

Le Mixolab Chopin ou l'aboutissement du Pétrinex et du Multigraphe

Sinnaeve Georges, Gofflot Sébastien, Mouhib Mina

Avec la collaboration technique de

Devos Anne, Goffin Séverine, Larouillère Maryse

Journée Mixolab-Chopin, Paris, le 23/03/2011

Plan de l'exposé

- Présentation du CRAW
- Du Pétrinex au Mixolab : historique
- Description du Mixolab, courbe type
- Possibilités offertes par le Mixolab
- Mixolab Simulator
- Mixolab Profiler
- Conclusions et perspectives

Centre wallon de Recherches agronomiques

La recherche au service de l'agriculture
et de l'environnement.

4 départements de recherche, une approche pluridisciplinaire



Centre wallon de Recherches agronomiques

- fondé en 1872
- organisme d'intérêt public (OIP)
- dépendant de la Région Wallonne

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

Centre wallon de recherches agronomiques CRAW



4 Départements Opérationnels + 1 Département administratif:

1. Sciences du vivant
2. Productions et filières
3. Agriculture et milieu naturel
4. Valorisation des Productions agricoles

Organisé en

- 16 Unités de recherche
- 3 Unités administratives



Personnel: ~450, Scientifiques: ~120

[Ses missions](#)[Ses compétences](#)[Son organigramme](#)[Ses départements de
recherche +](#)[Sciences du vivant](#)[Productions et filières](#)

Département Valorisation des productions agricoles

Chef de Département

Pierre Dardenne, dardenne@cra.wallonie.be

Missions

Les recherches de ce département consistent à caractériser les productions et à diversifier les filières de l'agriculture wallonne afin, d'une part, de maintenir une durabilité de la production et, d'autre part, d'assurer aux consommateurs un approvisionnement suffisant en produits sains et de qualité

Du Pétrinex au Mixolab

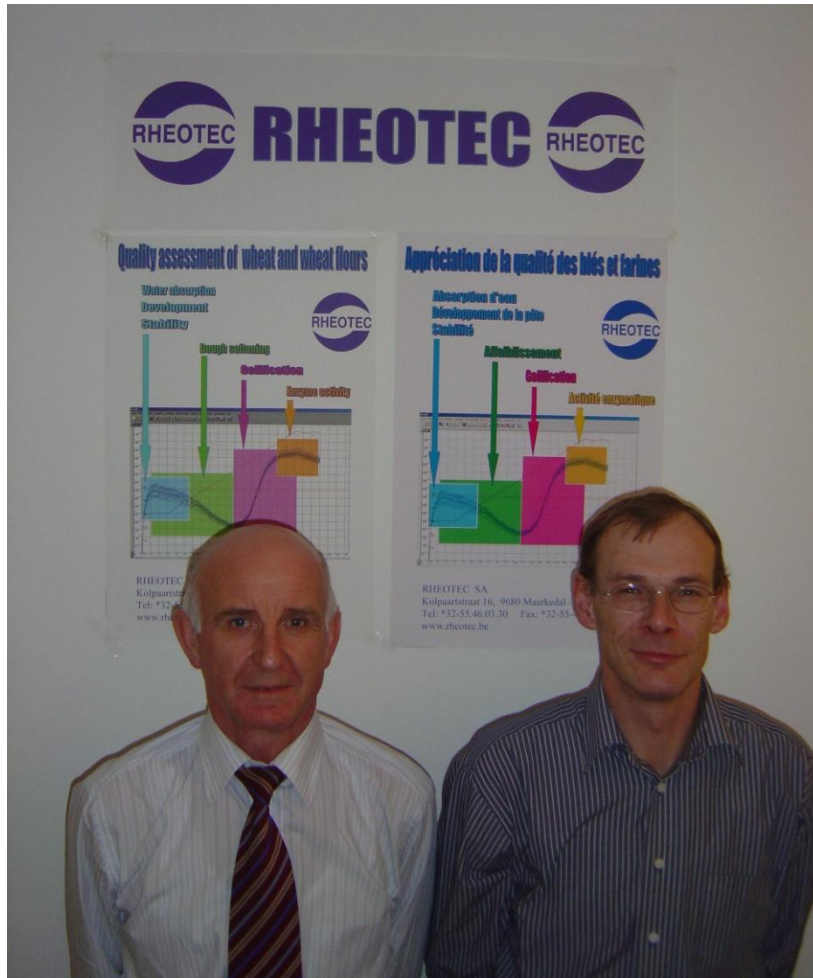
L'aboutissement d'un long processus

Appréciation de la qualité des moutures et des farines

Objectifs :

- Concevoir et commercialiser un appareil intégrant la qualité globale des farines (protéines-gluten, amidon-activité alpha-amylasique). Obtenir un maximum d'informations en 1 seule analyse
- Appareil intégrable aux seins des filières (intégration horizontales et verticales)
moutures intégrales, farines blanches, glutens
- Quantité de farine réduite (sélection variétale)
- Modulable (en fonction du process, R&D, ...)
- Travail sur pâtes

Le dream team!



Marc Aelvoet

Luc Willems



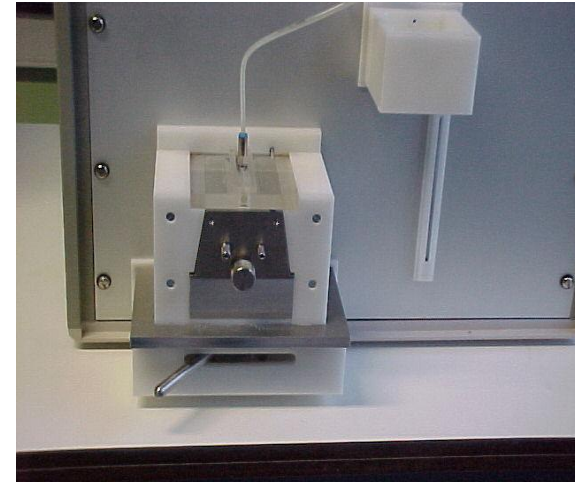
Georges Sinnaeve

Centre wallon de Recherches agronomiques
Département Valorisation des Productions
Unité Technologies de la Transformation des Produits
www.cra.wallonie.be

