

7. Dosages de mycotoxines en maïs grain lors de la récolte 2010 **(O.Mahieu – CARAH asbl)**

Action coordonnée par le CARAH dans le cadre du Centre Pilote Maïs
(partenaires :CARAH, CPL Végémar, CIPF).

Problématique

La plupart des champignons sont relativement inoffensifs puisqu'ils ne font que réduire la productivité ou la valeur nutritive du matériel végétal qu'ils infectent.

Cependant, quelques champignons produisent des composés chimiques toxiques, appelés mycotoxines.

Il s'agit de composés organiques complexes, produits par un champignon pathogène afin d'accroître sa compétitivité sur les autres microorganismes et d'accroître « sa part du gâteau » des substrats disponibles pour sa croissance.

Lorsque ces mycotoxines deviennent de plus en plus concentrées (10 à 20 parties par milliard, PPB), elles peuvent être cancérigènes ou poser des problèmes de santé tant chez l'animal que chez l'humain.

Le maïs grain parfois contaminé par les fusarioses peut contenir des fusariotoxines.

Fusarium sp. produit le désoxynivalénol (DON), le zéaralénone, la toxine T-2 et H-T-2 voire de la fumonisine.

Pour ces toxines, des normes européennes existent ou sont en préparation.

- DON : 1750 ppb ou $\mu\text{gr}/\text{kg}$ (2007)
- Zéaralénone : 350 ppb (2007)
- T-2+ HT-2 : (à venir : on peut supposer autour de 100 ppb)

Pour ce qui est de la fumonisine, la norme est de 4000 ppb. Cependant cette toxine est surtout présente dans les lots qui ont été attaqués au champ par des insectes foreurs, ce qui est peu fréquent en Belgique.

Notre objectif est de quantifier ces trois premières mycotoxines sensées poser un problème en maïs grain et de voir si la contamination évolue en fonction de l'évolution de la maturité du grain.

Un autre objectif est de voir s'il existe bien une corrélation entre la présence de fusarioses au champ (sur épis voire tiges) et le taux de mycotoxines du grain à la récolte.

Prélèvement des échantillons destinés aux analyses

Le prélèvement des échantillons se fera par 3 centres en Wallonie (CARAH, CHPTE, CIPF), aux mêmes dates de prélèvement que celles prévues pour les échantillons de maïs grain destinés à la mesure de la matière sèche (voir action : évaluation de la MS en maïs grain).

Chaque centre échantillonnera 2 variétés choisies au préalable en fonction de leur sensibilité et ce, sur 3 sites.

Ces prélèvements se feront à 4 dates ce qui permettra de voir s'il y a évolution du taux de mycotoxines en fonction de la maturité du grain.

Les échantillons devront impérativement être conservés au congélateur (voire séchés à $t^{\circ} < 60^{\circ}$) et transportés au laboratoire dans un bac isotherme garni de poches de réfrigération car des mycotoxines peuvent être produites après l'échantillonnage.

Analyses en laboratoire

Le CARAH se charge d'analyser sur chaque échantillon les mycotoxines suivantes :

