

4. Récolte 2007 : Encore une récolte difficile à gérer !

G. Sinnaeve¹, A.M. Paridaens²⁰, A. Chandelier², J-L. Herman³, L. Couvreur²², B. Bodson⁴, F. Vancutsem⁵, P. Dardenne²⁰, M. Cavelier²¹ et M-J. Goffaux²⁰

1	Conditions de l'année.....	2
2	Situation qualitative, généralités	3
3	Situation qualitative des différentes variétés.....	5
4	Nombre de chute de Hagberg et prégermination.....	6
5	Fusariose et 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

Par le biais d'un communiqué intitulé « Ultimes conseils pour une récolte épineuse », l'équipe du Livre blanc annonçait la couleur en date du 26 juillet. La récolte, sera une fois de plus, difficile à gérer.

Après un automne interminable, un hiver extrêmement doux, des températures relativement élevées, une longue sécheresse en avril, humidité et chaleur quasi-continues depuis la mi-mai : la campagne 2006-07 a décidément été très bizarre. Tellement bizarre que la physiologie du froment s'est quelque peu « égarée » dans ces à-coups climatiques.

Tout début juillet, les froments arrivaient à maturité. Ensuite, l'humidité persistante n'a pas permis de les récolter tout de suite. A peine une dizaine de pour-cent des froments étaient récoltés à la date du communiqué du 26 juillet. A la veille de la récolte, le froment présentait fréquemment deux populations d'épis : les uns dont le grain était mûr et prêt -ou déjà occupé- à germer, les autres dont le grain était encore pâteux. Selon les situations, la proportion d'épis tardifs était assez variable, mais pouvait atteindre 20 %.

L'année 2007 a une nouvelle fois été surtout marquée par des conditions de récolte difficiles. 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 (week-end des 4-5 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 perdent pas de temps à la réception. Les autres, face à des arrivages massifs sont confrontés avec la séparation des livraisons et la constitution de lots destinés à la meunerie-boulangerie, à l'amidonnerie ou à l'alimentation animale. La deuxième difficulté est liée à l'hétérogénéité des lots. En effet, la présence parfois importante de grains verts (5 à 15 %), peut conduire à l'échauffement de lots, pose des problèmes de mesure de la teneur en eau et d'équilibre enzymatique avec des répercussions sur les valeurs de Hagberg. Avec deux populations de grains distinctes, difficile de trouver l'optimum. Le premier critère est l'humidité avec des frais de séchage pouvant être importants. Le poids à l'hectolitre est le deuxième élément prépondérant : les PHL inférieurs à 73 kg/hl étant, en principe, déclassés en fourrager sans tenir compte d'autres paramètres de qualité. Puis, comme il fallait s'y attendre les valeurs de Hagberg ont commencé à baisser début août pour les variétés sensibles et des situations précoces non récoltées. Au fil du temps, de plus en plus de variétés et de situations ont été diversement affectées.

Comme si ça ne suffisait pas, 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. Le communiqué du 26 juillet, s'appuyant sur des champs échantillonnés peu avant la maturité, mentionnait déjà que près de 20% de nos échantillons de

prérécolte présentaient une teneur en DON supérieure à la norme fixée pour les froments destinés à l'alimentation humaine (1250 ppb soit 1,25 g/tonne). Entre temps nous avons pu terminer les analyses et il s'avère que 36% de nos échantillons dépassent le seuil de 1250 ppb. Les premières analyses effectuées lors de la récolte sur les lots correspondants ont confirmé les résultats de prérécolte. A défaut de méthodes d'échantillonnage et de mesure adaptées aux conditions de réception des céréales, les négociants n'ont pas opéré le contrôle des fusariotoxines et, plus particulièrement du Déoxynivalénol (DON), lors de la mise en silo. Les premières livraisons du négoce vers la meunerie ont commencé. Il en résulte un taux de refus important sur la base du seul taux de DON dépassant les normes. La seule stratégie qui peut encore être proposée est d'analyser chaque lot sortant et de décider de sa livraison en fonction de sa charge en fusariotoxines. Plus tard dans la saison, eu égard au difficulté de récolter des grains secs, mûrs et homogènes, on pourrait avoir une production d'ochratoxine A dans des poches de grains stockés humides (norme : maximum 5 ppb)

La seule véritable bonne nouvelle pour les producteurs résidera dans la bonne tenue des prix et, pour la première fois depuis bien longtemps, dans un différentiel de prix entre blés fourrager et panifiable de l'ordre de 10 €/tonne actuellement (otation Synagra du 05/09)). Encore faut-il pouvoir constituer des lots rencontrant, au mieux les exigences des industries de la transformation? La difficulté de trouver des lots de blés panifiables sera réelle et ceci risque en outre de générer des conflits entre les acteurs de la filière (agriculteurs – négociants – meunerie) pour le paiement des lots.