Centre wallon de Recherches agronomiques



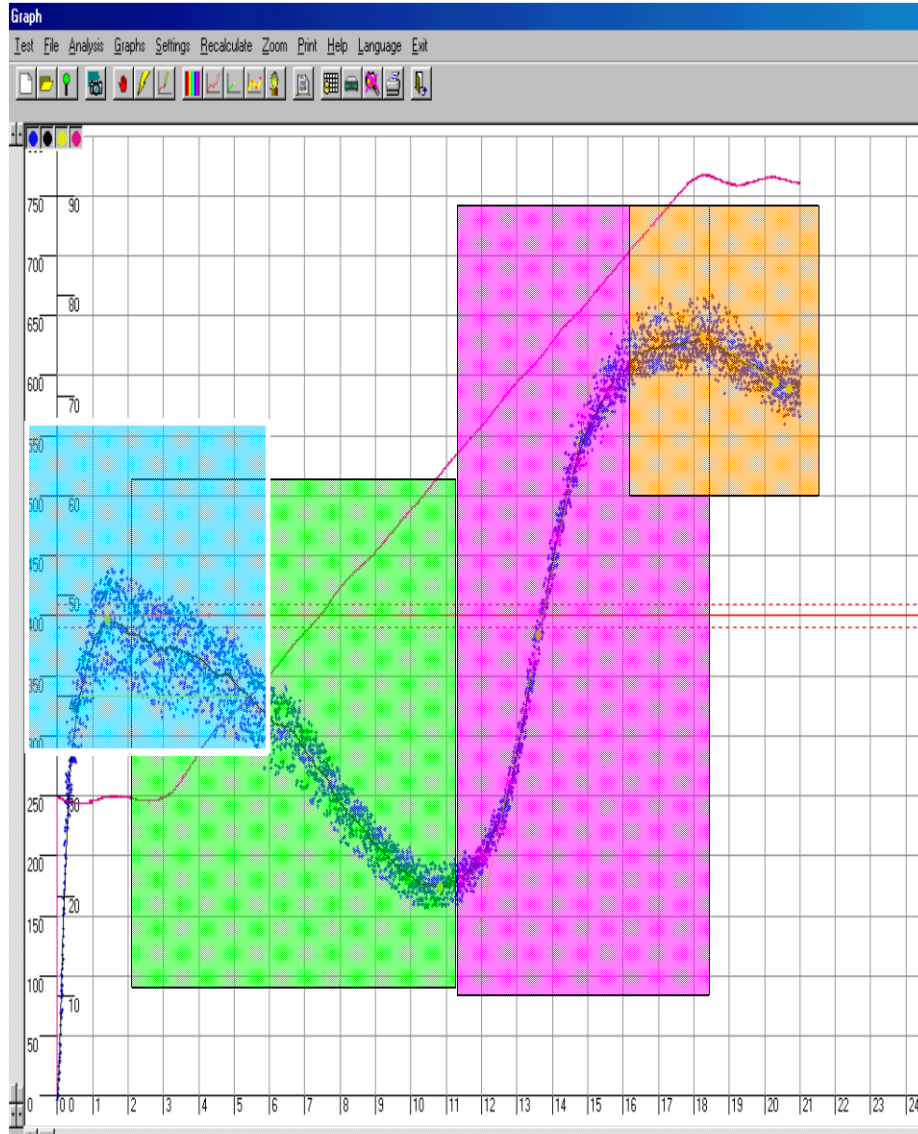
Multigraphe Rheotec (prototype)



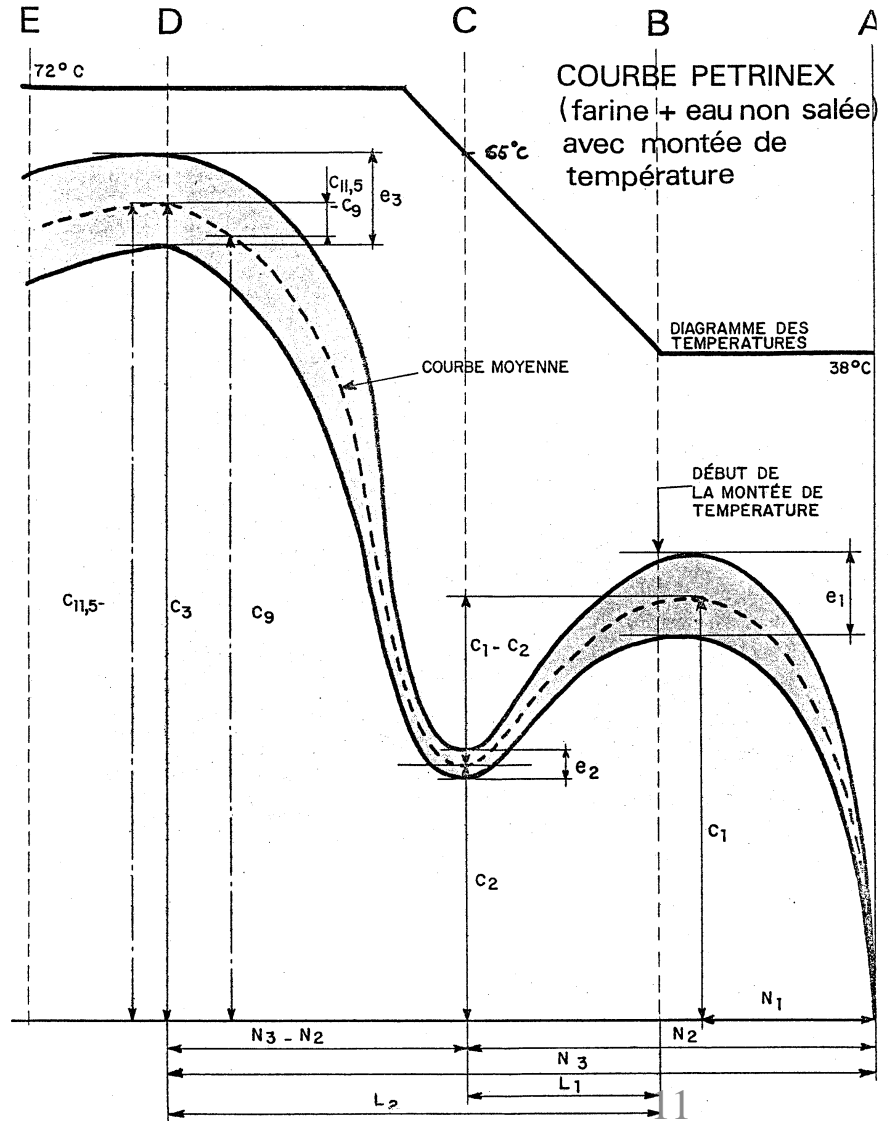
Multigraphe Rheotec (prototype)

