

**Centre wallon de Recherches
agronomiques**

Comment développer les céréales Panifiables en Wallonie? Quid de la qualité des céréales?

G. Sinnaeve, S. Gofflot

Centre Wallon de Recherches agronomiques
Unité 14 : Technologies de la transformation des produits



Présentation

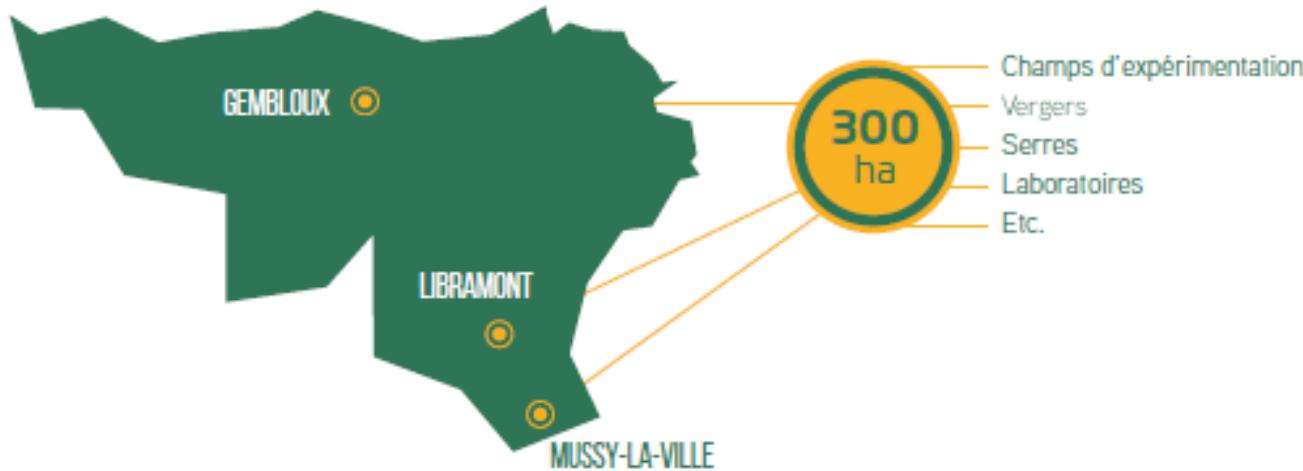
- du CRAW
- de l'unité 14 (D4-U14)
- du laboratoire de technologie céréalière

LE CRA-W EN QUELQUES CHIFFRES POUR L'ANNÉE 2016

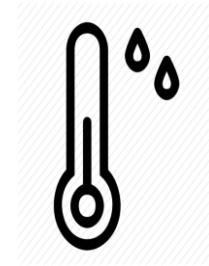
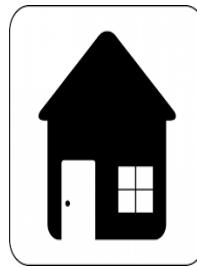
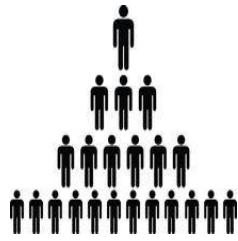
410 Personnes dont 120 Scientifiques



3 IMPLANTATIONS



Centre wallon de Recherches agronomiques



410 personnes **300** ha expérimentaux **3** sites **150** projets de recherche **29** stations agro-météo
120 scientifiques Champs, Libramont, Mussy-la-ville régional, national et européen
vergers, serres, laboratoires... ville

'PAMESEB réseau'

4 Départements/**16** Unités de recherches en interactions

Centre wallon de Recherches agronomiques

**Organisme régional
d'Intérêt Public**

Ses missions

**150 projets
de recherche**

- régionaux
- nationaux
- européens



- Mener à bien des programmes de recherche agricole de base et appliquée
- Délivrer des services scientifiques et d'expertise issus des résultats des recherches
- Agriculture, milieu naturel, valorisation des produits

U14 : Unité Technologies de la transformation

4 axes d'activités

- 1. Filière lait et produits laitiers**
- 2. Filière fourrages et aliments des animaux**
- 3. Filière céréales et produits céréaliers**
- 4. Support et développements analytiques**

Technologie céréalière

Objectifs

- Caractérisation des propriétés technologiques des céréales
 - ✓ Demandes : producteurs, négoce, transformateurs
 - ✓ Répondre aux problèmes rencontrés
 - ✓ Orienter matière premières vers valorisation ad-hoc
- Développement de nouvelles méthodes
 - ✓ Veille technologique
 - ✓ Nouvelles voies de valorisations
 - ✓ Petits producteurs – petits transformateurs, adaptation des critères
 - ✓ Céréales bio, panification, adaptation des critères

Essais Catalogue, nouvelles variétés, essais post-inscription

Objectifs

- Aide pour le développement de nouvelles variétés (U02)
- Inscription de variétés au catalogue (U05)
- Comparaison des variétés en post-inscription (U05)

Startech : Production de Farines Fonctionnelles à partir de Blé cultivé en Wallonie

Objectifs

- Amplifier le potentiel de diversification des acteurs de la Filière blé en Wallonie.
- Conserver en Wallonie la valeur ajoutée du blé produit (70% du blé belge) en produisant des farines fonctionnelles à haute valeur ajoutée.

Développement d'outils

Objectifs

- Contribution au développement du Mixolab
- Evaluation de nouvelles méthodes de mesure du Hagberg Falling Number
- Suivi du Hagberg en prérécolte
- Stratégie pré-récolte pour l'évaluation du risque Fusario-toxines (DON et ZEA)

**Centre wallon de Recherches
agronomiques**

La filière classique

Les utilisations classiques du froment

Food

- Meunerie-boulangerie : 5 à 8 % du blé
- Filière courte : beaucoup d'initiatives, faibles tonnages
- amidonnerie : valorisation des fractions séparées
- Biowanze : valorisation d'une partie du gluten

Feed

- Forte utilisation du blé wallon
- Biowanze : valorisation du gluten

Fuel

- Biowanze : fraction amylacée transformée en bioéthanol, sons utilisés pour la cogénération
- Alco Bio fuel : essentiellement du froment d'importation

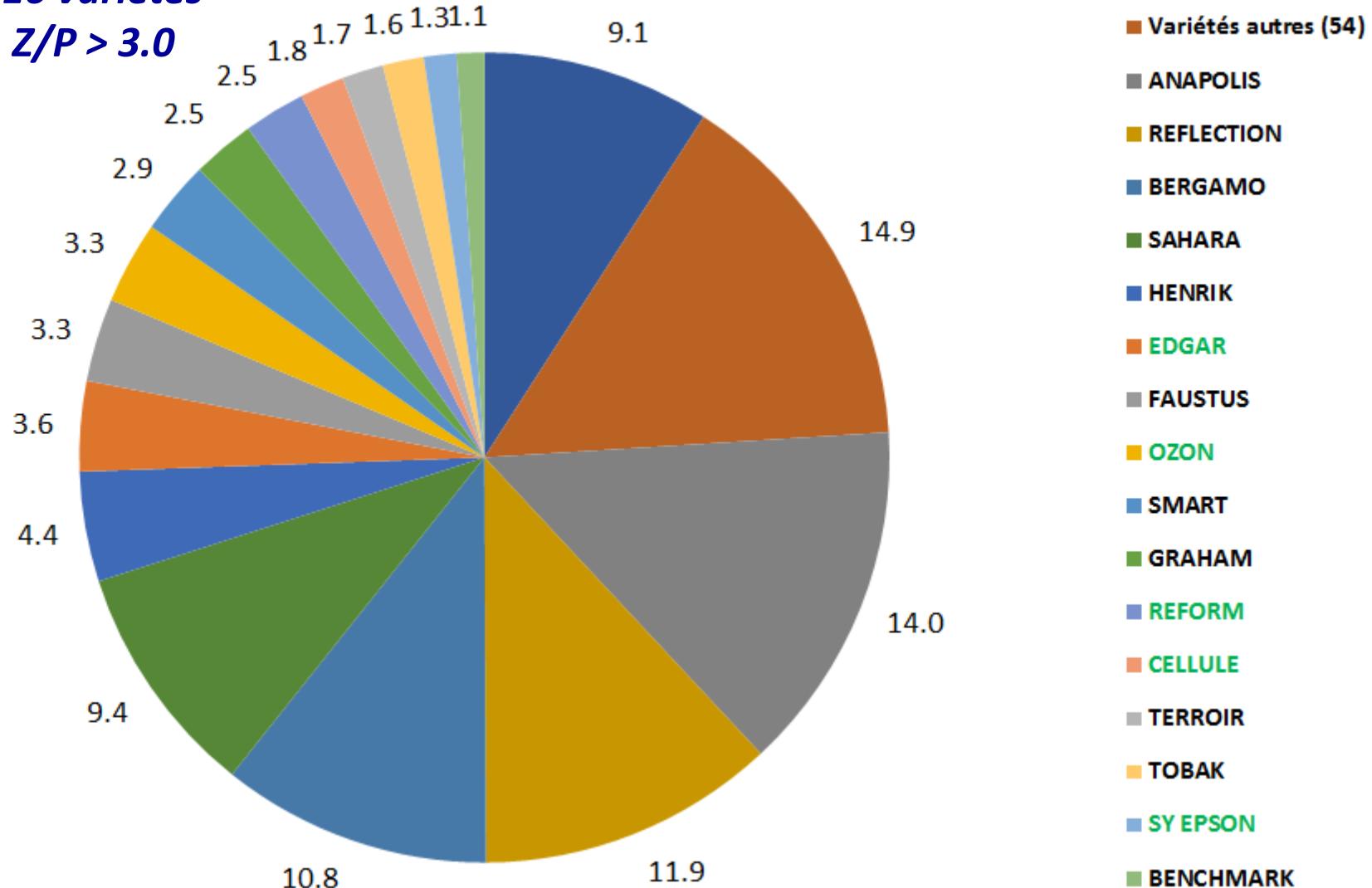
Grande diversité variétale (récolte 2017)

100 % : 70 variétés

76 % : 16 variétés

21 % : Z/P > 3.0

Représentativité (%)



Agriculture – négoce

Barème Synagra

Jusque 2014

NORMES	BLE MEUNIER	FROMENT FOURRAGER
HUMIDITE		
- Maximum	14 à 14,5% (zone neutre)	14 à 14,5% (zone neutre)
- Bonification maximum	dès 13,9: 0,1% par 0,1%	dès 13,9: 0,1% par 0,1%
- Réfaction	2% dès 14,6: 0,12 par 0,1% > 17,0%: déclassement en fourrager	1% dès 14,6: 0,12 par 0,1%
POIDS A L'HECTOLITRE		
- Minimum	76 à 78kg (zone neutre)	75kg
- Bonification	78,1 à 80kg: 1,00% du prix	
- Réfaction	> 80kg: 1,50% du prix	
IMPURETÉS		
Grains étrangers, cassés, d'un volume inférieur au tamis 2mm	Forfait: minimum 1,5% dès 1,5%: 0,1 par 0,1 Rizelles: Sur demande d'une des parties, après analyse au tamis de 2mm et plus de 0,5mm A partir de 0,5% réfaction de 0,05 par 0,1 Maximum 6%	Forfait 0,5% dès 0,51%: 0,1 par 0,1
FREINTE	0,5%	0,5%
ETAT DES GRAINS		
- Germées	Maximum 2,5%	-
- Ergot	En cas de présence d'ergot déclassement en fourrager	Maximum 1g/kg
FRAIS D'ENLEVEMENT		
Avec un minimum forfaitaire de € 60	€ 7,0 par 1000kg	€ 7,0 par 1000kg
VENTILATION ET SECHAGE		
A exécuter à partir de	15,6%	15,6%

BLE MEUNIER

VARIETÉS:

A déterminer en accord avec le collecteur.

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE:

HAGBERG: ≥220

ZELENÝ: ≥36

PROTEINE : ≥12

RAPPORT ZELENÝ/PROTEINES: ≥3

PRIMES DE QUALITÉ:

Le paramètre le plus bas détermine la bonification.