- DON
- Zéaralénone
- Toxines T-2 HT-2

Tableau de résultats 2010

	Référence	Réf2	Date	Variété	Centre	Lieu	DON en mg/kg	Zearalenone en µg/kg	T2 en µg/kg
1	8-10-10 Naast Torre ABC		8/10/2010	Torres	CIPF	Naast	0,29	57,1	<25
2	8-10-10 Naast Padrino ABC		8/10/2010	Padrino	CIPF	Naast	<0,25	46,7	<25
3	8-10-10 Noville Padrino ABC		8/10/2010	Padrino	CIPF	Noville	0,36	<25	<25
4	8-10-10 Noville Torres ABC		8/10/2010	Torres	CIPF	Noville	<0,25	31,0	<25
5	8-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date1	8/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	0,82	<25	<25
6	8-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date2	8/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
7	8-10-10 Corroy Patrick ABC	Date1	8/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	1,11	<25	<25
8	8-10-10 Corroy Patrick ABC	Date2	8/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	<0,25	30,7	<25
9	8-10-10 Chastre Padrino ABC		8/10/2010	Padrino	CIPF	Chastre	<0,25	<25	<25
10	8-10-10 Chastre Torres ABC		8/10/2010	Torres	CIPF	Chastre	0,50	<25	<25
11	15-10-10 Chastre Torres 185 ABC		15/10/2010	Torres	CIPF	Chastre	1,72	322	<25
12	15-10-10 Chastre Padrino 143 ABC		15/10/2010	Padrino	CIPF	Chastre	<0,25	<25	<25
13	15-10-10 1e d Ronaldinio ABC		15/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
14	15-10-10 1e d Patrick ABC		15/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	0,59	<25	<25
15	21-10-10 Naast Torres185 ABC		22/10/2010	Torres	CIPF	Naast	0,94	316	<25
16	21-10-10 Naast Padrino 143 ABC		22/10/2010	Padrino	CIPF	Naast	1,06	110	<25
17	22-10-10 Corroy Patrick ABC	Date1	22/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	<0,25	46,5	<25
18	22-10-10 Corroy Patrick ABC	Date2	22/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	1,16	58,7	<25
19	22-10-10 Corroy Patrick ABC	Date3	22/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	0,29	<25	<25
20	22-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date1	22/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
21	22-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date2	22/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
22	22-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date3	22/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
23	22-10-10 Chastre Padrino ABC		22/10/2010	Padrino	CIPF	Chastre	<0,25	<25	<25
24	22-10-10 Chastre Torres ABC		22/10/2010	Torres	CIPF	Chastre	<0,25	<25	<25
25	22-10-10 Noville Torres ABC		22/10/2010	Torres	CIPF	Noville	0,28	<25	<25
26	22-10-10 Noville Padrino ABC		22/10/2010	Padrino	CIPF	Noville	1,04	36,9	<25
27	29-10-10 Corroy Patrick ABC	Date1	29/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	0,31	363	35,4
28	29-10-10 Corroy Patrick ABC	Date2	29/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	0,29	109	<25
29	29-10-10 Corroy Patrick ABC	Date3	29/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
30	29-10-10 Corroy Patrick ABC	Date4	29/10/2010	Patrick	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
31	29-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date1	29/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
32	29-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date2	29/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
33	29-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date3	29/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
34	29-10-10 Corroy Ronaldinio ABC	Date4	29/10/2010	Ronaldinio	CIPF	Corroy	<0,25	<25	<25
35	29-10-10 Chastre Torres ABC		29/10/2010	Torres	CIPF	Chastre	<0,25	<25	29,4
36	29-10-10 Chastre Padrino ABC		29/10/2010	Padrino	CIPF	Chastre	<0,25	<25	<25
37	29-10-10 Noville Padrino ABC		29/10/2010	Padrino	CIPF	Noville	42,4	183	33,0
38	29-10-10 Noville Torres ABC		29/10/2010	Torres	CIPF	Noville	1,53	<25	36,0
39	5-11-10 Chastre Padrino ABC		5/11/2010	Padrino	CIPF	Chastre	0,66	<25	31,3
40	5-11-10 Chastre Torres ABC		5/11/2010	Torres	CIPF	Chastre	0,28	<25	<25
41	7-10-10 Ronaldinio Huytens ABC		8/10/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	0,42	<25	<25
42	7-10-10 Amoroso Huytens ABC		8/10/2010	Amoroso	CPL	Huytens	<0,25	<25	<25
43	7-10-10 NK Falcone Debrus ABC		8/10/2010	NK Falcone	CPL	Debrus	<0,25	<25	<25
44	7-10-10 Padrino Devillers ABC		8/10/2010	Padrino	CPL	Devillers	<0,25	<25	<25
45	7-10-10 Delitop Debrus ABC		8/10/2010	Delitop	CPL	Debrus	<0,25	<25	26,6
46	7-10-10 Ronaldinio Debrus ABC		8/10/2010	Ronaldinio	CPL	Debrus	<0,25	<25	<25
47	15-10-10 Delitop Debrus ABC		15/10/2010	Delitop	CPL	Debrus	0,50	52,2	<25
48	15-10-10 Ronaldinio Devillers ABC		15/10/2010	Ronaldinio	CPL	Devillers	0,46	38,6	<25
49	15-10-10 NK Falcone Debrus ABC		15/10/2010	NK Falcone	CPL	Debrus	<0,25	<25	<25
50	15-10-10 Ronaldinio Huytens ABC		15/10/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	<0,25	<25	<25
51	15-10-10 Amoroso Huytens ABC		15/10/2010	Amoroso	CPL	Huytens	<0,25	25,2	<25
52	15-10-10 Padrino Huytens ABC		15/10/2010	Padrino	CPL	Huytens	0,64	41,0	<25
53	22-10-10 Ronaldinio Devillers ABC		22/10/2010	Ronaldinio	CPL	Devillers	<0,25	<25	<25
54	22-10-10 Padrino Devillers ABC		22/10/2010	Padrino	CPL	Devillers	<0,25	<25	<25