- Principe de l'appareil : sur base du pétrin Pétrinex
- Pâte subissant deux types de contraintes :
pétrissage (de manière similaire au Farinographe) et
température (système de chauffage permettant une
évolution linéaire de la température en fonction du temps)
- Automatisation : très peu d'intervention de l'opérateur
- Favorise la reproductibilité et la répétabilité
interlaboratoire de l'appareil

Multigraphe



Petrinex



Absorption d'eau

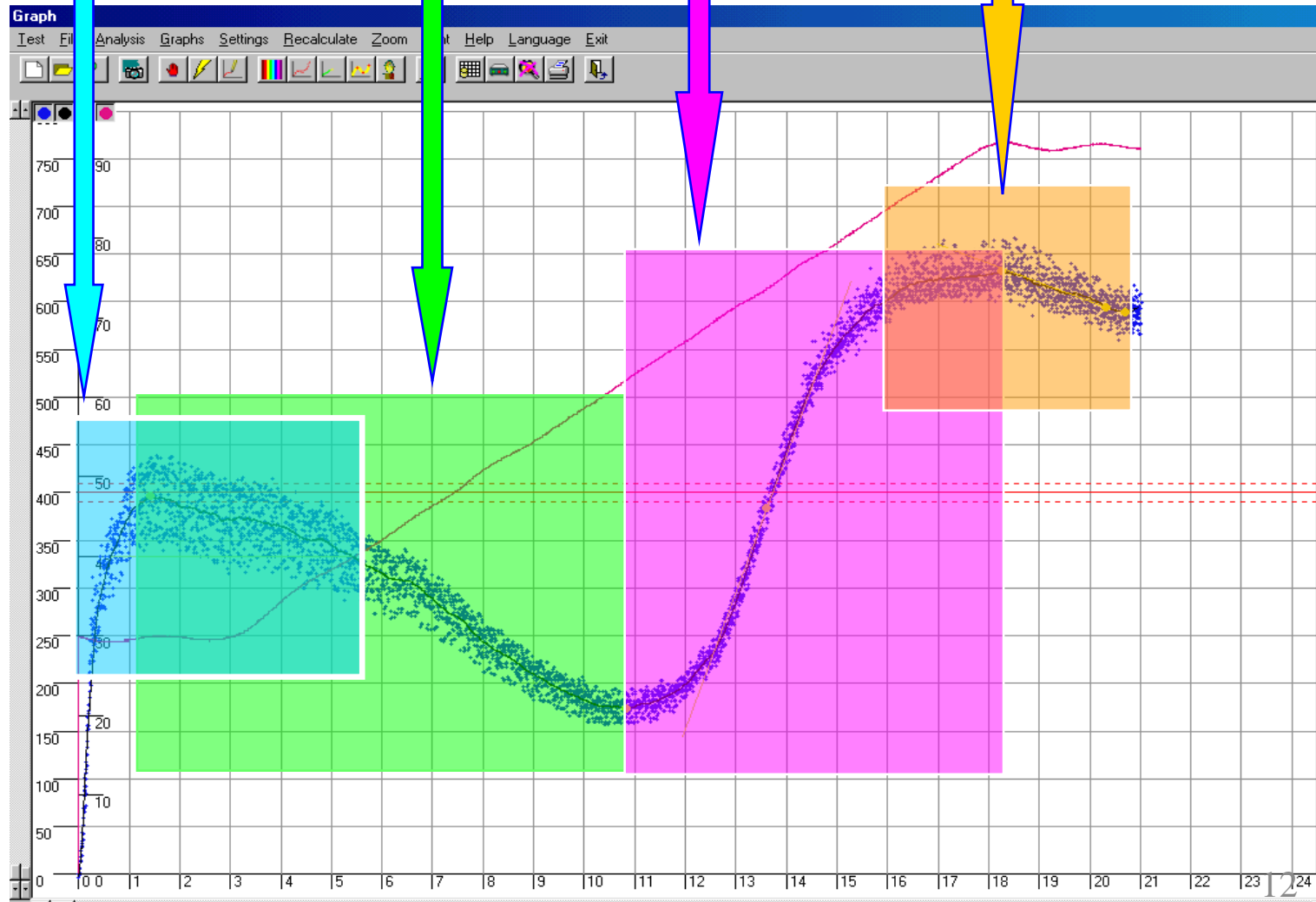
Développement de la pâte

Stabilité

Affaiblissement

Gelification

Activité enzymatique



Multigraphe Rheotec (prototype)