PROTEINE	ZELENÝ	PRIME €/ton
12,00 à 12,50	Min 36	€ 2,00
12,51 à 13,00	Min 40	€ 4,00
>13		Prix à convenir

Agriculture – négoce : Barème Synagra depuis 2015



~~Froment
Fourrager~~

NORMES	BLE MEUNIER	BLE STANDARD
HUMIDITE - Maximum - Bonification maximum - Réfaction	A déterminer pour les variétés panifiables	14 à 14,5% (zone neutre) dès 13,9: 0,1% par 0,1% 1% dès 14,6: 0,12 par 0,1%
POIDS A L'HECTOLITRE - Minimum - Bonification - Réfaction	75kg	74,9 à 72kg: 0,05% par 0,1 71,9 à 68kg: 0,1% par 0,1 < 68kg: 0,2% par 0,1%

Barème Synagra depuis 2015

- **Le blé panifiable est devenu un marché de niche**
- **Les contingences de la fertilisation constituent un frein pour l'obtention de teneurs élevées en protéines**
- **Les bonifications octroyées pour la qualité sont insuffisantes que pour compenser le différentiel de rendement**
- **Les critères étaient souvent adaptés par les opérateurs**

4 - www.sillonbelge.be

CULTURES

LE SILLON BELGE 17/7/2015

RÉCEPTION DE LA MOISSON 2015

La fin du blé panifiable belge ?

Critères de qualité des grains

Qualité des céréales à travers les années

Année	Humidité %	Poids HI 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
2005	14.9	76.0	12.1	41	209
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
2010	14.6	76.4	11.6	34	173
2011	15.5	78.5	12.0	38	240
2012	14.4	73.9	11.8	36	225
2013	14.8	77.4	11.7	36	325
2014	15.2	77.7	10.8	29	265
2015	13.6	78.9	10.7	30	301
2016	14.9	72.2	12.1	40	214
2017	14.5	78.0	11.6	34	305

Humidité et maturité

Méthode de référence



Humidimètre



Spectrométrie infra rouge



- Broyage moulin refroidi
- Séchage en étuve

Humidité et maturité

Agriculteurs

- récolter à maturité
- maturité parfois étalée
- difficulté d'avoir quelques jours de franc bon temps

Négociants stockeurs

- sécher et ventiler
- plus difficile lorsqu'il fait chaud et moite

Pour toute forme de valorisation

- maîtrise de la maturité et de l'humidité est essentielle
- pour préserver la qualité des lots
- pour limiter le développement de moisissures et la production d'Ochratoxine A

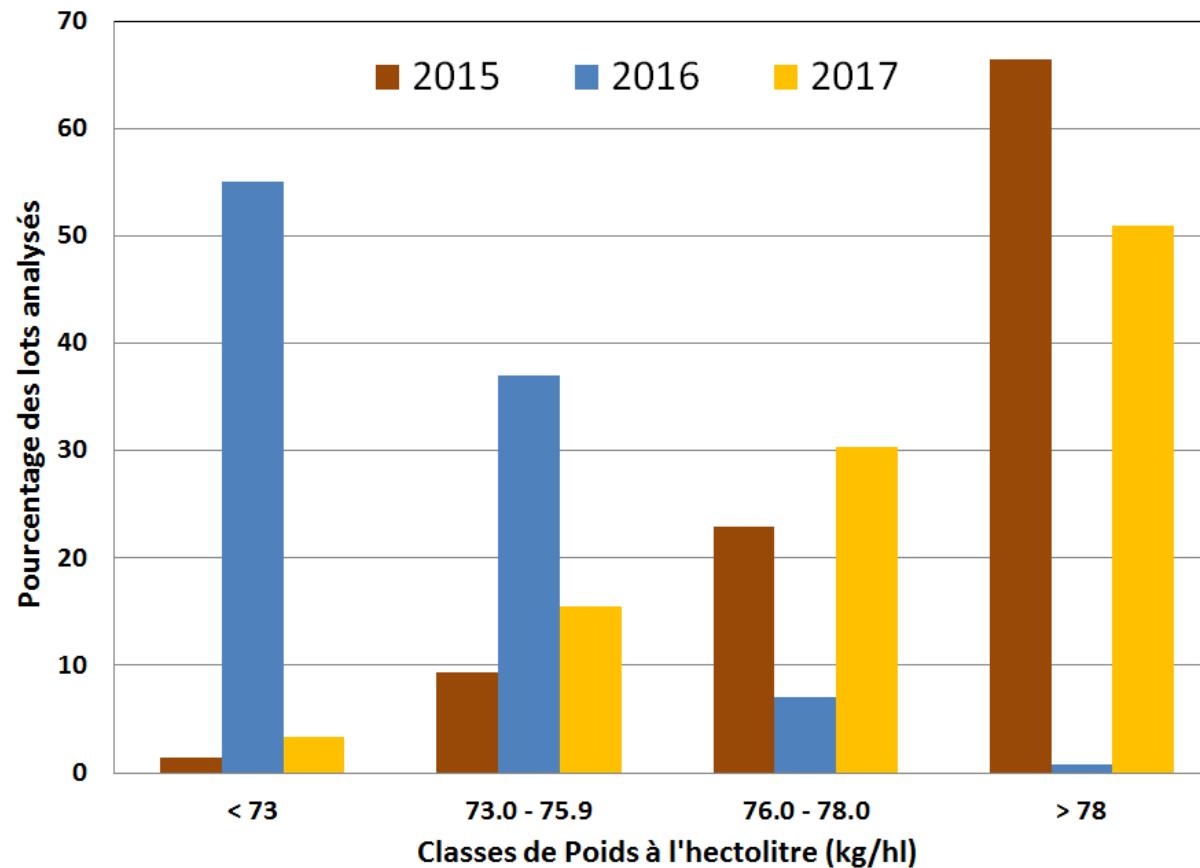
Poids à l'hectolitre : collecte

Blé meunier

Blé meunier	2015	2016	2017
Poids à l'hectolitre (meunier)	%	%	%
< 73	1	55	3
73.0 - 75.9	9	37	16
76.0 - 78.0	23	7	30
> 78	66	1	51

Barème 2014

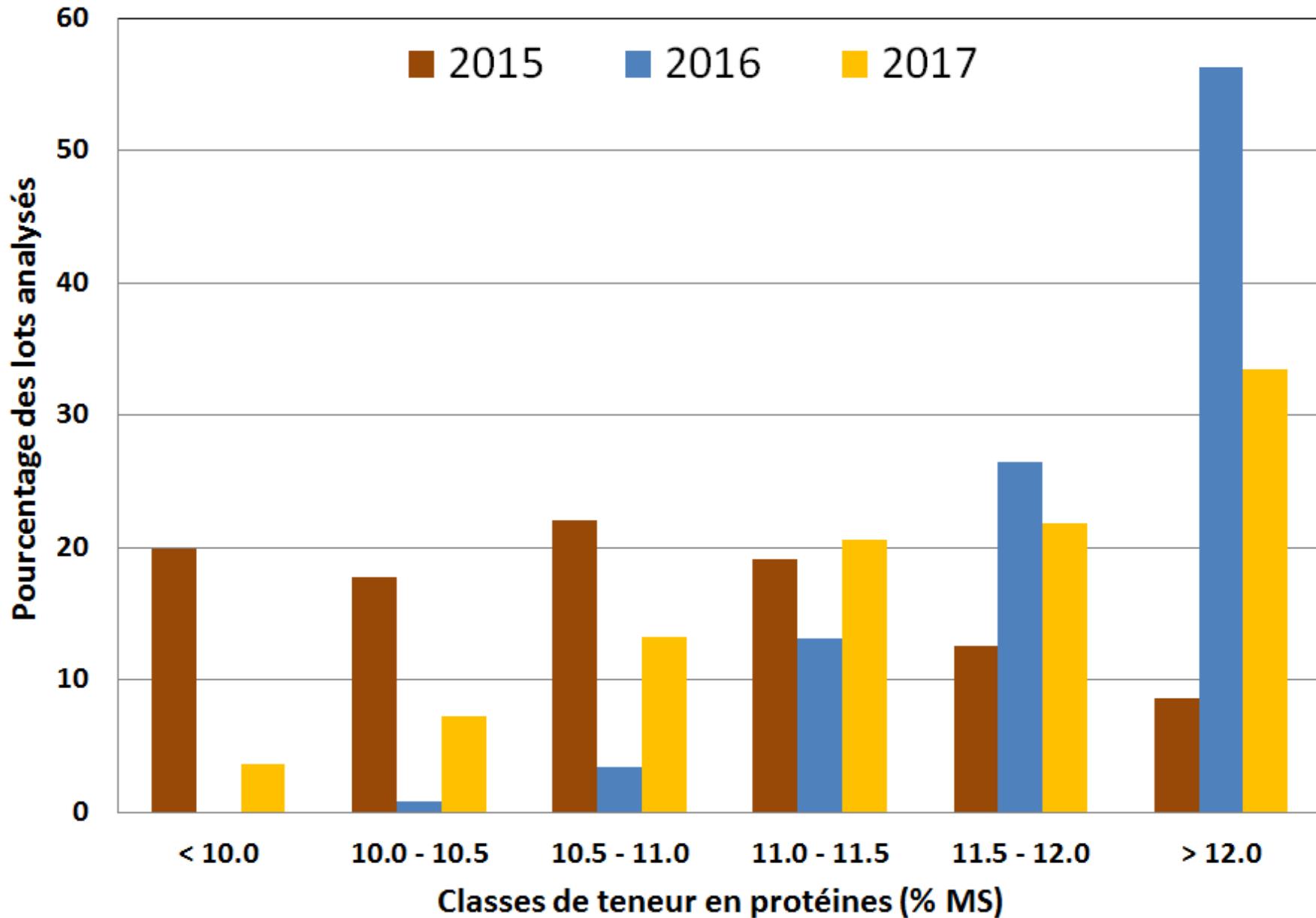
Influence le rendement
de mouture



Teneur en protéines : collecte

Amidonnerie : $\geq 10.5\%$

Blé meunier : $\geq 12\%$



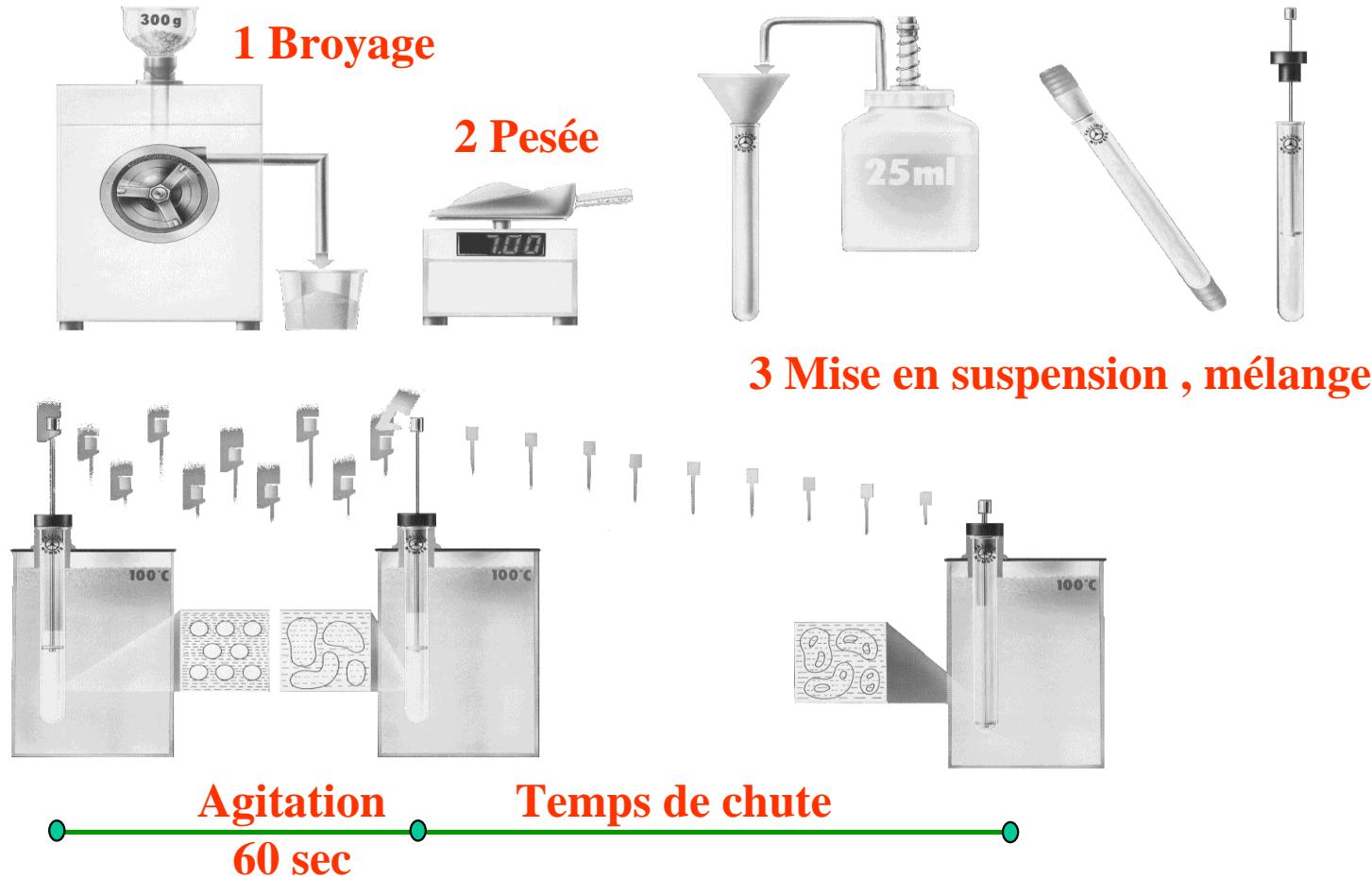
Zélény/protéines: essai post-inscription

