager	8.8	1016
Mulan	8.2	1328
Julius	8.6	1544
Nemocart	7.8	2051
Patrel	7.8	2058
Rustic	7.0	2291
Aconel	7.8	2626
Waldorf	8.2	2679
Kodex	5.4	3108
Louisart	7.0	3265
Rollex	5.8	3351
Multi	7.0	3749
Adonis	6.8	4117
Piastre	2.8	4572
Oakley	7.8	5587

S'il fallait encore le démontrer, l'itinéraire technique proscrit a tout à fait tenu ses promesses : la teneur en DON de certaines variétés sensibles est la plus haute parmi les valeurs observées cette saison. Comme on était sûr de la souche de *Fusarium* infectant, la corrélation entre les symptômes visuels et les teneurs en DON est assez bonne. Il est toutefois bon de rappeler qu'il n'y a pas de lien direct entre la couleur rose des épis et les teneurs en DON (exemple d'**Adonis**, **Oakley** et **Piastre** qui ont des cotations visuelles très différentes mais qui toutes trois présentent des teneurs en DON très élevées et quasi identiques).

L'impact sur le rendement de la fusariose en provenance du maïs est fort : en conditions non traitées, il est de 5 à 10 % dans le cas qui nous occupe. L'essai de Gembloux faisait partie d'un réseau national d'essais non traités. Malgré les interférences liées aux autres maladies,

on peut dire qu'à Gembloux, les variétés sensibles au *Fusarium* présentent en valeur relative les rendements les plus faibles tandis qu'à l'autre bout de l'échelle, les variétés les moins sensibles y obtiennent leur meilleur niveau. Devant l'engouement du maïs, aussi bien destiné à l'ensilage qu'au battage, devant les recommandations des chasseurs de ne pas enfouir les résidus de culture afin de limiter les dégâts de sanglier, devant la difficulté de labourer les résidus de culture en maïs grain sans rien laisser en surface, devant la difficulté de bien positionner un traitement fongicide à l'efficacité limitée, on voit la menace potentielle et la seule solution économique et fiable est le choix variétal. En conditions infectantes, le choix variétal permet d'esquiver la menace ; ce choix est très restrictif mais ne laisse pas de côté les autres critères agronomiques, les variétés tolérantes *Fusarium* se comportant également de façon correcte pour les autres critères. De ces 16 variétés, seules 3 présentent des garanties : **Centenaire**, **Tulsa** et **Manager** tandis que **Mulan** et **Julius** se défendent honorablement. Avec un traitement fongicide bien positionné, ces 5 variétés peuvent prétendre au respect des normes pour la boulangerie.

6. Conclusions

Les années se suivent et se ressemblent tout au moins pour la difficulté à gérer le timing et ce, tant pour les agriculteurs que pour les négociants. La séparation des lots destinés à être valorisés en alimentation humaine (meunerie-boulangerie, amidonnerie) de ceux à destination de l'alimentation animale est particulièrement difficile. Il faut tenir compte de l'ensemble des critères.

Des lots livrés non matures peuvent poser beaucoup de problèmes dans la chaîne de commercialisation. Eu égard aux conditions climatiques mi-figue mi-raisin, il a été difficile de trouver le moment optimum pour récolter les froments.

D'un point de vue de la qualité, certains lots ont été déclassés sur la seule base de l'humidité et du poids à l'hectolitre.

Au niveau du Hagberg, sans être catastrophique, ce critère contribuera aussi à déclasser une partie des lots.

Tant les teneurs en protéines que les indices de sédimentation Zélény sont plutôt faibles cette année. Ceci traduit un certain effet de dilution eu égard aux rendements élevés qui ont été atteints.

Signalons que du point de vue des fusariotoxines produites au champs, les résultats des analyses montrent que le risque de contamination par le DON de la récolte 2008 est réel et qu'il est semblable à celui de 2002. La situation est cependant nettement meilleure que celle rencontrée l'an dernier.

La mise en place, sur base de quelques bonnes volontés, d'une stratégie d'avertissement en matière de fusariotoxines a confirmé son utilité pour que les professionnels de la filière puissent adopter les mesures qui s'imposent. Cette stratégie devrait encore être étendue et aller de pair avec un avertissement Hagberg. Ces stratégies d'anticipation se justifient d'autant plus que les conditions de gestion de la moisson sont chaque année difficiles.

La mise en silo de lots de grains présentant des poches d'humidité n'est pas sans risque pour la production de mycotoxines liées au stockage telle que l'ochratoxine A. Les négociants-stockeurs, en plus des difficultés qu'ils ont rencontrées pour gérer les allotements, devront y être attentifs.

Cette année, outre les utilisations classiques, un tonnage important de froment sera affecté à la production de bioéthanol. Des critères plus spécifiques devront être arrêtés pour assurer une adéquation entre les caractéristiques du froment et les exigences de ces industriels.