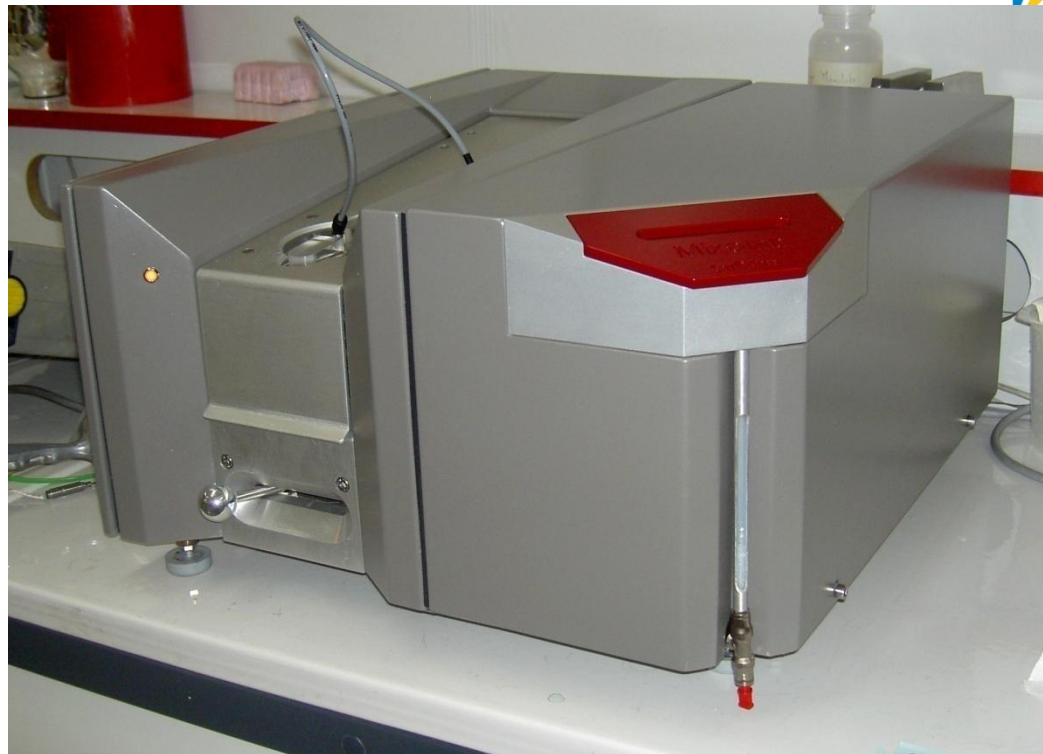


- Brevet repris par Chopin
- Commercialisation depuis 2005
- Intégration du chauffage et refroidissement de l'appareil
- Nombreuses possibilités de paramétrages : température, vitesse de pétrissage, définitions des critères
- Mixolab

Description du Mixolab

Courbe type

Mixolab Chopin



Centre wallon de Recherches agronomiques

Département Valorisation des Productions
Unité Technologies de la Transformation des Produits
www.cra.wallonie.be

Description du Mixolab

- Pétrin munis de 2 frasers : similaire au Pétrinex



- Système de pétrissage avec vitesse de pétrissage modulable
- Système de chauffage avec résistances et refroidissement par circulation d'eau
- PC pour préparation de l'analyse et traitements des résultats

Protocole Chopin + : Conditions expérimentales

- Hydratation constante ou consistance constante
- Consistance par défaut 1 Nm (couple) (\sim 500 UB)
- Protocole Chopin préprogrammé : méthode standardisée
 - Masse de pâte constante : 75 g
 - Vitesse de pétrissage : 80 rpm
 - Consistance cible : 1.1 Nm
 - Cycle de chauffage refroidissement :