> 3.0	2.5-2.9	2.1-2.4	≤ 2.0
Anapolis	Albert	Diantha	Diderot
Bergamo	Benchmark	Gedser	KWS Barrel
Creek	Faustus	Henrik	Manitou
Edgar	Graham	KWS Smart	Ohio
Fructidor	Hybery	Ragnar	Sahara
Gustav	KWS Dorset	Reflection	Sundance
Hyking	KWS Salix	WPB Ebey	Sy Epson
KWS Talent	Lg Altamont		
Mentor	Limabel		
Milord	Olympus		
Nemo	Porthus		
Norway	RGT Sacramento		
Popeye	Tobak		
RGT Mondio			
RGT Reform			
Safari			
Sherlock			
SO 1470			
Triomph			

Nombre de chute de Hagberg

Méthode

Le principe de la méthode repose sur la mesure du temps de chute d'un agitateur au travers d'un gel obtenu à partir d'une suspension de farine. La viscosité de cette suspension dans l'eau portée à ébullition est due à la gélification de l'amidon



Hagberg : interprétation

Plus l'activité est élevée, plus le temps de chute est court.

Hag > 250 sec

**Activité insuffisante.
ajout de farine maltée**



$220 \leq \text{Hag} < 250 \text{ sec}$

Bonne activité

$180 \text{ sec} \leq \text{Hag} < 220 \text{ sec}$ **Acceptable**



$150 \text{ sec} \leq \text{Hag} < 180 \text{ sec}$

Difficulté de mise en œuvre

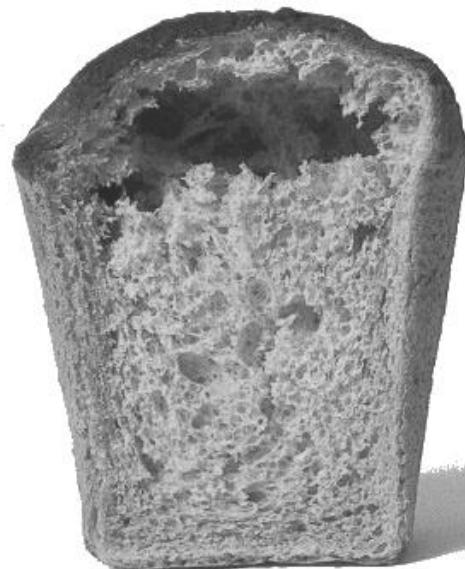


$\text{Hag} < 150 \text{ sec}$

