

4. Froment 2009 : de bons rendements mais une piètre qualité boulangère!

G. Sinnaeve¹, S. Gofflot¹, A. Chandelier², J-L. Herman³, L. Couvreur³, 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

Les années précédentes nous avaient habitués à des récoltes pluvieuses, difficiles et étalées dans le temps. La moisson 2009 a pu débuter toute fin juillet pour se terminer assez rapidement vers la mi-août. Cette année on a pu disposer de confortables fenêtres de bon temps propice à la récolte. Echaudés par les récoltes précédentes, les agriculteurs se sont rués, un peu trop tôt, dans la récolte des blés dont la maturité n'était pas parfaitement atteinte. Début août les moissons étaient déjà bien avancées dans les régions les plus précoces. Pour les autres régions, la pluie du dimanche 2 août a permis de freiner les ardeurs des agriculteurs les plus pressés et a permis au blé d'atteindre une maturité plus complète et plus homogène.

Dans le cadre de la réception des céréales, la première difficulté pour les intervenants (agriculteurs et négociants) reste le timing et l'organisation. La hantise de revivre les situations des années antérieures a conduit les agriculteurs à précipiter les récoltes alors qu'on était que fin juillet. En début de campagne les négociants ont été confrontés à des lots dont la maturité n'était pas atteinte. L'humidité donnée par des humidimètres mesurant la constante diélectrique du grain peut être largement sous estimée lorsque les grains ne sont pas mûrs. La grosse difficulté pour les négociants a été de gérer l'importante masse de grains liés aux très bons rendements. La deuxième difficulté pour la constitution de lots destinés à la meunerie-boulangerie, à l'amidonnerie, à l'industrie du bioéthanol ou à l'alimentation animale est liée aux teneurs particulièrement faibles en protéines avec en corolaire des indices de Zélény assez faibles. La teneur en protéines a même pu être un facteur limitant à la constitution de lots destinés à l'amidonnerie ou à l'industrie du bioéthanol (teneur minimale de 10.5 %). En ce qui concerne les valeurs de Hagberg elles pouvaient être faibles en début de campagne pour cause de manque de maturité. Pour les variétés dites de qualité, un Hagberg inférieur à 300 s en début de campagne est le signe d'un manque de maturité physiologique des grains. Eu égard aux conditions de récolte particulièrement favorables, les nombres de chute de Hagberg sont restées à des valeurs largement supérieures à la valeur minimale de 220 s reprise dans le barème Synagra.

Sous l'égide du Conseil de Filière wallonne Grandes Cultures (CFG-C-W) et avec la collaboration de plusieurs intervenants (CARAH, Services agricoles de la province de Liège, CRAW, FUSAGx), une stratégie de suivi de la problématique fusariose - fusariotoxines a été mise en place selon le protocole établi par le CRAW depuis 2002.

Un premier communiqué daté du 31 juillet basé sur un nombre restreint d'analyses montrait que l'année 2009 ne présenterait pas de risque au niveau des fusariotoxines. Un deuxième communiqué adressé aux intervenants est venu confirmer que 2009 n'était pas une année à risque.

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 et 2008, 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 réfections sont repris au Tableau 1 :

Tableau 1 : Barème SYNAGRA 2009.

	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
Zélny	< 35			≥ 35
Zélny/protéines	< 3.0			

Une des premières difficultés pour l'agriculteur comme pour le négoce, c'est d'avoir été confronté à lots de grains trop 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 2009 par rapport aux années antérieures.

En ce qui concerne l'humidité, la moyenne des valeurs des lots est basse reflétant les bonnes conditions de récolte. On observe également, comme en 2006 et en 2007, une forte dispersion dans les valeurs (de 9.6 à 28.0%). Des valeurs élevées ont pu être observées pour des livraisons de grains manquant de maturité ou présentant une hétérogénéité de maturité. 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. La gestion de lots immatures est délicate et leur incorporation dans des silos peut constituer des foyers de développement de moisissures et de productions de mycotoxines de stockage (Ochratoxine A ou OTA).