1. 30 °C, 8 min

2. Chauff: 4.0 °C/ min, 90 °C

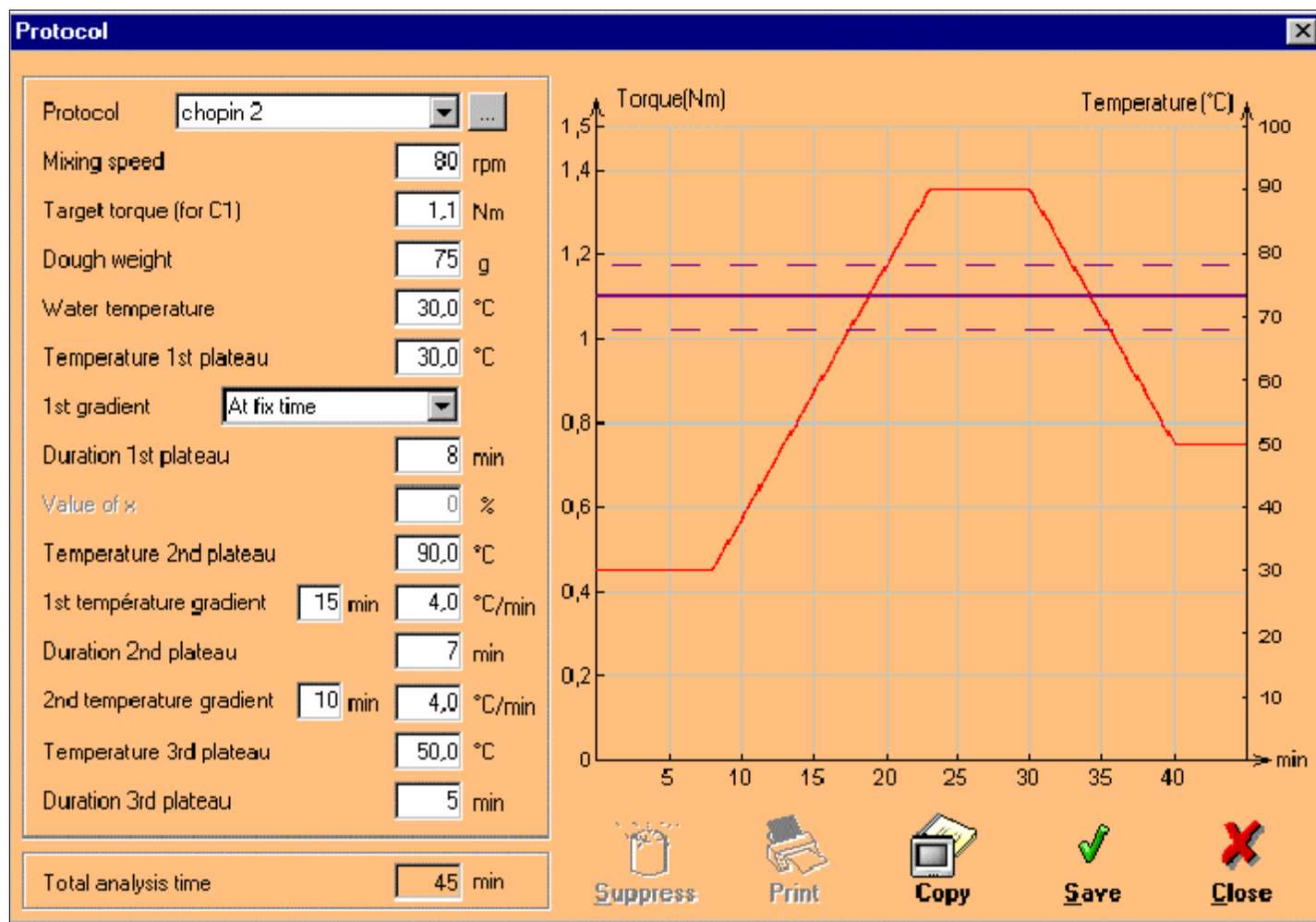
3. 90 °C, pdt 7 min

4. Refroid : 4.0 °C/min, 50 °C

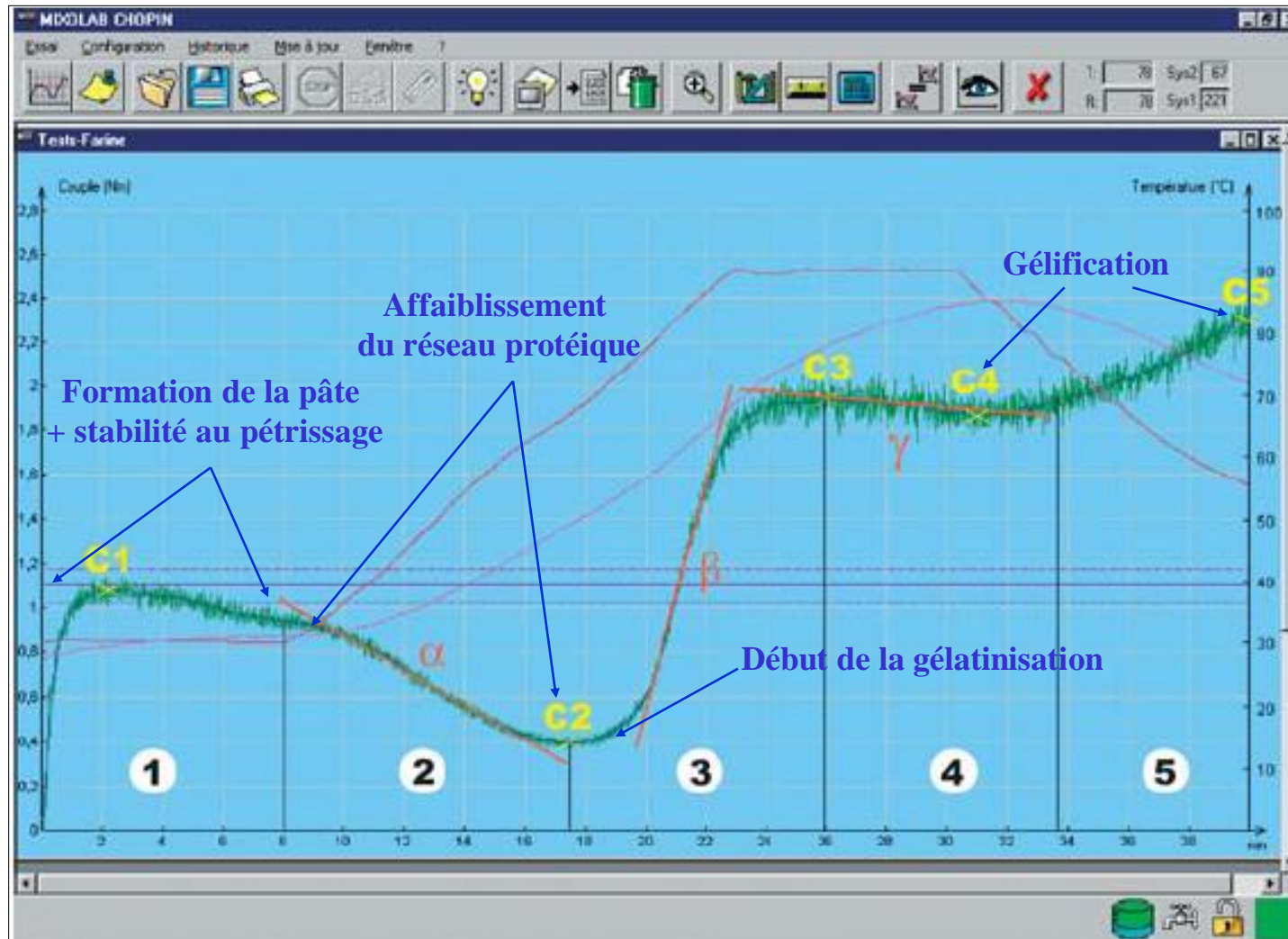
5. 50 °C, pdt 5 min

Temps total : 45 min

Protocole Chopin + : Conditions expérimentales



Protocole Chopin + : Courbe type



Protocole Chopin + : Courbe détails



1. Développement
à température constante
pouvoir d'absorption d'eau
comportement au pétrissage (stabilité, élasticité,)
2. Affaiblissement du réseau protéique (α)
avec le travail mécanique et la température
la consistance diminue
l'intensité de l'affaiblissement dépend de la qualité des protéines