Inutilisable

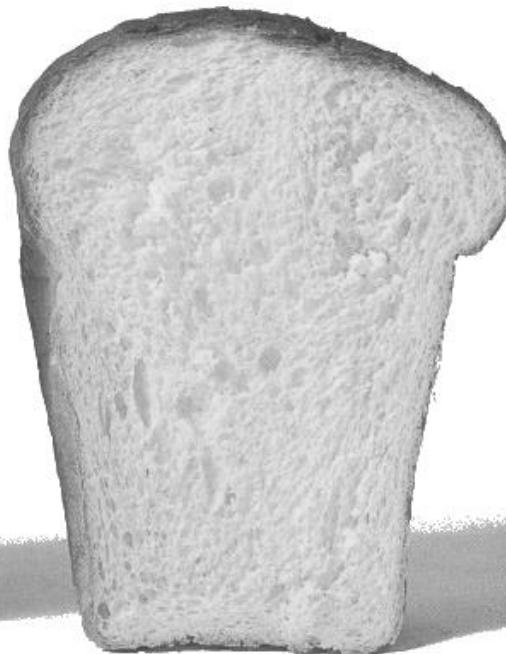
Hagberg : conséquences

Trop d'activité



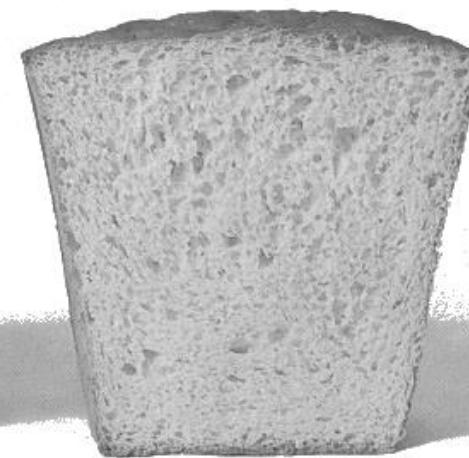
Falling Number 65

Activité idéale



Falling Number 250

Trop peu d'activité



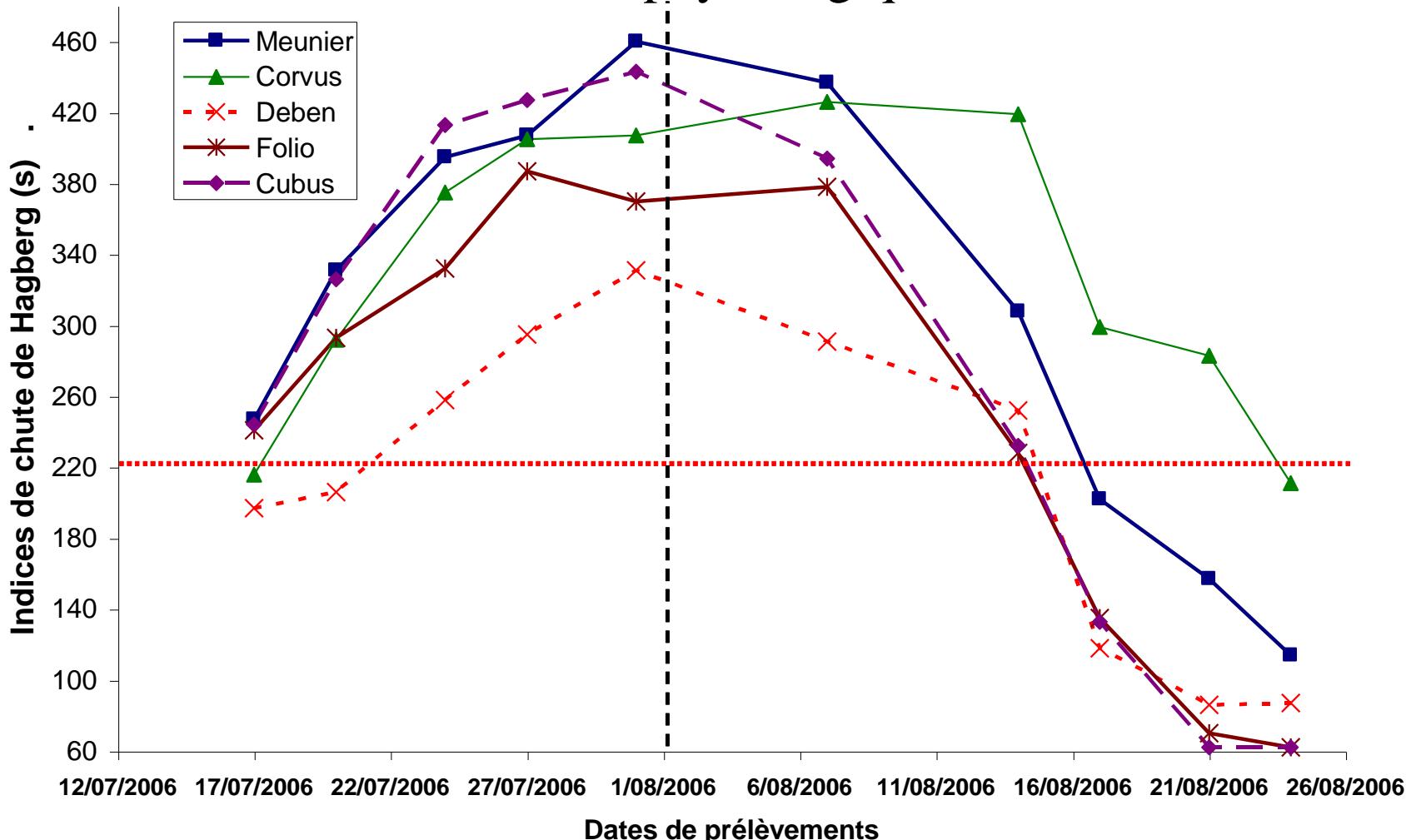
Falling Number 400

**Maillard, collant
dilution**

Ajout de farine maltée

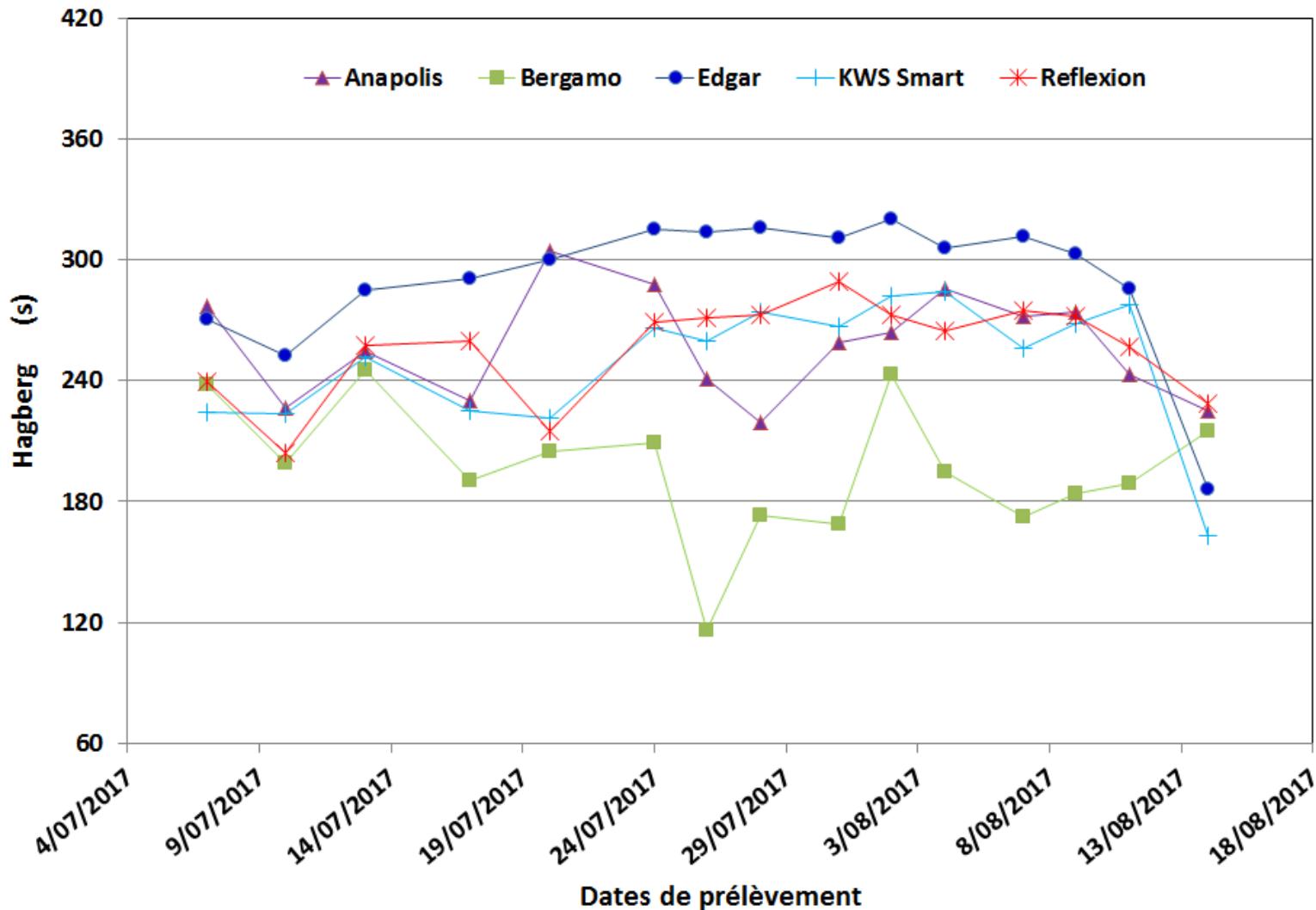
Monitoring Hagberg 2006

Maturité physiologique



Monitoring Hagberg 2017

Blé meunier : >220 s

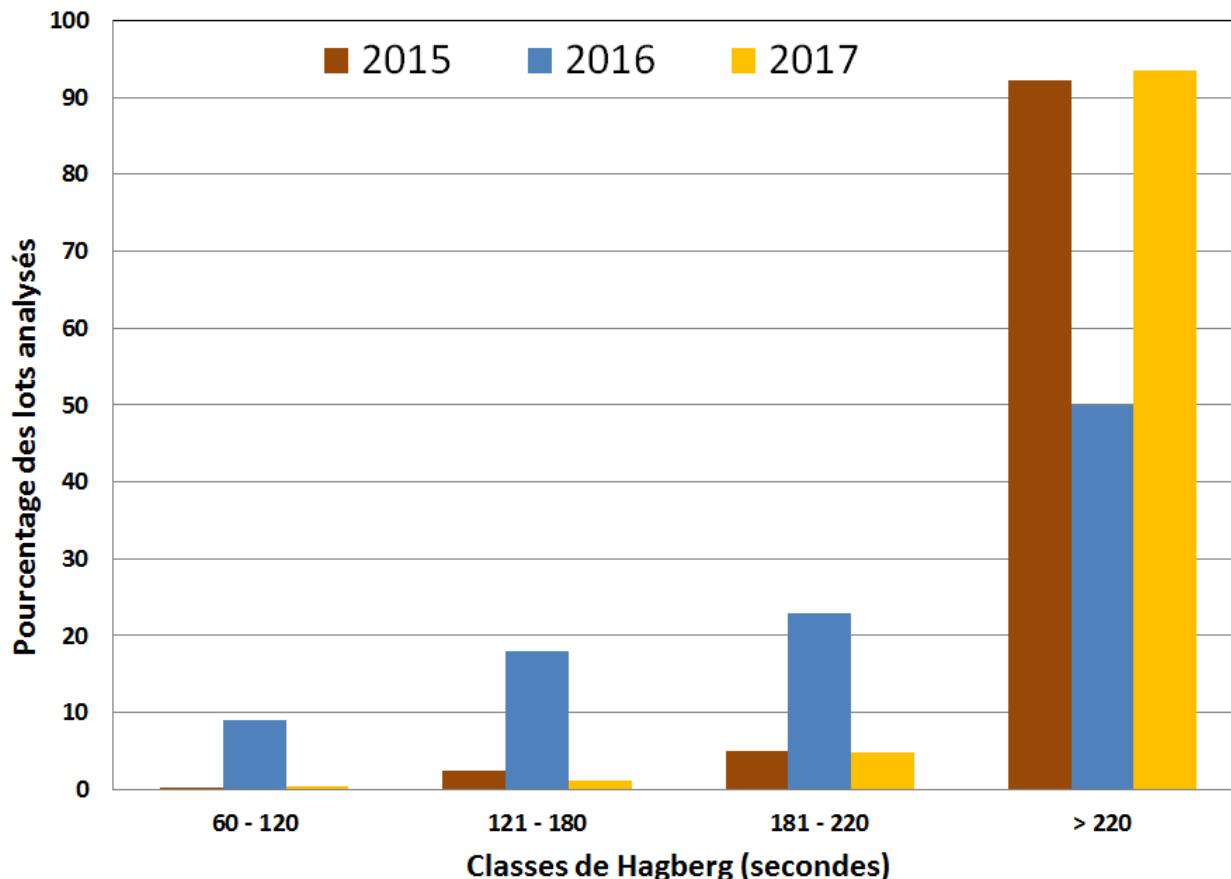


Nombre de chute de Hagberg : collecte

Blé meunier : >220 s

Hagberg	2015	2016	2017
	%	%	%
60 - 120	0	9	0
121 - 180	2	18	1
181 - 220	5	23	5
> 220	92	50	93

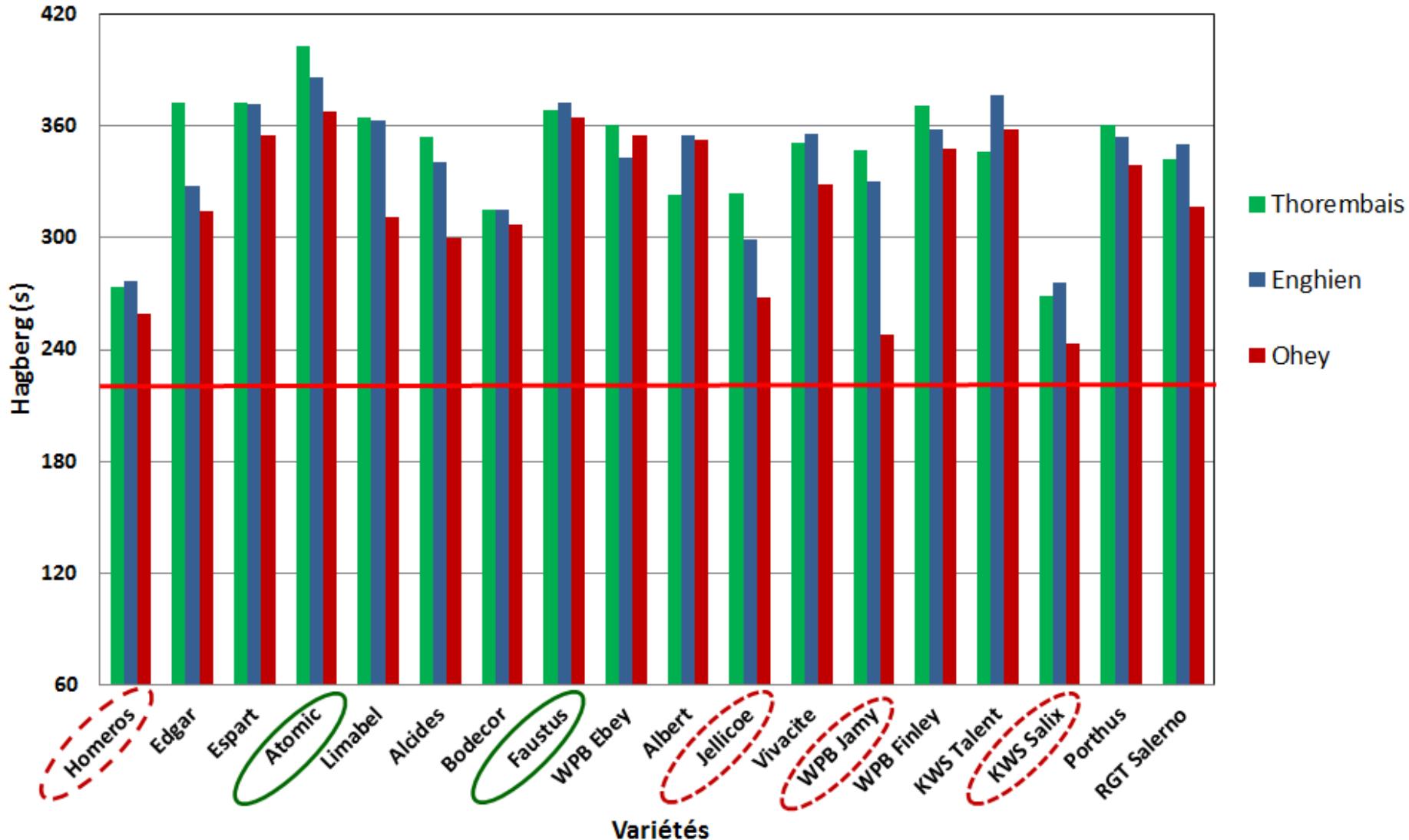
Anapolis, Bergamo, Istabraq,
Lithium, Olympus, Sahara, Valdo



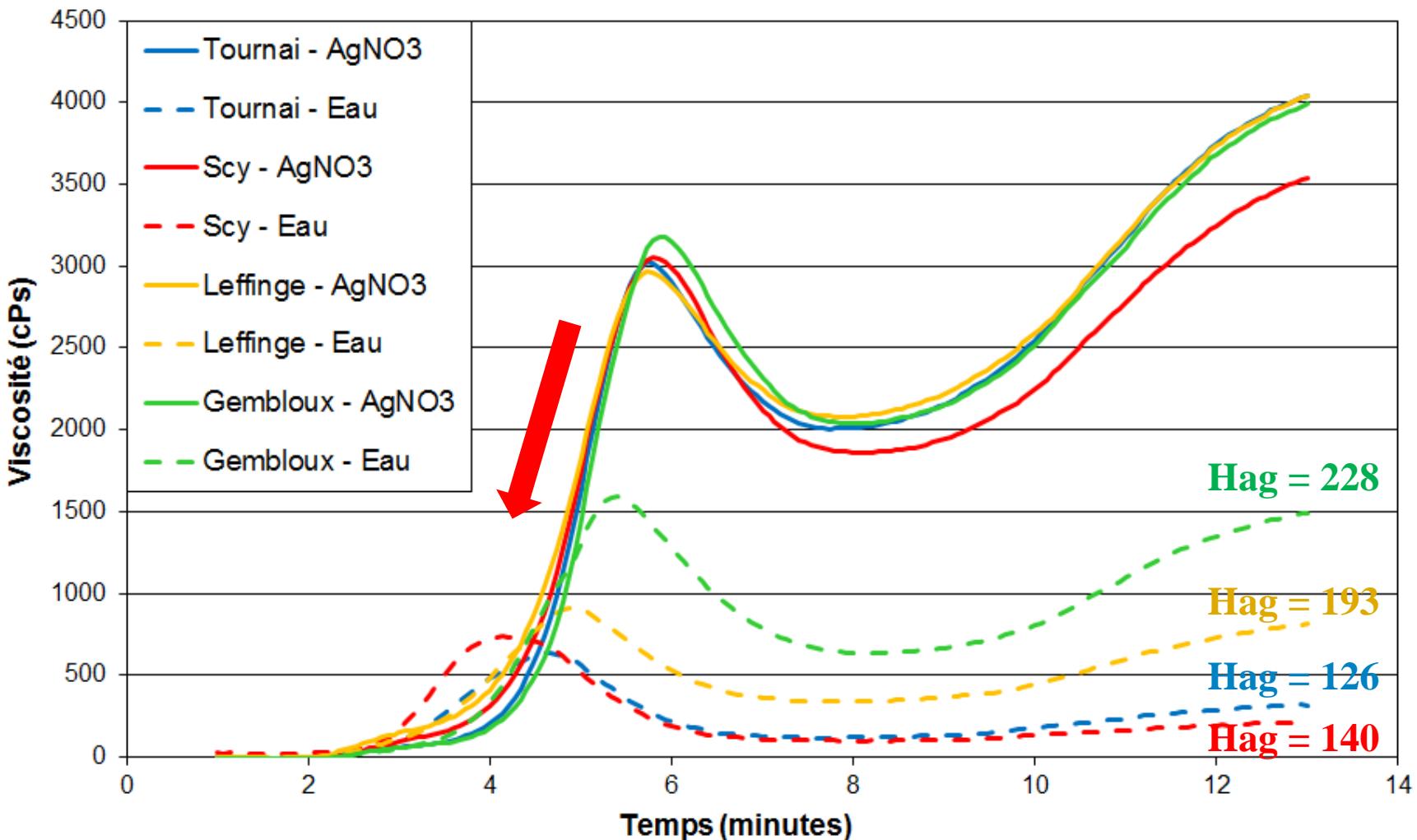
Hagberg : Essais VCU

Blé meunier : >220 s

Hagberg VCU - Comparaison de lieux



Rapid Visco Analyser (eau et AgNO₃) (variété Campus)



Hagberg : Epeautres

Boulangerie : >220 s

Variétés	Hagberg (s)
Cosmos	253
79039	240
Serenite	234
Hohenloher	169
Frankenkorn	164
Comburger	150
Zollernspelz	135
79037	110
79035	85
Badenkrone	72