55	22-10-10 Amoroso Huytens ABC		22/10/2010	Amoroso	CPL	Huytens	<0,25	<25	<25
56	22-10-10 Ronaldinio Huytens ABC		22/10/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	0,32	150	<25
57	22-10-10 NK Falcone Debrus ABC		22/10/2010	NK Falcone	CPL	Debrus	<0,25	<25	<25
58	22-10-10 delitop Debrus ABC		22/10/2010	Delitop	CPL	Debrus	0,28	34,2	<25
59	29-10-10 Padrino Lethion ABC		29/10/2010	Padrino	CPL	Lethion	0,32	<25	<25
60	29-10-10 Ronaldinio Lethion ABC		29/10/2010	Ronaldinio	CPL	Lethion	<0,25	<25	<25
61	29-10-10 Padrino Devillers ABC		29/10/2010	Padrino	CPL	Devillers	0,91	32,1	<25
62	29-10-10 Ronaldinio Devillers ABC		29/10/2010	Ronaldinio	CPL	Devillers	96,6	349	<25
63	29-10-10 Amoroso Huytens ABC		29/10/2010	Amoroso	CPL	Huytens	<0,25	<25	<25
64	29-10-10 Ronaldinio Huytens ABC		29/10/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	<0,25	105	<25
65	5-11-10 Amoroso Huytens ABC		5/11/2010	Amoroso	CPL	Huytens	0,47	<25	<25
66	5-11-10 Padrino Devillers ABC		5/11/2010	Padrino	CPL	Devillers	1,52	62,2	<25
67	5-11-10 Ronaldinio Huytens ABC		5/11/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	0,77	39,3	<25
68	5-11-10 Ronaldinio Devillers ABC		5/11/2010	Ronaldinio	CPL	Devillers	1,41	252	<25
69	10-11-10 Ronaldinio Devillers ABC		10/11/2010	Ronaldinio	CPL	Devillers	34,9	83,1	29,2
70	10-11-10 Amoroso Devillers ABC		10/11/2010	Amoroso	CPL	Devillers	<0,25	39,8	<25
71	10-11-10 Ronaldinio Huytens ABC		10/11/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	0,60	302	73,6
72	10-11-10 Padrino Devillers ABC		10/11/2010	Padrino	CPL	Devillers	<0,25	32,4	<25
73	18-11-10 Amoroso Huytens ABC		18/11/2010	Amoroso	CPL	Huytens	0,27	225	<25
74	18-11-10 Ronaldinio Devillers ABC		18/11/2010	Ronaldinio	CPL	Devillers	162,9	881	<25
75	18-11-10 Padrino Devillers ABC		18/11/2010	Padrino	CPL	Devillers	0,44	295	27,5
76	18-11-10 Ronaldinio Huytens ABC		18/11/2010	Ronaldinio	CPL	Huytens	<0,25	48,6	26,4
77	6-10-10 Ath PR39K13		8/10/2010	PR39K13	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
78	6-10-10 Ath Torres		8/10/2010	Torres	CARAH	Ath	<0,25	<25	26,8
79	7-10-10 Hornu Padrino		8/10/2010	Padrino	CARAH	Hornu	<0,25	<25	<25
80	7-10-10 Hornu Torres		8/10/2010	Torres	CARAH	Hornu	<0,25	<25	<25
81	7-10-10 Thoricourt Tiberio		8/10/2010	Tiberio	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
82	7-10-10 Thoricourt Patrick		8/10/2010	Patrick	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
83	7-10-10 Thoricourt Delitop		8/10/2010	Delitop	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
84	15-10-10 Ath PR39K13		15/10/2010	PR39K13	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
85	15-10-10 Ath Torres		15/10/2010	Torres	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
86	15-10-10 Hornu Padrino		15/10/2010	Padrino	CARAH	Hornu	<0,25	<25	<25
87	15-10-10 Hornu Torres		15/10/2010	Torres	CARAH	Hornu	0,27	<25	<25
88	15-10-10 Thoricourt Tiberio		15/10/2010	Tiberio	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
89	15-10-10 Thoricourt Patrick		15/10/2010	Patrick	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
90	15-10-10 Thoricourt Delitop		15/10/2010	Delitop	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
91	15-10-10 Stambruges Ricardino		15/10/2010	Ricardino	CARAH	Stambruges	<0,25	<25	<25
92	15-10-10 Beoliel Ricardino		15/10/2010	Ricardino	CARAH	Beoliel	0,33	<25	<25
93	21-10-10 Ath PR39K13		22/10/2010	PR39K13	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
94	21-10-10 Ath Torres		22/10/2010	Torres	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
95	21-10-10 Hornu Padrino		22/10/2010	Padrino	CARAH	Hornu	0,26	<25	<25
96	21-10-10 Hornu Torres		22/10/2010	Torres	CARAH	Hornu	0,29	258	<25
97	21-10-10 Thoricourt Tiberio		22/10/2010	Tiberio	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
98	21-10-10 Thoricourt Patrick		22/10/2010	Patrick	CARAH	Thoricourt	0,27	<25	<25
99	21-10-10 Thoricourt Delitop		22/10/2010	Delitop	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	31,1
100	21-10-10 Stambruges Ricardino		22/10/2010	Ricardino	CARAH	Stambruges	<0,25	<25	<25
101	21-10-10 Beoliel Ricardino		22/10/2010	Ricardino	CARAH	Beoliel	<0,25	<25	<25
102	28-10-10 Ath PR39K13		29/10/2010	PR39K13	CARAH	Ath	0,35	<25	<25
103	28-10-10 Ath Torres		29/10/2010	Torres	CARAH	Ath	1,31	127	27,6
104	28-10-10 Hornu Padrino		29/10/2010	Padrino	CARAH	Hornu	<0,25	<25	<25
105	28-10-10 Hornu Torres		29/10/2010	Torres	CARAH	Hornu	<0,25	<25	<25
106	28-10-10 Thoricourt Tiberio		29/10/2010	Tiberio	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
107	28-10-10 Thoricourt Patrick		29/10/2010	Patrick	CARAH	Thoricourt	0,26	<25	<25
108	28-10-10 Thoricourt Delitop		29/10/2010	Delitop	CARAH	Thoricourt	<0,25	<25	<25
109	04-11-10 Ath PR39K13		5/11/2010	PR39K13	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
110	04-11-10 Ath Torres		5/11/2010	Torres	CARAH	Ath	<0,25	<25	<25
111	04-11-10 Hornu Padrino		5/11/2010	Padrino	CARAH	Hornu	0,48	<25	<25
112	04-11-10 Hornu Torres		5/11/2010	Torres	CARAH	Hornu	0,48	<25	<25
	15-10-10 Padrino Noville ABD		15/10/2010	Padrino	CIPF	Noville	<0,25	85,4	<25
	15-10-10 185 Noville Torres ABD		15/10/2010	Torres	CIPF	Noville	<0,25	<25	34,6