Protocole Chopin + : Courbe détails



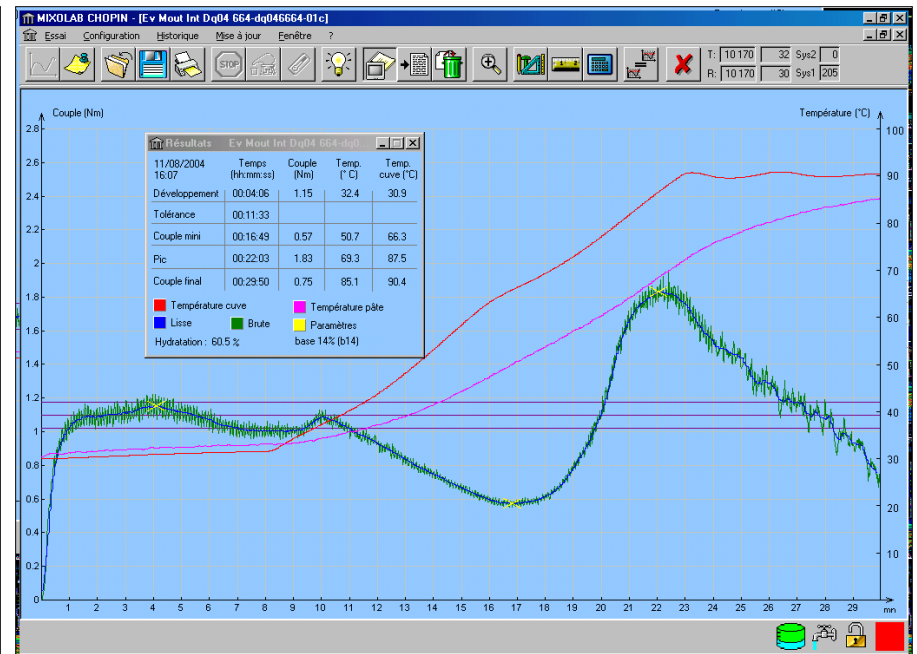
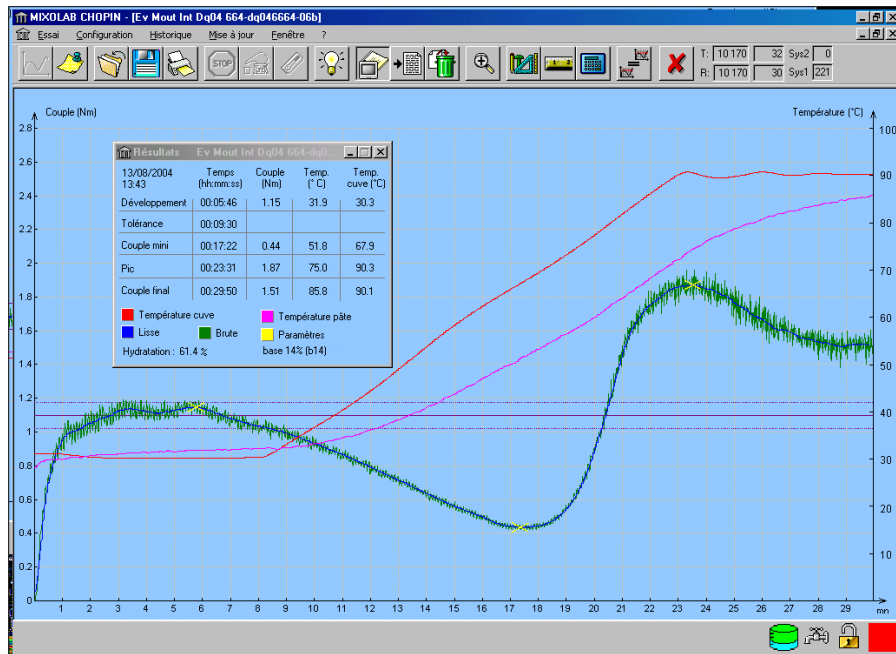
3. Gélatinisation de l'amidon (β)
gélatinisation de l'amidon avec la température
augmentation de consistance
qualité de l'amidon, (additifs)
4. Activité amylasique (γ)
max de consistance fonction de l'amidon
fonction des enzymes endogènes ou ajoutés
5. Gélification de l'amidon
rétrogradation de l'amidon
augmentation de consistance
liée au rassissement