Le poids à l'hectolitre moyen est 77.7 kg/hl ce qui est une valeur assez habituelle. Néanmoins la plage de variation reste étendue avec des valeurs tantôt très élevées (85) ou tantôt faibles (65).

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 de 11.1 %. Comparées aux moyennes des années antérieures, c'est une valeur très faible : -0.6 % par rapport à 2008 et - 1.2% par rapport à 2007. Les rendements ayant été dans la plupart des situations très élevés, on assiste à un effet de dilution des protéines. Cette année, on a pu observer des valeurs très faibles de l'ordre de 8.0% qu'on n'avait pas l'habitude de rencontrer. C'est la teneur en protéines qui est l'élément déterminant dans la constitution

des lots. L'idéal étant de le mesurer au fur et à mesure des livraisons pour constituer des lots dont la teneur en protéines doit être supérieure à 12.0 % pour la meunerie-boulangerie et à 10.5 % pour l'amidonnerie et l'industrie du bioéthanol. Sans ces mesures de teneur en protéines, avec une moyenne aussi faible les négociants pourraient même avoir des difficultés pour constituer des lots à plus de 10.5% de protéines. Une vérification de la teneur en protéines des lots devra être effectuée pour éviter le refus de certaines livraisons.

En corollaire, l'indice Zélény moyen des lots analysés est de 30 ml ce qui aussi très faible par rapport aux moyennes antérieures.

Eu égard aux conditions de récolte particulièrement favorables, les valeurs de nombre de chute de Hagberg sont élevées (268 s en moyenne). A l'exception de l'un ou l'autre lot manquant de maturité, ce critère ne posera pas de problème cette année.

Les teneurs en mycotoxines (Déoxynivalénol) sont faibles et permettront de satisfaire les exigences pour l'alimentation humaine (DON < 1,250 ppm ou g/tonne).

Tableau 2 : Qualité moyenne des froments récoltés (situation au 01/09/2009).

	n	Moy.	ET	MIN	MAX
Humidité (%)	38187	13.9	1.3	9.6	28.0
Poids à l'hectolitre (Kg/hl)	37316	77.7	2.4	65	85
Protéines (% ms)	20480	11.1	1.0	8.0	14.7
Zélény (ml)	20480	30	8.2	10	60
Hagberg (sec)	791	268	62.2	88	503

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

Tableau 3 : Comparaison avec les années antérieures (situation au 01/09/2009).

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
2009	13.9	77.7	11.1	30	268

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 0.5 %, n=100). 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.

Le « panachage variétal » reste encore de mise et on peut constater une grande diversité dans les variétés analysées. 26 variétés présentes à plus de 0.5 % du total représentent près de 92% des lots analysés. Quatre variétés **Mulan** (24.7%), **Tuareg** (17.8%), **Centenaire** (11.9%) et **Dekan** (10.0%) sont présentes à plus de 10% et représentent à elles seules plus de 64 % des lots analysés. Viennent ensuite les variétés **Corvus**, **Julius** et **Tommi** représentées à respectivement 4.3, 4.0 et 3.0 %. Les 19 autres variétés se partageant les 24,7 % restant avec des représentativités assez faibles. Par rapport à la récolte 2008, la progression en représentativité des variétés de **Mulan** (de 12.0 à 24.7 %) et de **Tuareg** (de 3.0 à 17.8%) est assez remarquable.

Toutes les variétés sont affectées par les faibles teneurs en protéines, les différences sont comprises entre -0.2 et -1.2 % par rapport à 2008, entre -0.4 à -1.7% par rapport à 2007. Il n'y a pas ou peu d'échantillons qui présentent une valeur Z/P supérieure ou égale à 3.5. Seuls 16.2 % des lots (54% en 2008, 85% en 2007) présentent des valeurs Z/P à peine supérieures ou égales à 3.0 L'essentiel de ces échantillons étant constitués de la variété **Dekan**.

Tableau 4 : Qualité des principales variétés de froment (2007, 2008 et 2009) (variétés classées par ordre de Z/P décroissant pour 2009).