Commentaires

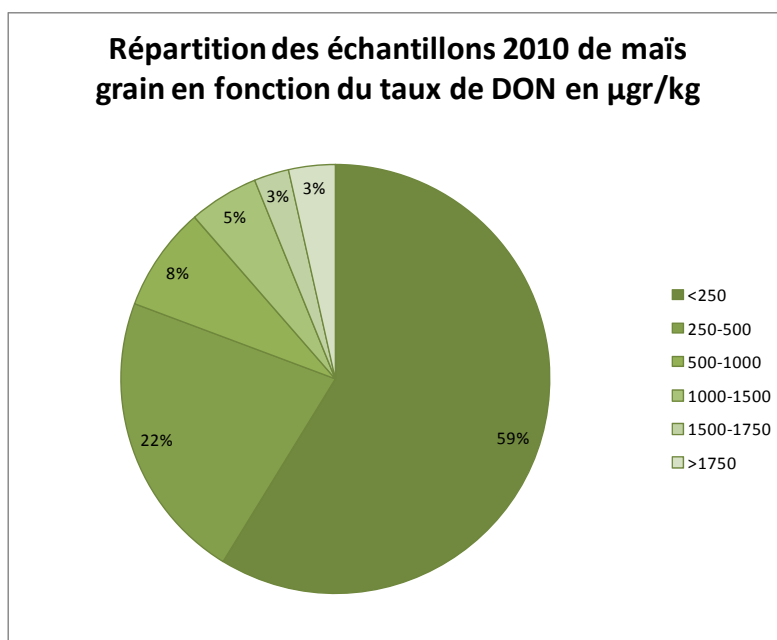
114 échantillons ont été analysés (sur 72 prévus). Certains sites (du CPL végémar) récoltés tardivement ont fait l'objet de 7 dates de prélèvements, ce qui a permis l'acquisition d'un complément d'information intéressant.