2. Situation qualitative, généralités

Les tractations commerciales entre le négoce et les agriculteurs sont régies par le barème publié par SYNAGRA (fiche verte). La particularité 2007 réside dans l'établissement d'une liste positive de variétés connues ou plus récentes. 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 2007.

	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'être confronté à deux populations de grains : des grains matures avec parfois de 15 à 20 % de grains verts. Difficile de définir l'optimum de récolte dans ces conditions.

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 2007 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, une forte dispersion dans les valeurs (de 9.0 à 25.0%).

Le poids à l'hectolitre moyen est 74.2 kg/hl ce qui est relativement faible et en plus on observe une très grande disparité avec des valeurs tantôt très élevées (84.4) ou anormalement faibles (54.0) 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 régions et toutes variétés confondues, la teneur en protéines des échantillons analysés jusqu'à présent est 12.3 %, c'est une valeur assez élevée par rapport aux années antérieures mais eu égard aux autres critères, cette teneur élevée pourra difficilement être valorisée.

L'indice Zélény moyen est de 39 ml ce qui est assez conforme 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 ou par la présence de grains verts en forte proportion. Ensuite, les valeurs ont commencé à baisser. Comme en 2006, on peut constater que toute la gamme des valeurs a été couverte (62 à 430 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 réfactions voire des déclassements en fourrager. Le troisième facteur à prendre en considération 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 des teneurs excessives en mycotoxines (Déoxynivalénol) sont venues s'ajouter pour ce qui est des blés destinés à l'alimentation humaine ($\text{DON} < 1,25 \text{ ppm}$ ou g/tonne). Si les négociants stockeurs éprouvent des difficultés à valoriser leurs lots vers la meunerie ou vers l'amidonnerie, ils auront beaucoup de mal à répercuter les bonifications vers les agriculteurs.

Tableau 2 – Qualité moyenne des froments récoltés (situation au 03/09/2007).

	n	Moy.	ET	MIN	MAX
Humidité (%)	16482	14.4	1.5	9.0	25.0
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	8582	74.2	3.2	54.0	84.4
Protéines (% ms)	13938	12.3	0.8	8.1	16.6
Zélény (ml)	13938	39	7.6	10	70
Hagberg (sec)	8379	220	80	62	430

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

Tableau 3 – Comparaison avec les années antérieures (situation au 03/09/2007).

Année	Humidité %	Poids Hl Kg/hl	Protéines % ms	Zélény ml	Hagberg s
1987	15.5	73.3	13.1	39	150
1995	12.6	78.0	12.5	39	326
1996	14.5	78.9	11.8	38	319
1997	12.9	76.3	12.1	39	256
1998	13.2	77.2	12.4	39	236
1999	13.6	79.9	12.1	36	272
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

3. Situation qualitative des différentes variétés

Le Tableau 4 reprend les teneurs en protéines, les indices Zélény et les rapports Zélény sur protéines par variétés (variétés dont la représentativité est supérieure à 0.4 %, 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 bonnes qualités 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 les années antérieures, le panachage est encore de mise et on peut constater une grande diversité dans les variétés analysées (22 variétés présentes à plus de 0.4% du total). Une série de variétés font leur entrée dans l'assortiment analysé : **Toisondor** (2.4%), **Kodex** et **Incisif** (1.4 et 1.3 %), **Ararat**, **Dinosor**, **Florett**, **Glasgow** et **Haussmann** autour de 0.4-0.5%.