Variétés	2007			2008			2009				
	MPT	ZEL	Z/P	MPT	ZEL	Z/P	n	%	MPT	ZEL	Z/P
Dinosor	12.5	38	3.0	11.8	38	3.2	189	0.9	11.3	35	3.1
Impression							133	0.7	11.7	36	3.1
Schamane				12.4	41	3.3	254	1.2	11.3	35	3.1
Cubus	12.3	44	3.6	12.0	43	3.5	120	0.6	11.2	34	3.0
Dekan	12.3	43	3.4	11.9	39	3.3	2038	10.0	11.4	35	3.0
Kodex	12.8	44	3.4	12.1	41	3.4	248	1.2	11.4	34	3.0
Potenzial				11.9	41	3.4	195	1.0	11.3	34	3.0
Rustic							132	0.6	11.7	35	3.0
Adequat							96	0.5	11.6	33	2.8
Hausmann	12.2	36	3.0	11.7	40	3.4	177	0.9	11.0	31	2.8
Kaspart	12.8	25	1.9	12.3	21	1.8	117	0.6	11.1	31	2.8
Tommi	13.0	45	3.4	12.4	40	3.2	611	3.0	11.5	33	2.8
Tuareg	12.1	39	3.2	11.6	35	3.0	3645	17.8	10.9	30	2.8
Altigo							253	1.2	11.1	30	2.7
Corvus	11.9	37	3.1	11.2	32	2.8	873	4.3	10.7	29	2.7
Julius							813	4.0	11.2	30	2.7
Manager				11.5	33	2.9	410	2.0	11.4	31	2.7
Mulan				11.9	37	3.1	5058	24.7	11.0	30	2.7
Tybalt				11.4	31	2.7	186	0.9	11.2	30	2.7
Marin							137	0.7	11.3	30	2.6
Rosario	12.5	37	3.0	11.9	33	2.8	312	1.5	11.2	29	2.6
Toisondor	12.5	41	3.3	12.0	35	3.3	173	0.8	11.1	29	2.6
Carenius							109	0.5	11.2	28	2.5
Centenaire	12.2	36	2.9	11.6	31	2.6	2435	11.9	10.9	28	2.5
Contender							387	1.9	10.8	26	2.4
Istabracq	11.2	27	2.4	11.0	20	1.9	110	0.5	10.8	22	2.1
Totaux	13938			15164			20480				

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

4. Nombre de chute de Hagberg et maturité physiologique

Les « **surveillances Hagberg** » menées les années antérieures ont clairement montré que les valeurs de Hagberg étaient d'abord faibles et mêmes inférieures à la valeur de 220 s du barème Synagra. Avec la maturité physiologique, l'indice de chute de Hagberg commence par augmenter progressivement pour tendre vers un plateau. Cette augmentation de Hagberg traduit des équilibres enzymatiques associés à la maturation du grain. Bien que la valeur de 220 s constitue le seuil des blés panifiables, une valeur de Hagberg inférieure à 300 s en début de campagne est le signe d'un manque de maturité. Le nombre de chute de Hagberg atteint un plateau à la maturité et pour autant que les conditions climatiques restent favorables, il reste stable jusque la récolte.

Le nombre de chute de Hagberg est un indicateur de maturité bien plus pertinent que la simple mesure de l'humidité avec des humidimètres basés sur la mesure de la constante diélectrique.

A titre d'exemple, la figure 1 reprend, pour 3 variétés, l'évolution du nombre de chute de Hagberg au cours du temps observée pour la récolte 2008.