Fusariose et Fusario-toxines

- Causes
 - champignons
(*Fusarium* sp., *Microdochium* sp.)
- Symptômes
 - Spores roses sur les épis
 - Petits grains (pas toujours!)
- Conséquences:
 - Pertes de rendement
 - Contamination par des **fusariotoxines (DON, ZEA, T12-HT2)**



Fusariose de l'épis et and fusario-toxines



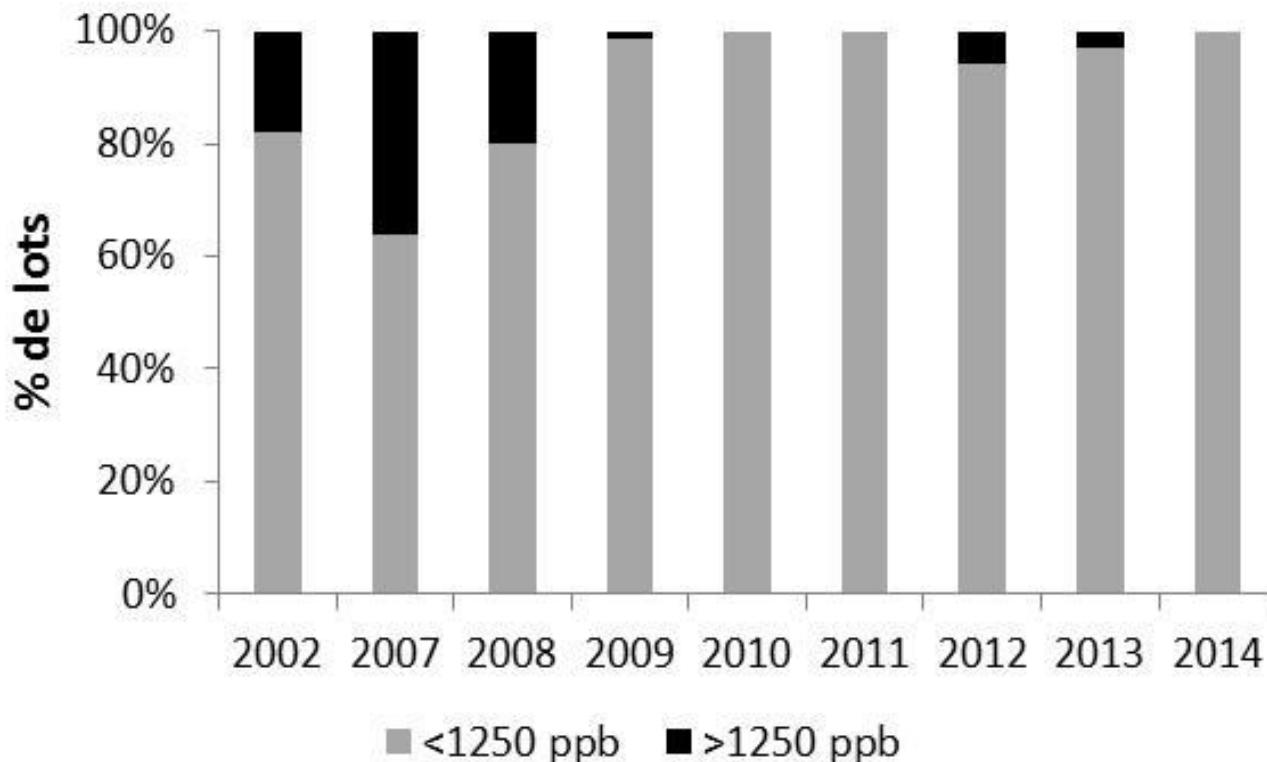
Microdochium nivale
« isolé »



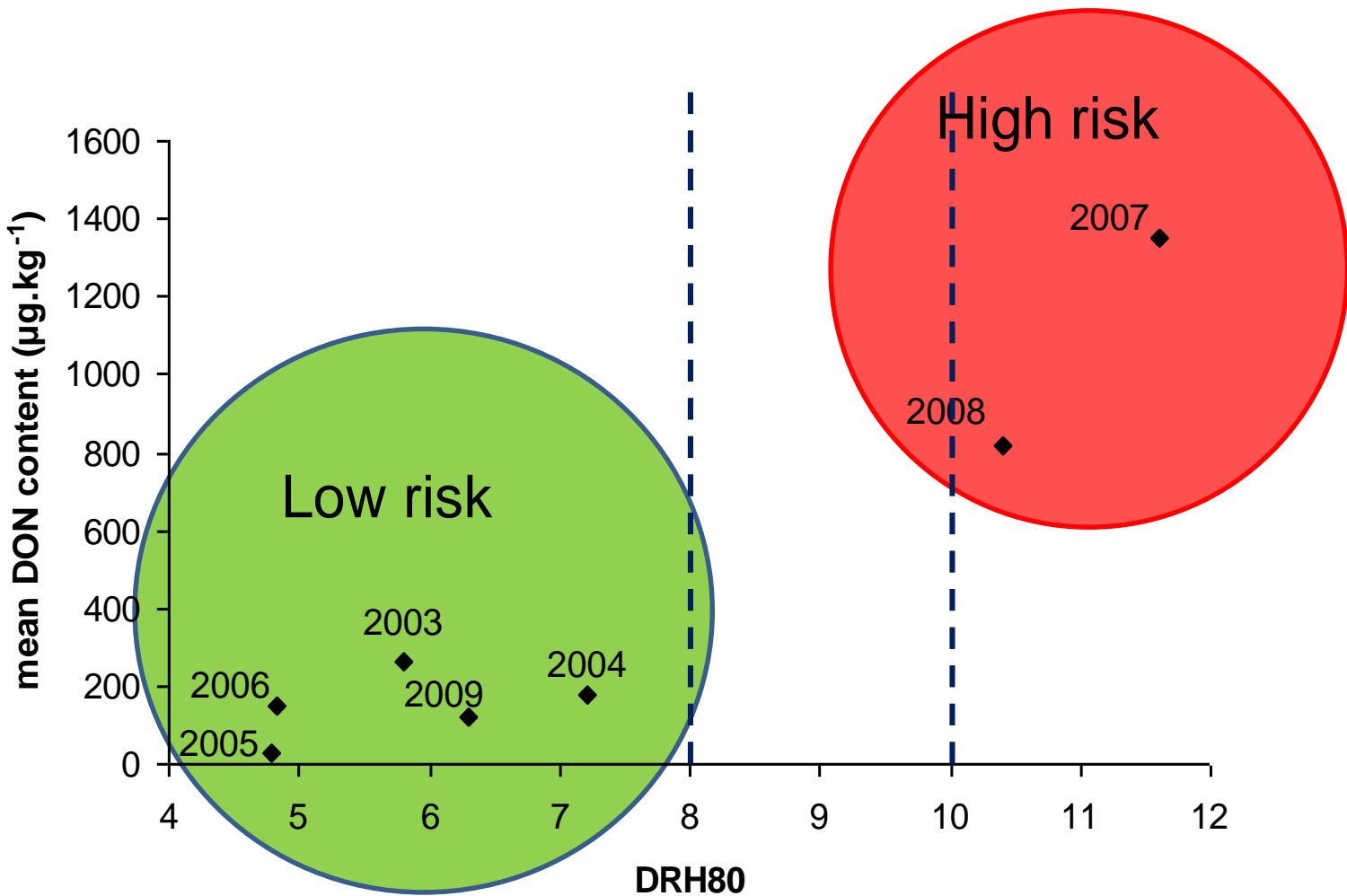
Fusarium graminearum
« groupé »

DON : Résultats pré-récolte

	2002	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Echantillons	66	67	51	64	90	46	100	99	68
Moyenne (ppb)	620	1350	826	<150	<150	<150	500	388	<150
Médiane (ppb)	400	870	450	<150	<150	<150	200	270	<150
Maximum (ppb)	2850	5610	4790	1310	390	590	7800	4200	650
> 150 ppb (%)	74,7	100	92	23	1	2	53	80	31
> 1250 ppb (%)	18	36	20	1,6	0	0	6	3	0



DON : stratégie pré-récolte



- Less than 8 days with relative moisture >80% : **low risk**
- More than 10 days with relative moisture >80% : **high risk**

Fusario-toxines



Récolte 2017

→ Pas de symptômes de fusariose

DON : deux avertissements: 20/07 et 27/07 (n=66)

→ 65 échantillons < 1250 ppb

Récolte 2017 : année à faible risques concernant le DON

ZEA :

→ Pas de présence de ZEA dans les échantillons de pré-récolte

→ Stratégie pré-récolte: pas efficace pour la ZEA qui peut se déclarer sur le tard

Récolte : contrôler les niveaux de ZEA

UPLC-MS-MS : Muti-mycotoxines



DON, DONg, AcDON,
NIV, FUS X, DAS,
FUM B1 et B2
ZEA, T2, HT2
+ OTA (stockage)

Performances:

LOD: 30 ppb
LOQ: 100 ppb

Muti-mycotoxines

10-Sep-2007

2:21

Tricho Mix 4 + OTA 500 ppb 20070910 07 00

1.16

14:33:21

%

0

0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 Time

Nivalénol - NIV

Deoxynivalénol - DON

Fusarénone X

3 et 15-Acétyl-DON

Diacetoxysirpenol

Toxine T2

Toxine HT2

Zéaralénone

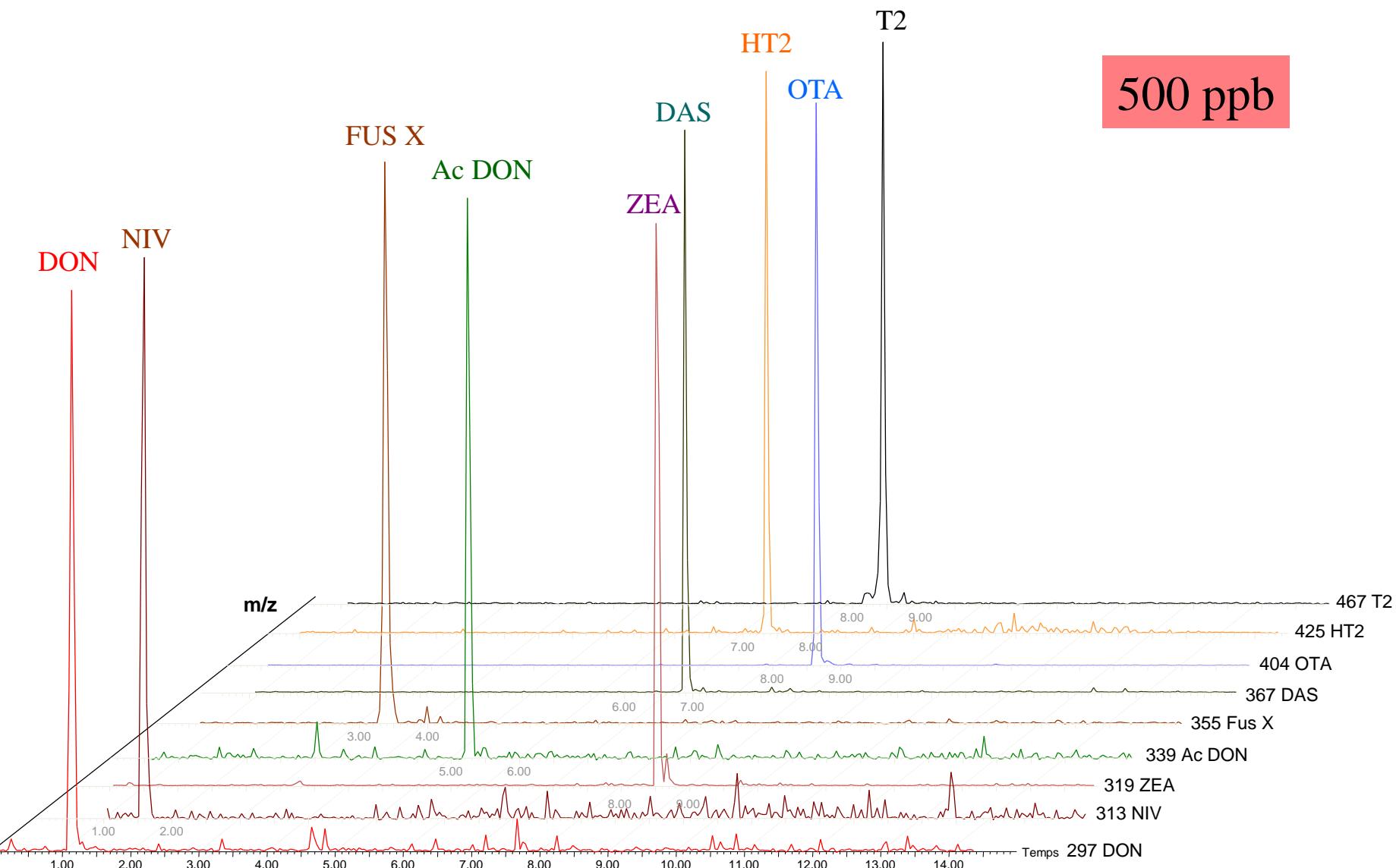
Ochratoxine

9: MRM of 2 Channels ES+
TIC
1.28e4

37

8.58

UPLC-MS-MS : Muti-mycotoxins



Peut produire un froment de haute qualité boulangère en Wallonie?