Seule la variété **Rosario**, est présente à plus de 20%. Cette variété a cependant connu un sérieux revers tant sur le Hagberg (33% des lots supérieurs à 220 s) que sur sa sensibilité à la fusariose. **Dekan**, **Tuareg**, **Corvus** et **Centenaire** sont représentées à plus de 10% (15.8, 13.1, 11.2 et 10.8 %). La variété **Tommi** est présente à plus de 5% (7.6 %).

Les variétés présentant une valeur Z/P supérieure à 3.0 représentent 85 % des échantillons analysés mais seuls 1,4 % de ces variétés présentent un Z/P supérieur à 3.5.

Tableau 4 – Qualité des principales variétés de froment (2005, 2006 et 2007) (variétés classées par ordre de Z/P décroissant pour 2007).

Variétés	2005			2006			2007				
	MPT	ZEL	Z/P	MPT	ZEL	Z/P	n	%	MPT	ZEL	Z/P
Cubus	12.3	51	4.1	12.6	48	3.8	123	0.9	12.3	44	3.6
Meunier	12.1	46	3.8	13.3	48	3.6	74	0.5	13.0	47	3.6
Dekan	12.1	47	3.9	12.7	49	3.8	2207	15.8	12.3	43	3.4
Tommi	12.6	44	3.5	13.3	49	3.7	1056	7.6	13.0	45	3.4
Kodex							195	1.4	12.8	44	3.4
Toisondor							323	2.3	12.5	41	3.3
Alsace	11.7	39	3.3	11.9	41	3.4	54	0.4	11.8	38	3.2
Tuareg				12.3	44	3.6	1822	13.1	12.1	39	3.2
Corvus	11.6	38	3.3	12.0	41	3.4	1566	11.2	11.9	37	3.1
Hattrick	11.7	35	3.0	12.2	40	3.4	138	1.0	12.3	38	3.1
Rosario	11.9	39	3.3	12.4	41	3.3	2936	21.2	12.5	37	3.0
Campari				12.7	42	3.3	53	0.4	12.6	37	3.0
Dinosor							74	0.5	12.5	38	3.0
Haussmann							71	0.5	12.2	36	3.0
Incisif							177	1.3	12.6	37	3.0
Centenaire	12.0	37	3.1	12.3	38	3.1	1505	10.8	12.2	36	2.9
Florett							53	0.4	12.3	35	2.9
Ararat							52	0.4	12.4	35	2.8
Glasgow							64	0.5	12.3	34	2.8
Istabracq	11.6	14	1.2	11.5	31	2.7	71	0.5	11.2	27	2.4
Robigus							169	1.2	12.0	28	2.3
Kaspart	12.4	26	2.1	12.5	30	2.4	122	0.9	12.8	25	1.9
Totaux	5346			13954			13938				

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

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 les Départements Qualité des productions agricoles et l'Unité de Phytotechnie des régions tempérées de la F.U.S.A.Gx notamment dans le cadre du projet de recherches subventionnées visant à mieux caractériser l'amidon du blé. Cette année, les valeurs mesurées ont été particulièrement perturbées par la présence de deux populations de grains : des grains quasi matures et des grains verts. La Figure 1 reprend la proportion de grains verts observés en date du 26 juillet tant pour les semis d'octobre que pour ceux de décembre.