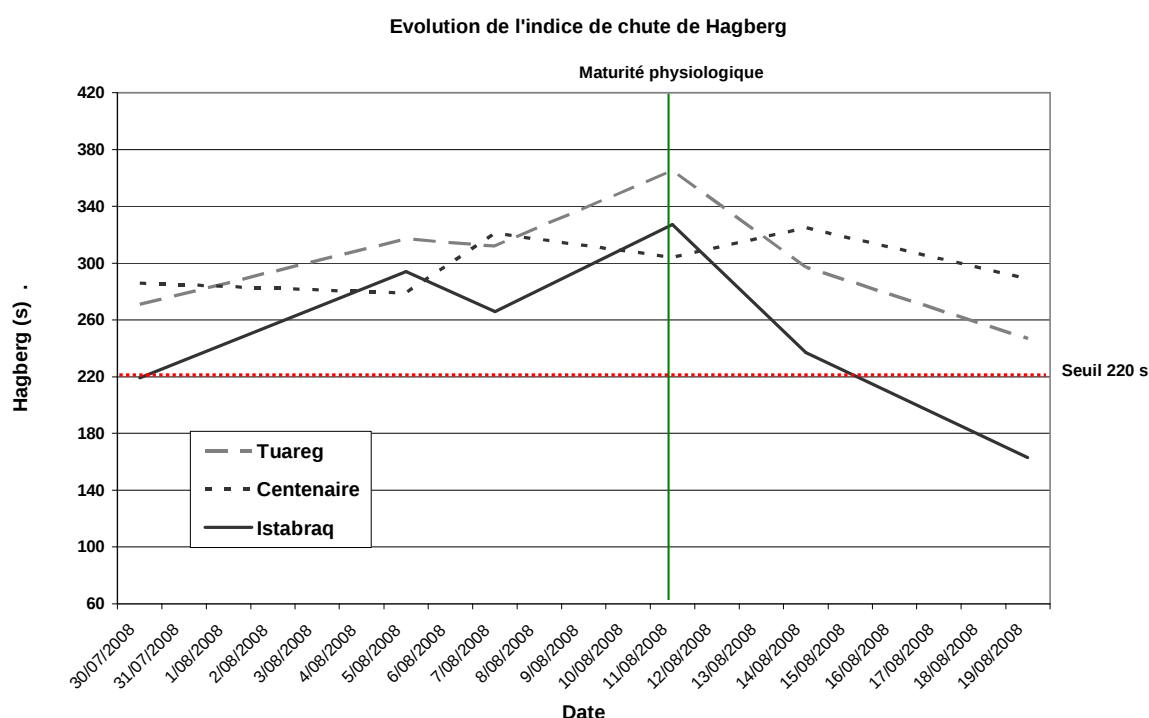


Figure 1 : Evolution du nombre de chute de Hagberg (2008) (semis du 25 octobre 2007).

5. Fusariose et mycotoxines

Résultats 2009

Cette année, comme chaque année depuis 2001, 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 = 64). 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 2009 et témoignaient que l'année 2009 ne présenterait pas de risque de contamination par du DON (seul un échantillon présentant un taux de DON supérieur à la norme fixée pour les blés destinés à l'alimentation humaine de 1250 ppb ou µg/kg, règlement CE 1881/2006).

Sous l'égide du Conseil de Filière wallonne Grandes Cultures CFGC-W, les chercheurs et expérimentateurs de 4 institutions se sont associés pour faire des **analyses DON en pré-récolte** selon le protocole établi par le CRAW. Les quatre institutions participant au plan de surveillance DON 2009 sont les suivantes :

- Le CARAH à Ath;
- Les Services agricoles de la Province de Liège;
- La FUSAGx, Faculté Universitaire des sciences agronomiques de Gembloux;
- Le CRAW Centre wallon de recherches agronomiques à Gembloux.

Dans les champs de la pratique (CRAW), sur 64 parcelles échantillonnées et analysées 45 présentent des taux de DON inférieurs à 100 ppb (0.100 ppm). A l'exception de 2 résultats un peu élevés, tous les échantillons ont des teneurs inférieures à 500 ppb (0.500 ppm). Dans les essais des Services agricoles de la province de Liège (Les Waleffes et Ellemelle) comportant des parcelles traitées et non traitées, sur les 36 parcelles analysées 16 présentent des taux de DON inférieurs à 100 ppb (0.100 ppm). La teneur en DON maximale observée est de 530 ppb.

Un communiqué a été adressé le 31/07 aux négociants afin de les rassurer quant au faible risque de contamination par du DON cette année. Un deuxième communiqué a permis de confirmer ce faible risque sur base d'un nombre plus important d'échantillons et de situation.