Plusieurs échantillons se sont avérés positifs particulièrement en ce qui concerne la DON et la zéaralénone. Ceci confirme les analyses visuelles qui montraient des attaques de fusariose sur épis en 2010, surtout dans les derniers prélèvements.

1. Les mycotoxines

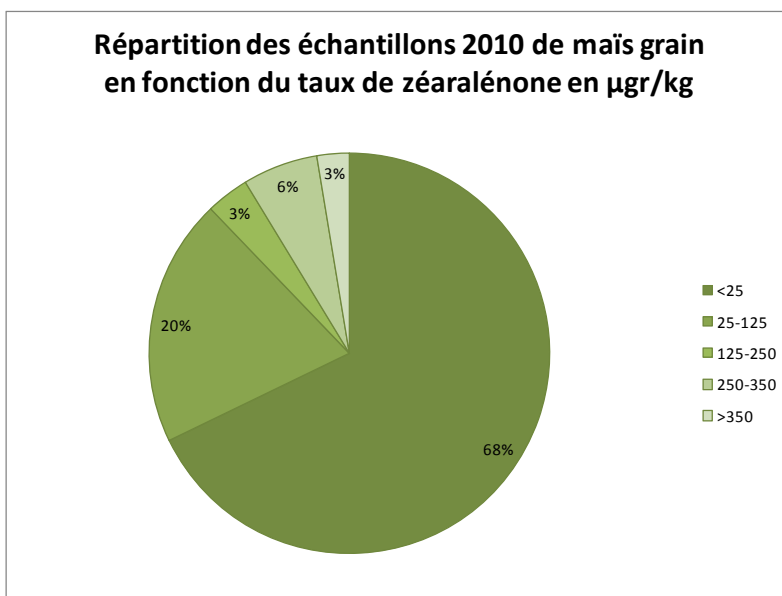
1.1. La DON

Il s'avère que 3% des échantillons était positif en 2010 avec des teneurs de 35000 à 163000 $\mu\text{gr}/\text{kg}$! Il s'agit essentiellement d'échantillons récoltés à partir du 29/10/2010.



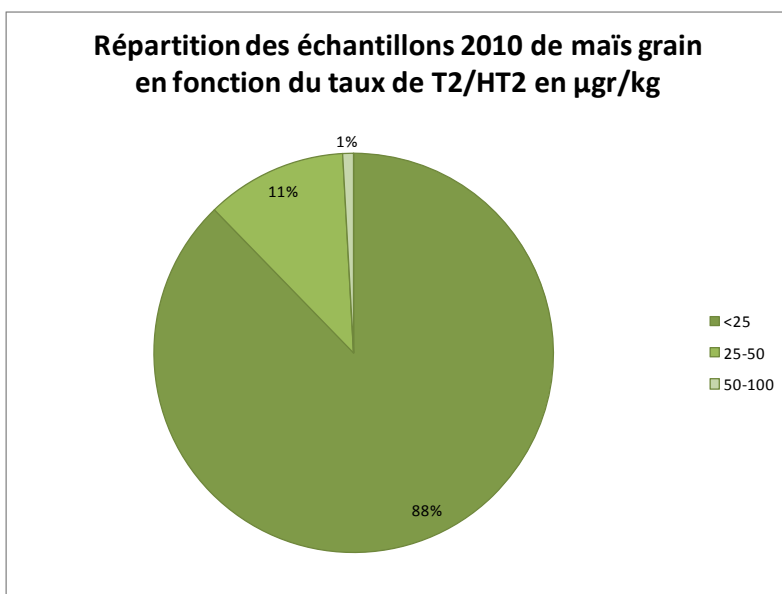
1.2. La zéaralénone

3% des échantillons était positif ($> 350 \mu\text{gr}/\text{kg}$) en 2010 avec des teneurs allant jusque $880 \mu\text{gr}/\text{kg}$. Les concentrations augmentent en fonction de la date de prélèvement et plus significativement à partir du 22/10/2010.