Exemple de la récolte 2017

Analyses réalisées sur demande des producteurs

	Infratec-Nova			Méthode de référence		
	Humidité	Protéines (N*5.7)	P/HL	Hagberg	Zélény	
Numéro interne	%	% MS	kg/hl	(s)	(ml)	Z/P
DQ17/0477-01	14.3	12.8	84.1	300	62	4.84
DQ17/0477-02	14.3	14.0	83.4	342	67	4.79
DQ17/0477-03	13.8	16.1	78.8	365	67	4.16
DQ17/0477-04	14.2	15.2	77.2	345	68	4.47
DQ17/0477-05	14.0	14.1	81.6	324	66	4.68

Oui possible mais il faut cibler sur les débouchés

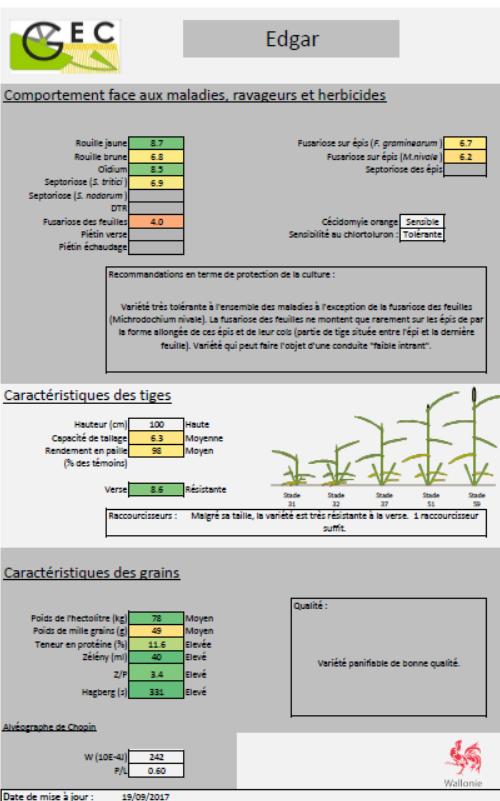
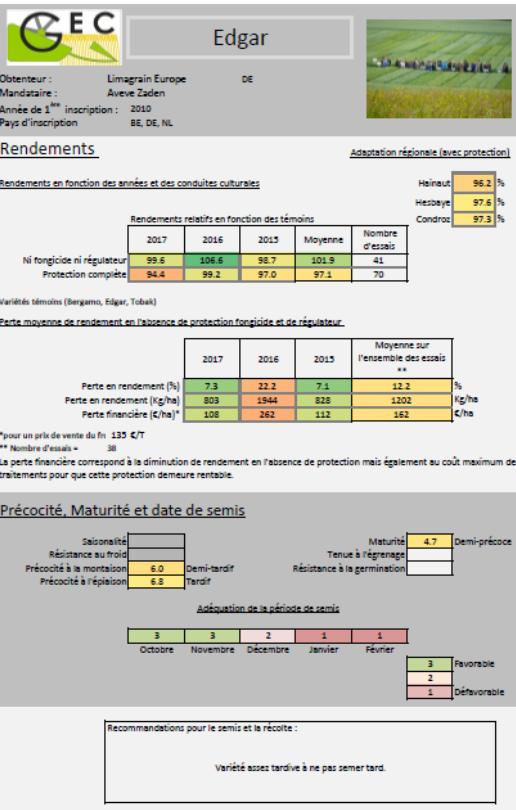
Importance du choix variétal

The screenshot shows the homepage of the 'Livre Blanc Céréales' website. At the top, there's a navigation bar with links for Fichier, Edition, Affichage, Favoris, Outils, and ?. Below the navigation is a green header bar with the 'Livre Blanc Céréales' logo and a menu with Accueil, Actualités, Thématisques, Outils, Phyto, A propos, and Contact. The main content area features a large background image of a wheat field. Overlaid on the image is the text 'LIVRE BLANC CÉRÉALES', 'Conférence Livre Blanc Céréales', and 'jeudi 14 septembre à 19h30 à l'Espace Senghor'. Below this, there are two columns of links. The left column is titled 'Les présentations du Livre Blanc septembre 2017' and lists 'Les présentations du Livre Blanc 2017 Déroulement de la culture Essais escougeon Variétés recommandées Froment...' with a 'EN SAVOIR PLUS >' link. The right column is titled 'Télécharger' and shows logos for CADCO (12 SEPTEMBRE 2017 and 1 AOÛT 2017) and a document icon for '1967-2017 50 ans de partenariat entre agriculteurs et chercheurs' (Edition Février 2017). At the bottom left is a link to the website: <http://www.livre-blanc-cereales.be/>.

<http://www.livre-blanc-cereales.be/>

Fiches variétales

Existen sur environ 50 variétés, en cours d'implémentation



Caractéristiques des grains

Poids de l'hectolitre (kg)	78	Moyen
Poids de mille grains (g)	49	Moyen
Teneur en protéine (%)	11.6	Elevée
Zélyny (ml)	40	Elevé
Z/P	3.4	Elevé
Hagberg (s)	331	Elevé

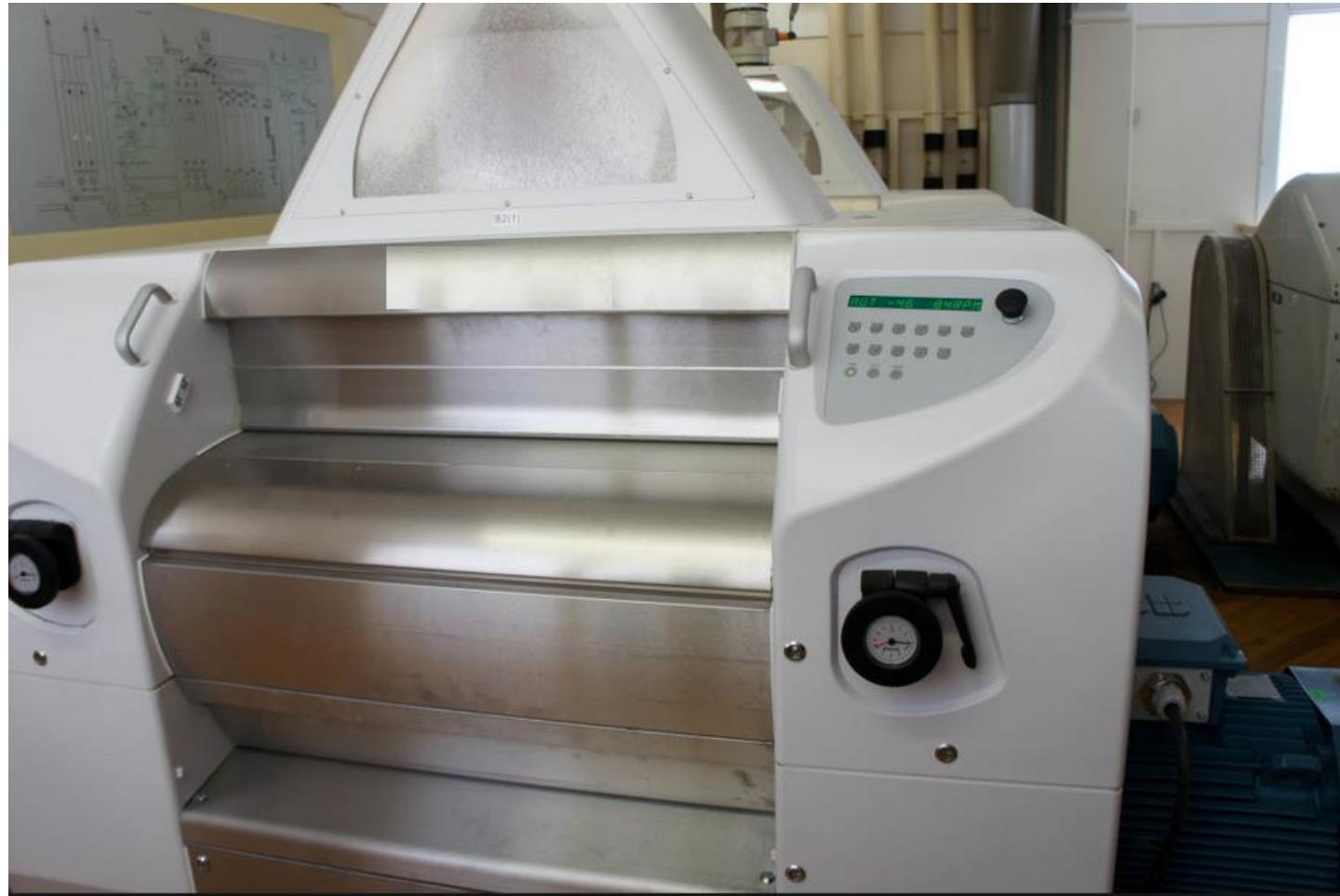
Alvéographe de Chopin

W (10E-4J)	242
P/L	0.60

Date de mise à jour : 19/09/2017

Mouture Cylindres Vs meules en pierre

Meunerie à cylindres



Meules de pierre de type Astrié



<http://www.moulinfarine.com/>

**Centre wallon de Recherches
agronomiques**

Qualité des farines

Alvéographe Chopin

Moulin d'essai et alvéographe

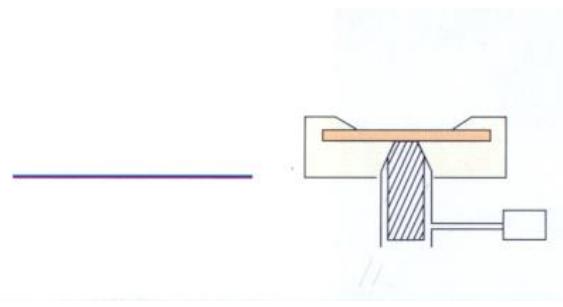


Alvéographe Chopin

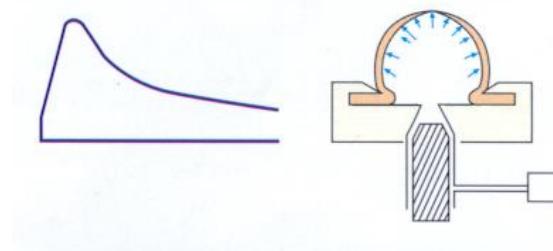
Principe

Mesure de la résistance de la pâte au gonflement

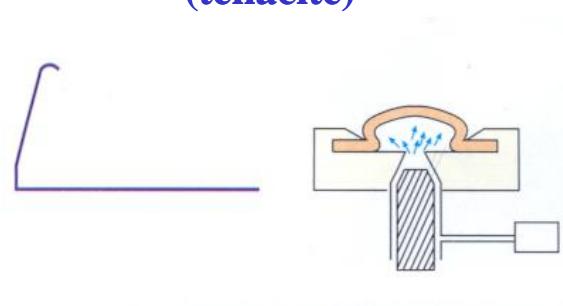
1. Position de départ



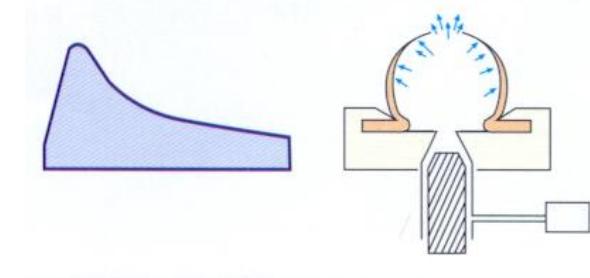
3. Le pâton se déforme (extensibilité)