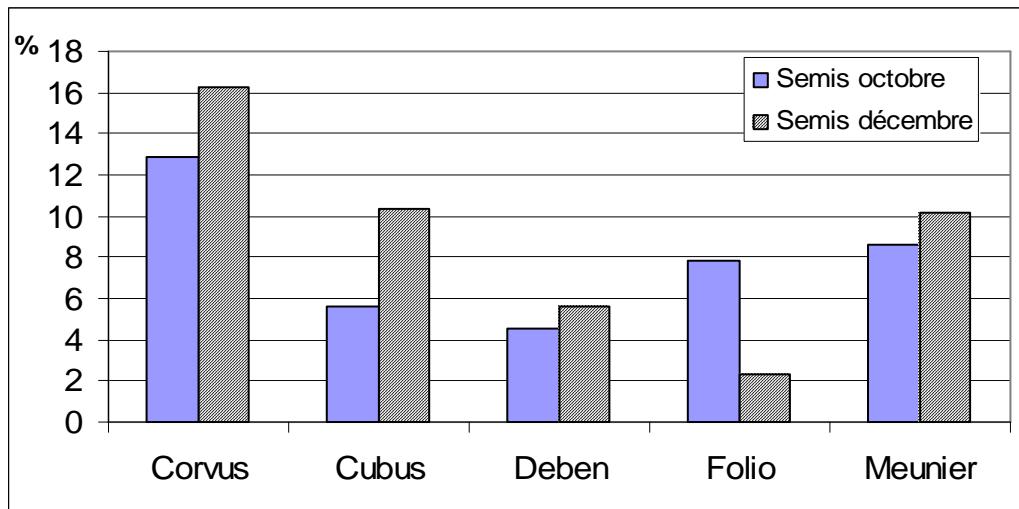


Figure 1 – Proportion (en pourcentage de poids) de grains verts (prélèvement du 26/07).

La présence de deux populations de grains évoluant différemment a conduit à des mesures nettement plus variables que les années antérieures. Parce qu'ils ne sont pas encore mûrs, les grains verts contribuent en effet à faire baisser le Hagberg. A titre exemplatif, les mesures de Hagberg ont été effectués sur des prélèvements du 25 juillet en considérant tout l'échantillon ou en séparant les grains verts des grains mûrs (Tableau 5).

Tableau 5 – Nombre de chute de Hagberg (en seconde) mesurés sur des prélèvements du 25 juillet en considérant tout l'échantillon ou en considérant les grains matures et verts séparément.

	HAGBERG		
	Mélange	Grains matures	Grains verts
Corvus	296	399	197
Cubus	283	363	194
Deben	209	168	153
Folio	201	225	111
Meunier	377	425	251

La Figure 2 reprend l'évolution du nombre de chute de Hagberg au cours du temps. Dans le cadre de cet essai, tant pour les semis d'octobre que de décembre, ce n'est que le 8 août que les valeurs de Hagberg ont commencé à décrocher. En regard aux conditions climatiques, les variétés sensibles à la pré-germination ont posé des problèmes alors que d'autres ont bien résisté. Si les problèmes de Hagberg ont été bien présents, ils n'ont, pour la plupart des variétés, pas été catastrophiques.

Le Tableau 6 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 les variétés **Dekan** et **Tommi**, près de 80 % des lots présentent des valeurs de Hagberg à plus de 220 s (79 et 75 % respectivement). Avec de 69 à 59 % des lots supérieurs à 220 s, les variétés **Meunier**, **Corvus**, **Cubus** et **Tuareg** se sont bien comportées par rapport à la pré-germination. Avec plus de 50 % des lots dont le Hagberg est inférieur à 220 s, les lots

constitués des variétés **Hattrick**, **Kodex**, **Toisondor** et surtout **Rosario** risquent de poser des problèmes quant au Hagberg.

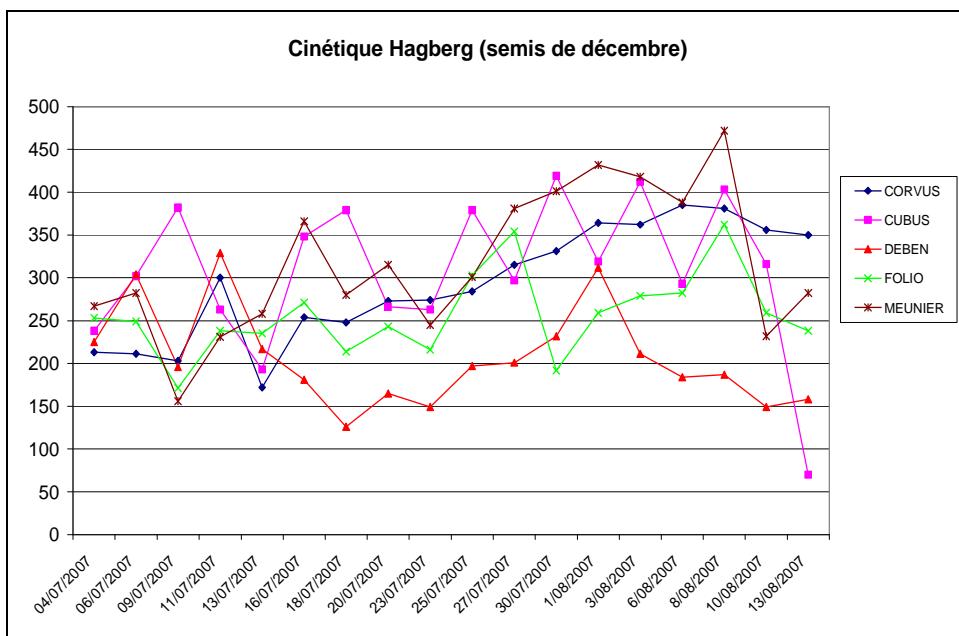


Figure 2 – Evolution du nombre de chute de Hagberg (semis de décembre).