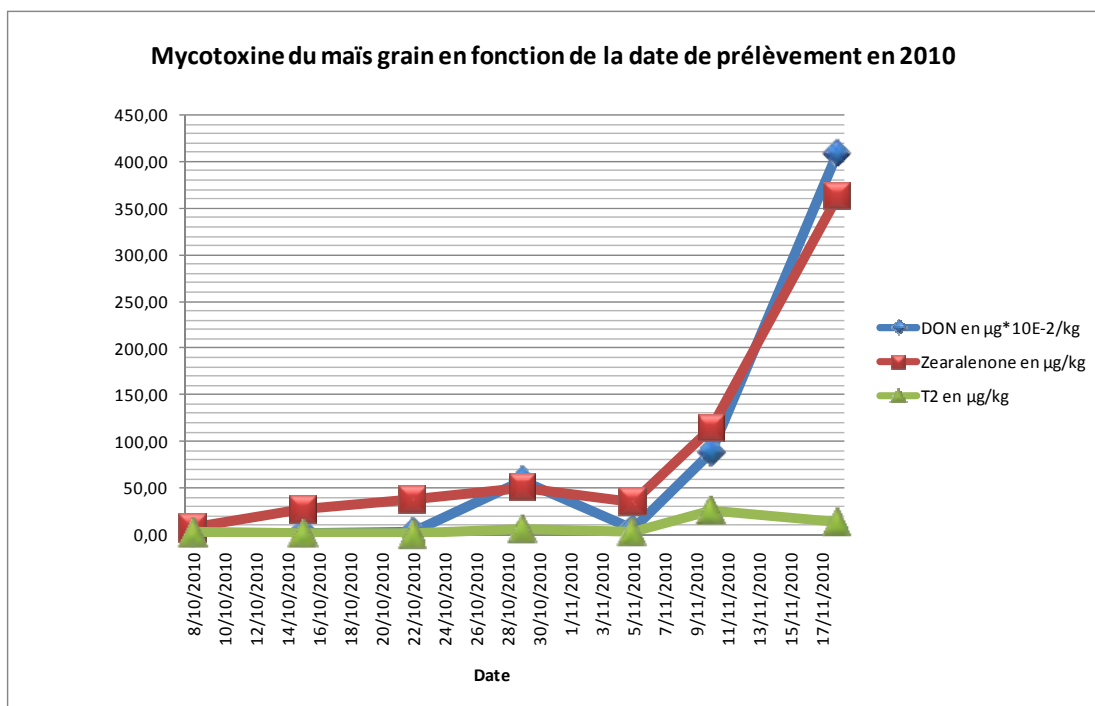
1.3. Toxines T-2/HT-2

Aucun échantillon n'était positif ($> 100 \mu\text{gr}/\text{kg}$) en 2010. Un échantillon atteignait $74 \mu\text{gr}/\text{kg}$.