2. Le pâton résiste à la pression (ténacité)



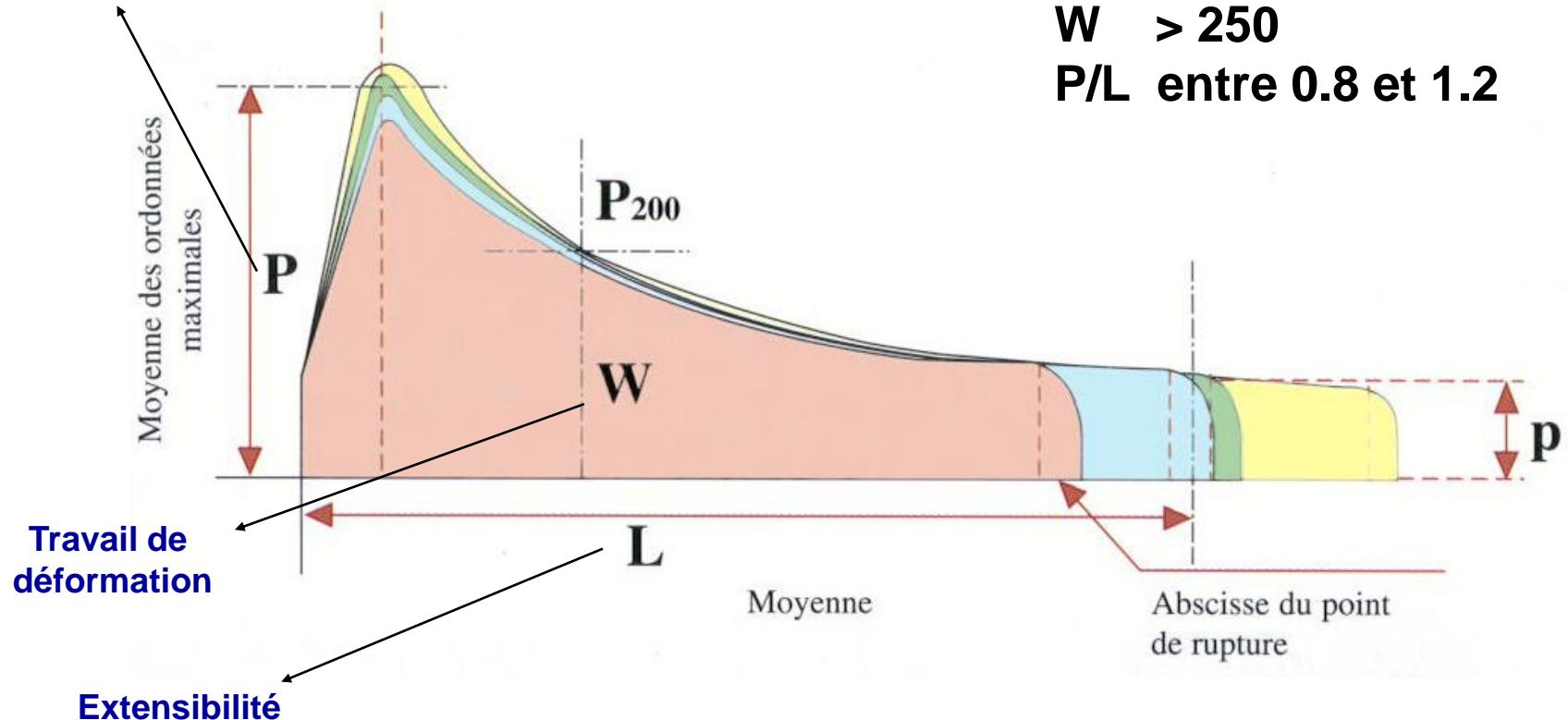
4. La bulle éclate (fin du test)