Tableau 6 – Pourcentages des lots analysés dont la valeur de Hagberg est supérieure à 180 ou à 220 secondes.

Variétés	Hag≥180	Hag≥220
Dekan	89.3	78.5
Tommi	87.5	74.8
Meunier	83.0	67.9
Corvus	79.7	66.1
Cubus	76.5	63.5
Tuareg	79.2	58.7
Hattrick	69.2	35.9
Kodex	44.1	29.0
Toisondor	43.6	23.7
Rosario	33.6	16.9
Toutes	66.8	51.8

5. Fusariose et mycotoxines

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 ($N = 67$). Les parcelles ont été choisies pour représenter différentes situations culturales en terme de précédent, de travail du sol et de variété 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. Les résultats étaient déjà disponibles fin juillet 2007 et témoignaient d'une année à risque important de contamination par du DON (36 % des échantillons présentant un taux de DON supérieur à la norme fixée pour les blés destinés à l'alimentation humaine de 1250 ppb ou $\mu\text{g}/\text{kg}$, règlement CE 1881/2006). Cette situation, assez critique, ne s'était plus rencontrée depuis 2002, pour laquelle 18% des échantillons étaient non-conformes selon la norme précitée (Tableau 7).

Tableau 7 – 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
Nbre échantillons	67	66	184	112	104	115	67
Moyenne (ppb)	<LOD	620	270	200	<LOD	115	1350
Médiane (ppb)	<LOD	400	<LOD	<LOD	<LOD	113	870
Maximum (ppb)	400	2850	2750	2500	190	680	5610
Incidence (%)	8,4	74,7	51	35	8,6	65	100
> 1250 ppb (%)	0	18	5	1,8	0	0	36

Pour faire face à cette problématique, le groupe de travail mycotoxines du CRA-W a dégagé des moyens afin d'effectuer des analyses de lots de grains pour la filière (agriculteurs, négociants stockeurs et meuniers). A ce stade, les résultats de pré-récolte sont confirmés, et l'on peut estimer que plus de 30% des lots ont un taux de DON supérieur à 1250 ppb. Par ailleurs, plusieurs lots se retrouvent à des teneurs exceptionnellement élevées (supérieures à 5000 ppb) suggérant des problèmes également en alimentation animale où la recommandation GMP fixe le taux maximal autorisé en DON à 5000 ppb.

Les échantillons issus des variétés **Ararat**, **Robigus** et **Rosario** présentaient les niveaux de contamination les plus élevés.

6. Conclusions

- Eu égard aux conditions climatiques pour le moins particulières, 2007 aura été, une fois de plus difficile à gérer au niveau du timing tant pour les agriculteurs que pour les négociants et au niveau de la constitution des lots destinés à être valorisés en alimentation humaine (meunerie-boulangerie, amidonnerie) et en alimentation animale.
- Certains lots étaient constitués de deux populations distinctes avec parfois 20% de grains immatures. Difficile dès lors de trouver le moment optimum pour récolter de tels lots.
- 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.

- 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 2007 est très élevé et surpassé 2002.
- A défaut d'une stratégie préventive en matière de fusariotoxines et à défaut de méthodes d'échantillonnage et de mesure adaptées aux conditions de réception des céréales, les négociants n'ont pas opéré le contrôle des fusariotoxines et, plus particulièrement du DON, lors de la mise en silo. Dans ces silos, des lots probablement indemnes de fusariotoxines sont mélangés à des lots plus chargés de sorte que des livraisons seront refusées au niveau de la meunerie ou de l'amidonnerie. La seule stratégie est d'analyser chaque chargement préalablement à son expédition.
- 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 allottements, devront y être attentifs.