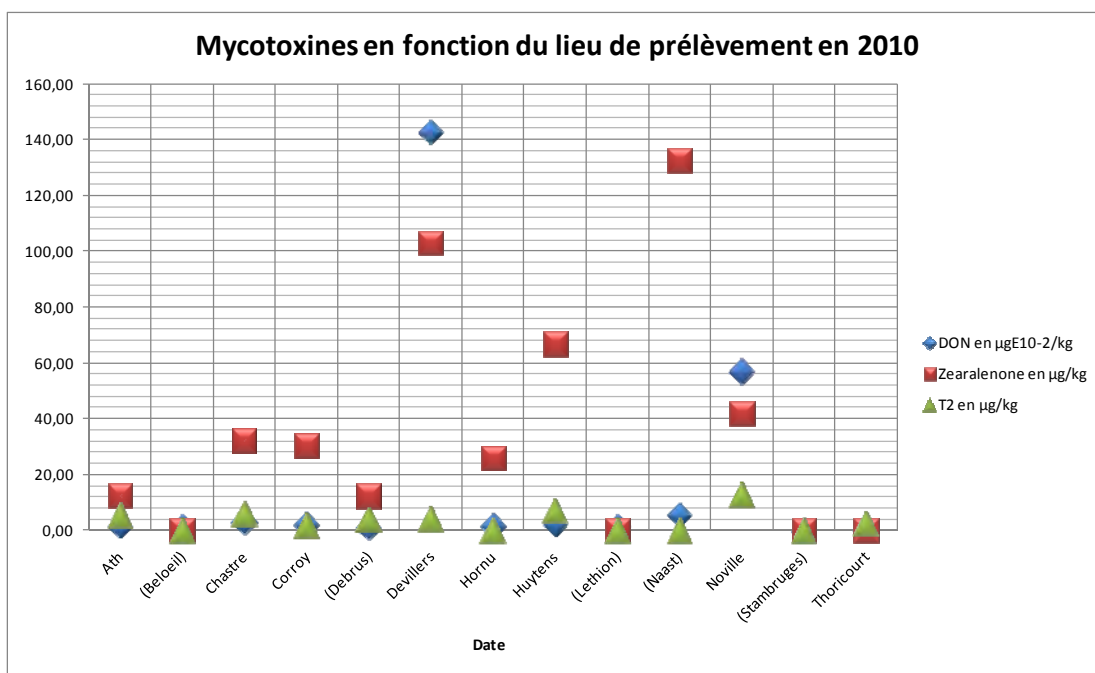
2. Mycotoxines en fonction de la date de prélèvement

Le graphique montre clairement une augmentation des teneurs en mycotoxines à partir de fin octobre à début novembre, et plus particulièrement de la DON et de la zéaralénone.



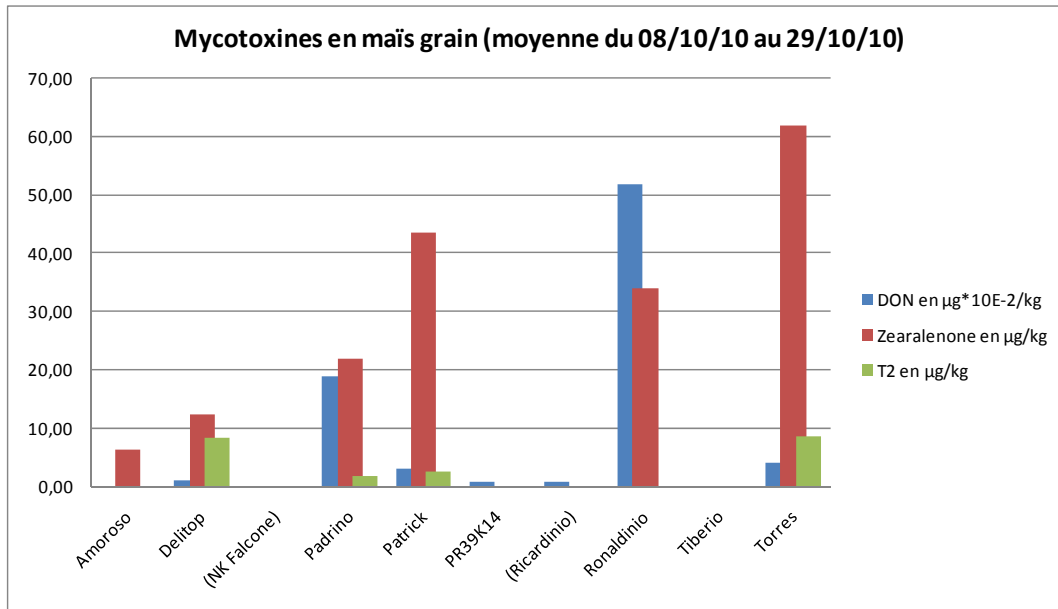
3. Mycotoxines en fonction du lieu

En moyenne sur l'ensemble des prélèvements toutes dates confondues, Les lieux les plus touchés sont « Devillers », « Huytens », Naast et Noville. Viennent ensuite Chastre, Corroy et Hornu. Les autres lieux sont peu touchés. Les lieux mis entre parenthèses ont fait l'objet de peu de prélèvements avant la récolte de la parcelle.