Possibilités du Mixolab

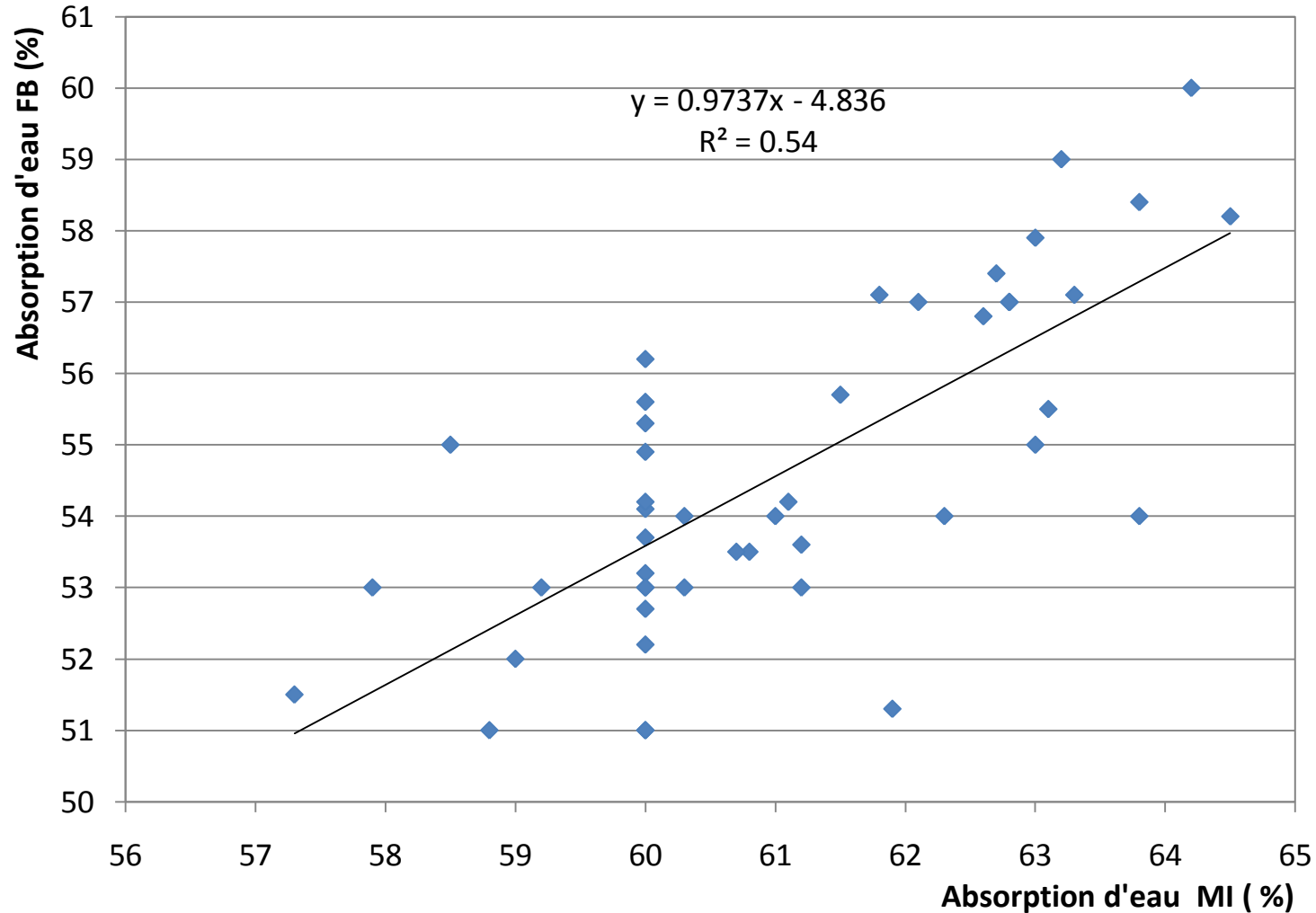
Exemples d'applications

Moutures intégrales ET farines blanches

- Mouture intégrale et farine blanche :
intégration du Mixolab dans toute la filière
- Faible prise d'essai, mouture intégrale :
idéal pour l'amont (ex : les sélectionneurs)



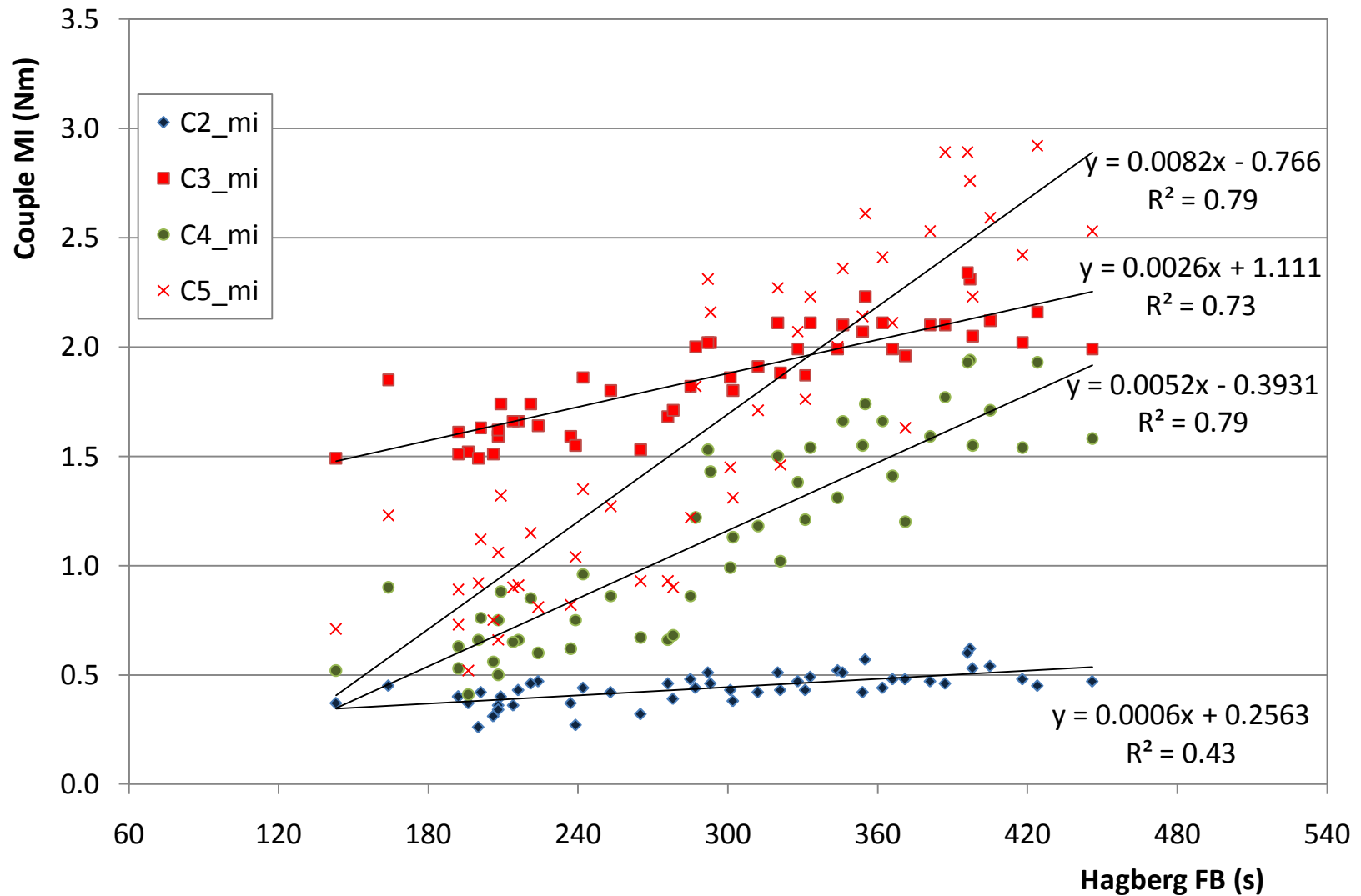
Absorption FB estimée à partir de l'absorption d'eau MI