Alvéographe Chopin

Interprétation

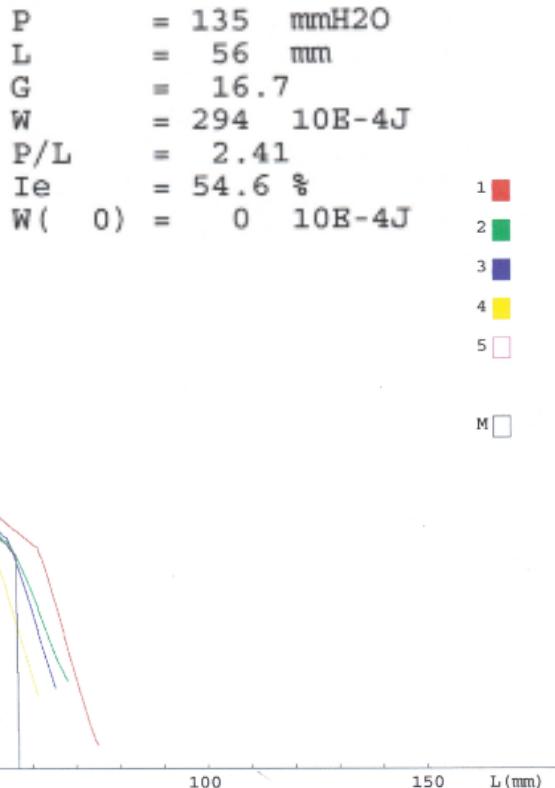
Ténacité et
résistance
à la déformation



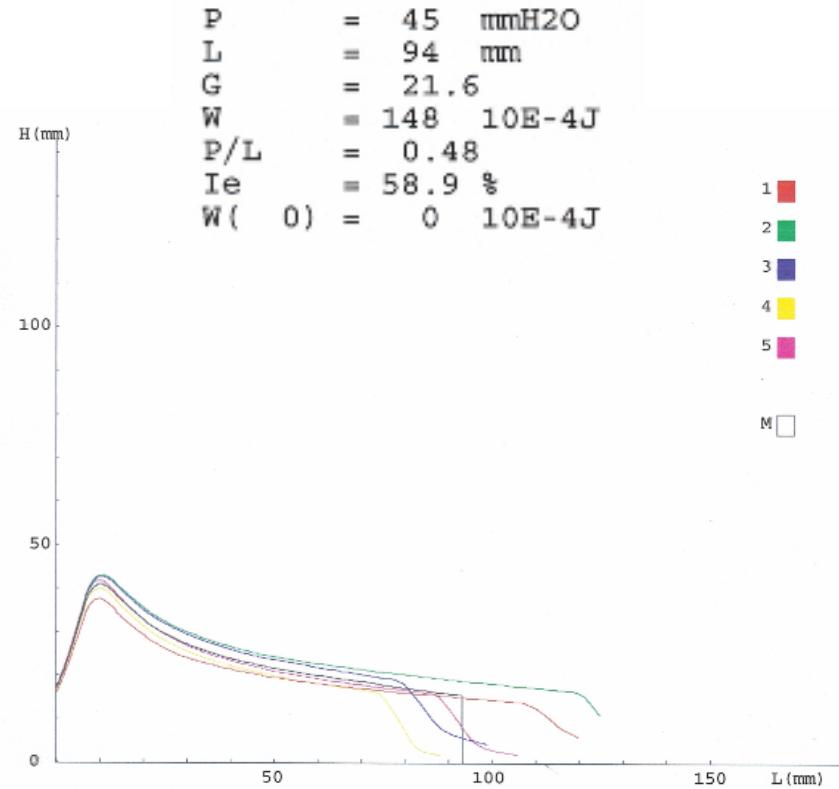
Alvéographe Chopin

Résultats

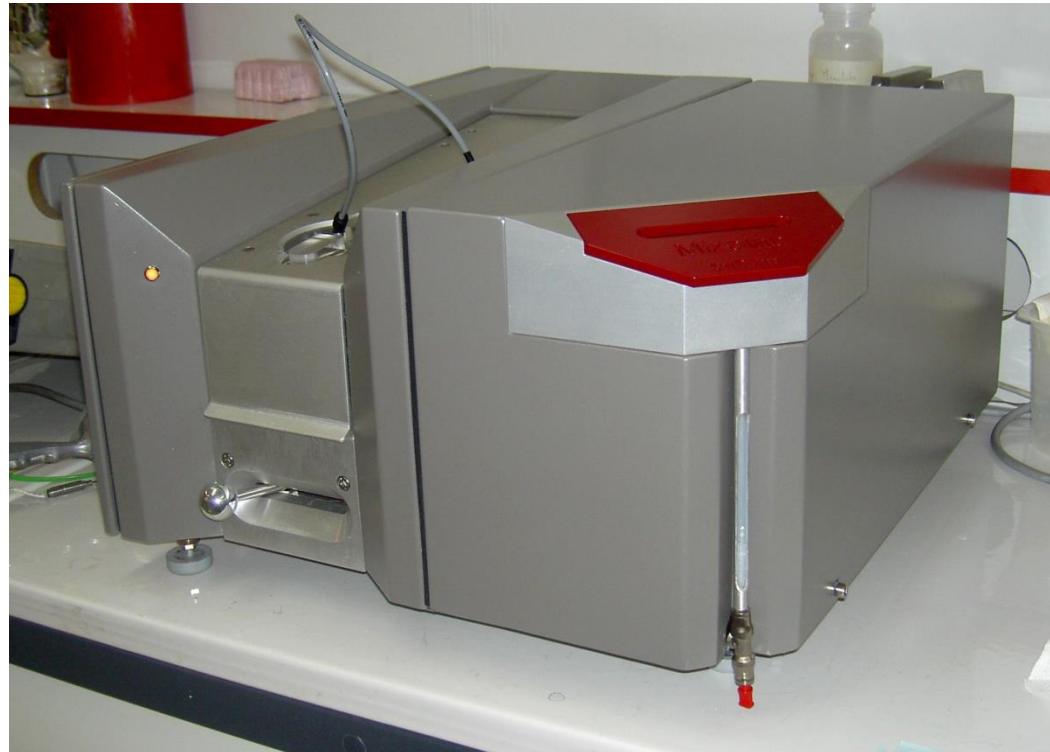
Froment



Epeautre

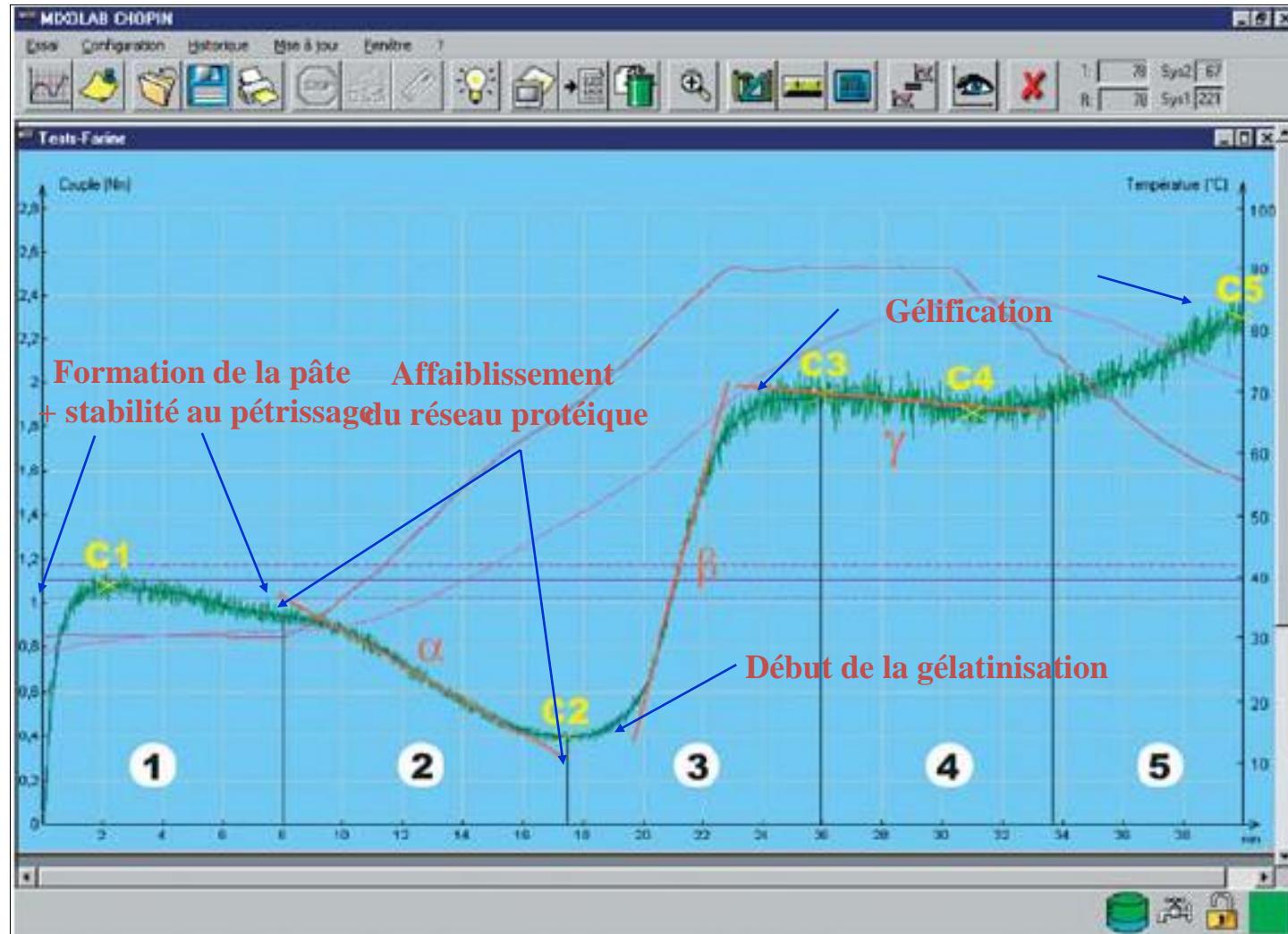


Mixolab Chopin



Mixolab Chopin

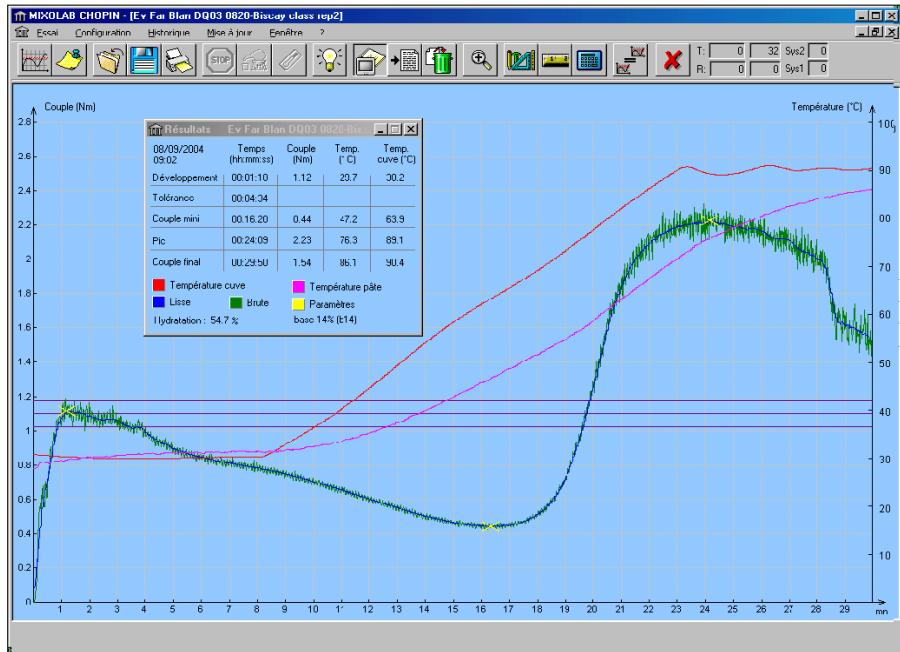
Interprétation



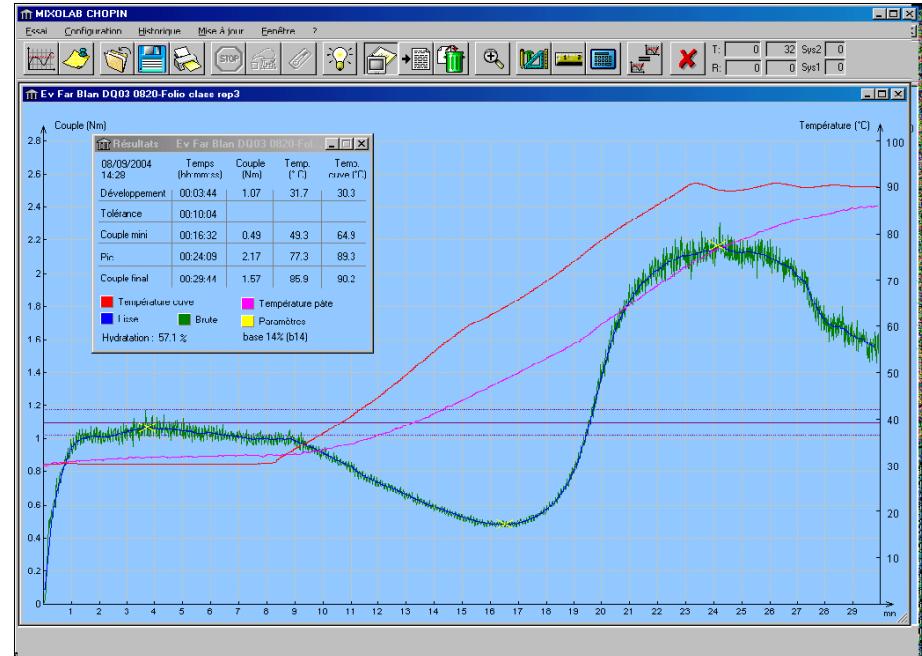
Mixolab Chopin

Interprétation

Variété fourragère : temps de développement et tolérance au pétrissage faibles



Variété : *Biscay (FB)*



Variété : *Folio (FB)*

Pain Wallon de qualité différenciée

44940

MONITEUR BELGE — 08.07.2015 — Ed. 2 — BELGISCH STAATSBLAD

REGION WALLONNE — WALLONISCHE REGION — WAALS GEWEST

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

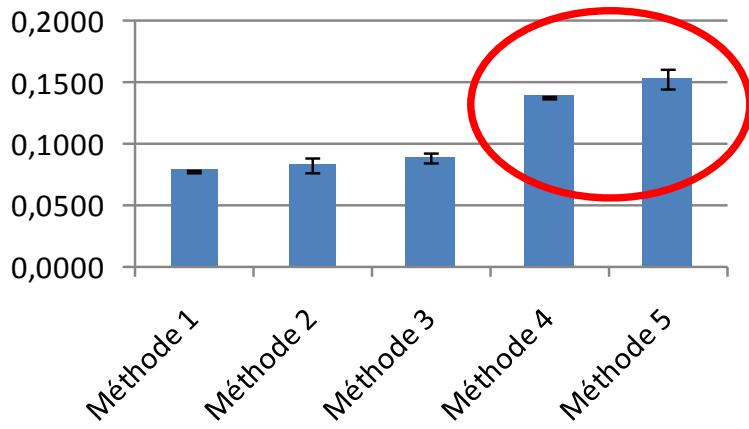
[C — 2015/27102]

12 JUIN 2015. — Arrêté ministériel définissant les exigences minimales sectorielles pour l'élaboration des cahiers des charges pour la production de pain de qualité différenciée

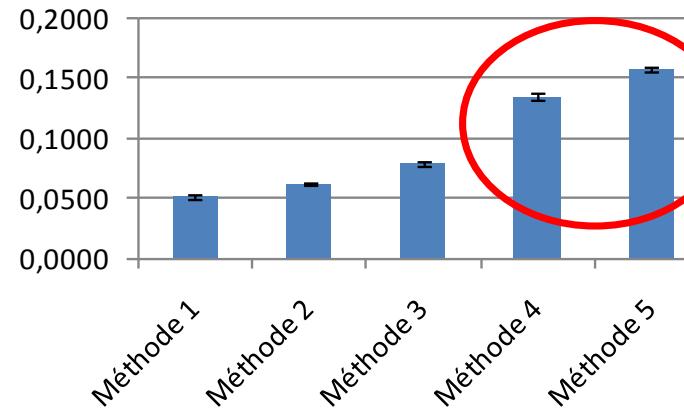
Fermentation de type « Poolish »

Mise en évidence d'une production de glycérol (HPLC) pratiquement doublée avec une méthode Poolish

P. 16/11 - %age de glycérol

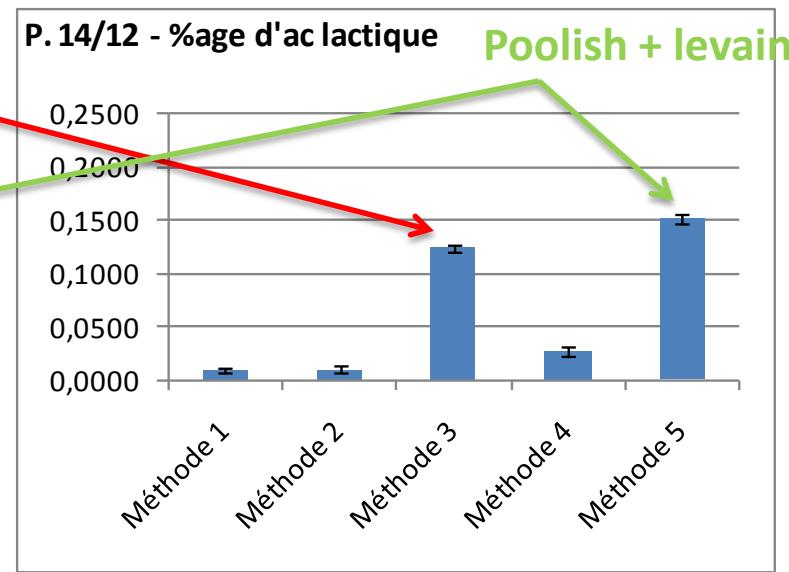
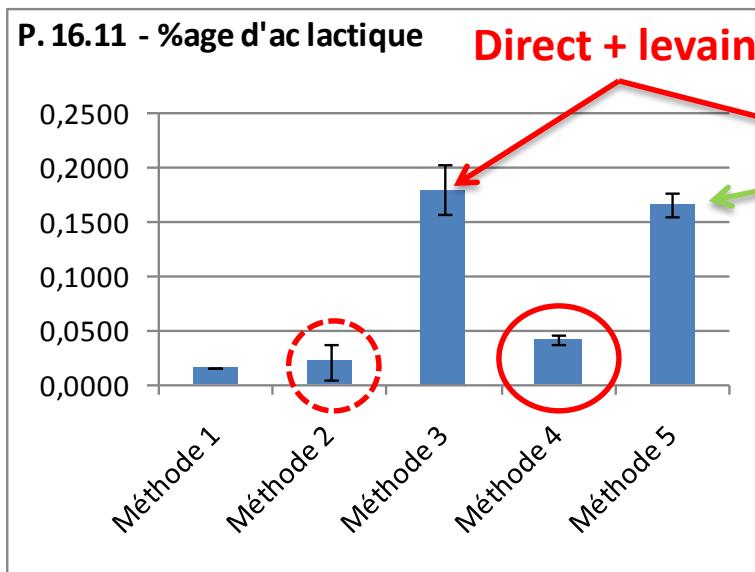


P. 14/12 - %age de glycérol



Utilisation d'un levain

Mise en évidence d'acide lactique dans les pains contenant 0,5% de levain déshydraté (HPLC).



Conclusions

- Recréer une vraie démarche en filière
 - Relation plus franche entre les acteurs
 - Encadrement (conseil, labo, ...)
 - Juste rétribution de tous les maillons
 - Juste répartition des risques entre tous les maillons
 - Contrat multi-partite
- Tenir compte de l'évolution des filières
 - Paradoxe de la malterie-brasserie (pas d'orge indigène)
 - Meunerie boulangerie peu alimentée par le blé belge (5-8%)
 - Filières courtes en développement (micro-brasseries, micro-meunerries)
 - Agriculture raisonnée, Bio
 - Utilisation céréales secondaires
 - Substitut pour des produits sans gluten

Conclusions

- Définition ou re-définition de critères fonction des voies de valorisation
 - Quelles méthodes?
 - Quels critères et à quels niveaux?
 - Encadrement extérieur
- Renforcer la connaissance des variétés, phytotechnie
 - Caractérisation plus poussée des variétés
 - Variétés X Phytotechnie en fonction de l'usage
 - Au niveau du catalogue national, dans les essais



Merci bramin p'o m'awè s choutè

G. Sinnaeve

g.sinnaeve@cra.wallonie.be

Département Valorisation des productions

24 chaussée de Namur B-5030 Gembloux (BELGIUM)

tel 00 32 81 62 03 64 fax 00 32 81 62 03 88

<http://www.cra.wallonie.be>

Compléments d'information



Quelques sites Web

<http://www.cra.wallonie.be>

<http://www.cra.wallonie.be/fr/unite-technologies-de-la-transformation-des-produits>

<http://www.synagra.be/Standards.aspx>

<http://www.livre-blanc-cereales.be/>

<https://www.biowallonie.com/>

<http://www.moulinfarine.com/>