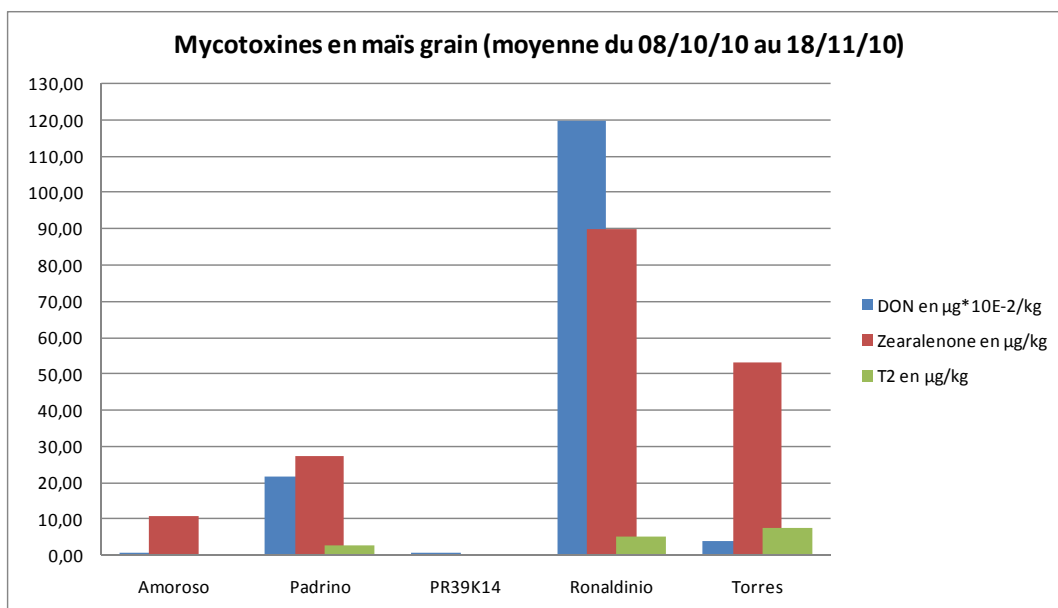


4. Mycotoxines en fonction de la variété

Parmi les variétés ayant fait l'objet de prélèvements jusqu'au 29/10/2010, ce sont en moyenne toutes dates et tous lieux confondus, Padrino, Patrick, Ronaldinio et Torres qui montrent des teneurs en mycotoxines les plus élevées. Torres et Patrick sont surtout contaminés par la zéaralénone, tandis que Ronaldinio l'est surtout par la DON.



Si on inclut les prélèvements du mois de novembre (moins de variétés), le graphique ci-dessous montre des teneurs moyennes en mycotoxines plus importantes. Parmi les variétés ayant fait l'objet de prélèvements jusqu'en novembre, en moyenne, ce sont Padrino, Torres mais surtout Ronaldinio qui montrent les teneurs en mycotoxines les plus élevées. Torres est surtout contaminé par la zéaralénone et montre le taux de T-2/HT-2 le plus important, tandis que Ronaldinio confirme qu'il l'est surtout par la DON. Amoroso est peu contaminé. PR39K14 également mais il se trouve à Ath, site où les teneurs en mycotoxines étaient faibles en 2010.



5. Conclusions

Il semble qu'il y ait bien une influence de la date de récolte sur la teneur en mycotoxines du grain de maïs. Elle est semble-t-il, généralement corrélée à la présence de fusarioses sur épis.

En 2010, les récoltes réalisées à partir du 29/10/2010 montrent des teneurs en mycotoxines d'autant plus importantes que la date de récolte est tardive.

Les problèmes se sont surtout posés en matière de DON et de zéaralénone mais la présence de T-2 HT-2 est détectée.

Il semble qu'il y ait également une influence de la variété et du lieu sur la teneur et la répartition en importance de chacune des mycotoxines.

Ceci pourrait s'expliquer par le fait que certains lieux et/ou variétés soient vraisemblablement plus propices que d'autres au développement de certains types de fusariose. En effet, des travaux réalisés dans d'autres projets ont mis en évidence sur épis de maïs, la présence de différents types de fusarioses et surtout de *F. graminearum*, *avenaceum*, et *poae* qui ne sont pas nécessairement producteurs des mêmes mycotoxines. La prédominance dans l'échantillon de l'une ou l'autre espèce pourrait avoir un impact direct sur la teneur en DON, zéaralénone et toxine T-2 ou HT-2.

O.Mahieu
CARAH asbl