Tableau 5 : Données de la surveillance DON réalisée depuis 2001 par le CRA-W dans la zone de culture céréalière en Wallonie.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre d'échantillons	67	66	184	112	104	115	67	51	64
Moyenne (ppb)	<LOD	620	270	200	<LOD	115	1350	826	120
Médiane (ppb)	<LOD	400	<LOD	<LOD	<LOD	113	870	450	60
Maximum (ppb)	400	2850	2750	2500	190	680	5610	4790	1310
> 1250 ppb (%)	0	18	5	1.8	0	0	36	20	0

Essai spécifique mycotoxines

Comme l'an dernier, un essai variétal en froment d'hiver a été installé à Gembloux à l'automne 2008 en veillant à favoriser au maximum la production de 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.

Malgré des conditions peu favorables au développement de la fusariose, l'itinéraire technique proscrit a tout de même permis de mettre en évidence des variétés plus sensibles. Une échelle dont les valeurs sont à ajuster en fonction de l'année devrait permettre de juger les variétés en inscription ou en développement en utilisant des variétés telles que **Centenaire** (peu sensible) et **Piastre** (très sensible) comme repères. 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.

Tableau 6 : Résultats d'un essai spécifique mycotoxines avec apport de tiges de maïs fusariées. (cotation de 9 = peu de symptômes visuels de fusariose, cotation de 1 = symptômes visuels très marqués).

Variétés	Cotation fusariose (1-9)	Teneur en DON (ppb)
V05	7.3	2262
WALDORF	8.0	1147
V03	6.5	1133
PIASTRE	6.5	1048
V01	7.8	883
TULSA	8.0	813
FORTIS	8.3	769
HOMEROS	8.0	716
V12	7.5	714
V24	7.8	700
V22	8.0	667
V14	8.0	664
V13	8.0	559
V02	8.0	526
V23	8.0	508
V06	7.8	503
V21	7.0	482
PATREL	8.0	447
V16	8.0	439
JULIUS	8.0	428
RUSTIC	7.8	330
V25	8.8	322
MANAGER	8.3	270
V09	8.3	259
V08	7.8	217
V11	7.5	216
CENTENAIRE	9.0	204
V07	8.5	197
MULAN	8.0	187
V10	7.5	180
V15	7.8	170
V19	7.8	121
V17	8.0	119
V04	8.3	116
V18	8.3	71
V20	8.0	55

6. Conclusions

- Enfin une année où les conditions climatiques ont permis une récolte des blés plus sereine. Les quelques années antérieures ont incité beaucoup d'intervenants à entamer les récoltes assez tôt. Certains lots ont été livrés peu matures ou avec une hétérogénéité de maturité.
- Les rendements particulièrement élevés dans la plupart des situations ont probablement posé des problèmes de gestion des installations de stockage.
- Eu égard à ces rendements élevés, les teneurs en protéines sont particulièrement faibles traduisant un certain effet de dilution. Les teneurs en protéines constitueront le facteur prépondérant de valorisation des lots tant pour la meunerie-boulangerie (seuil minimum de 12.0%) que pour l'amidonnerie ou l'industrie du bioéthanol (seuil de 10.5 %).
- La plupart des valeurs de nombre de chute de Hagberg sont largement supérieures à la valeur seuil de 220 s pour les utilisations en boulangerie. Quelques valeurs plus faibles ont pu être observées pour des lots manquant de maturité.
- Signalons que du point de vue des fusariotoxines produites aux champs, les résultats des analyses montrent que l'année 2009 ne présente pas de risque de contamination par le DON. Ce critère ne sera pas pertinent cette année mais il n'en reste pas moins qu'une stratégie d'avertissement en matière de fusariotoxines garde toute sa raison d'être. Cette stratégie devrait aller de pair avec un avertissement Hagberg.
- La mise en silo de lots de grains immatures peut entraîner la constitution de poches d'humidité propices au développement de moisissures et à la production de mycotoxines liées au stockage telles que l'ochratoxine A.