WA FB << WA MI et R^2 faible

D'autres facteurs interviennent : arabinoxylanes

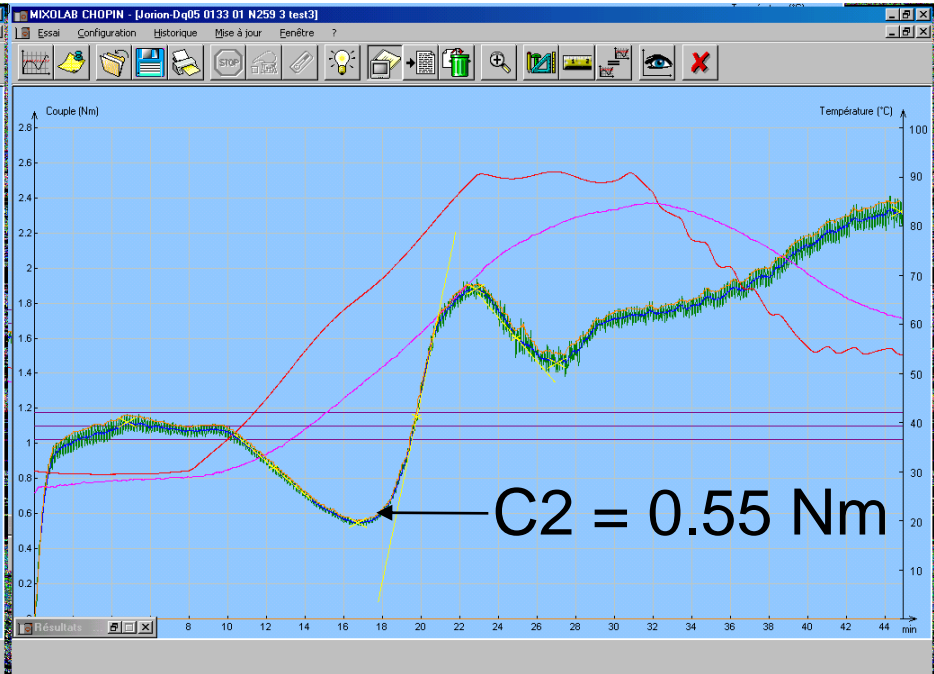
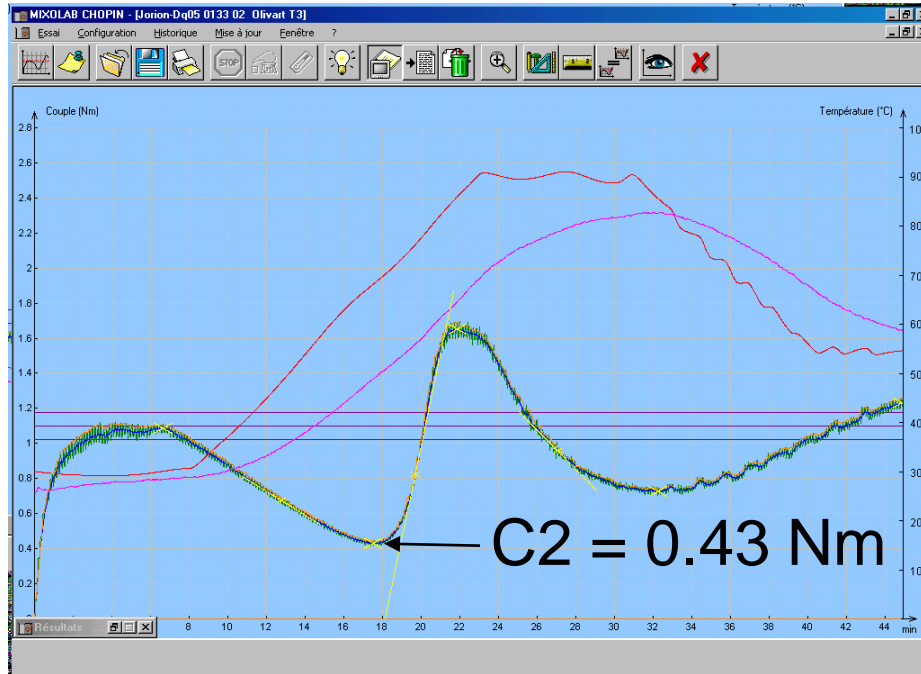
Hagberg FB à partir de données Mixolab MI



Développement de nouvelles variétés

Olivart (MI)

N259-3 (MI)

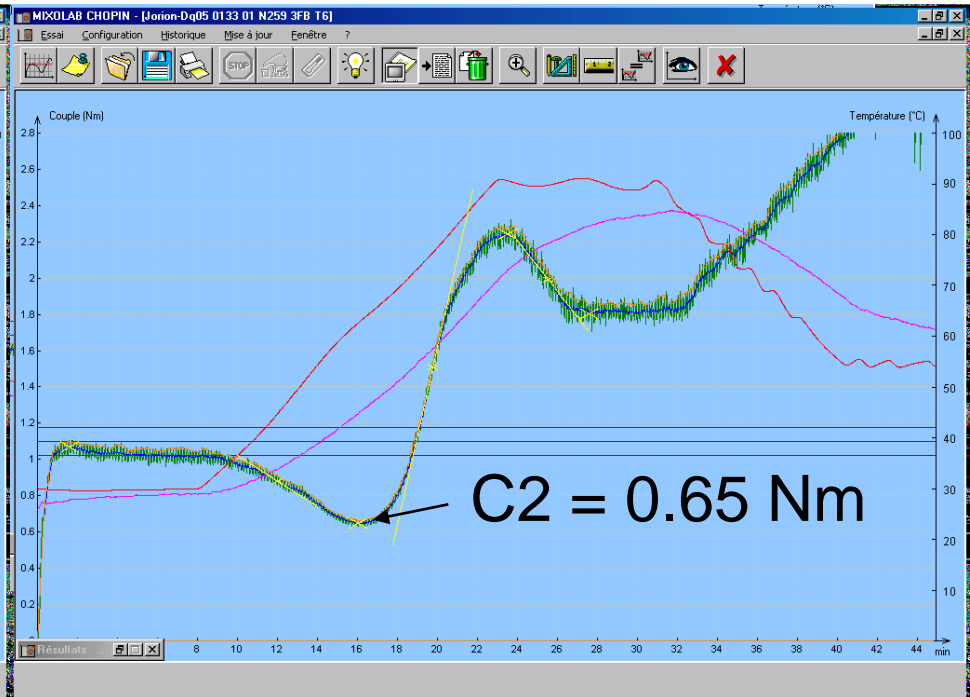
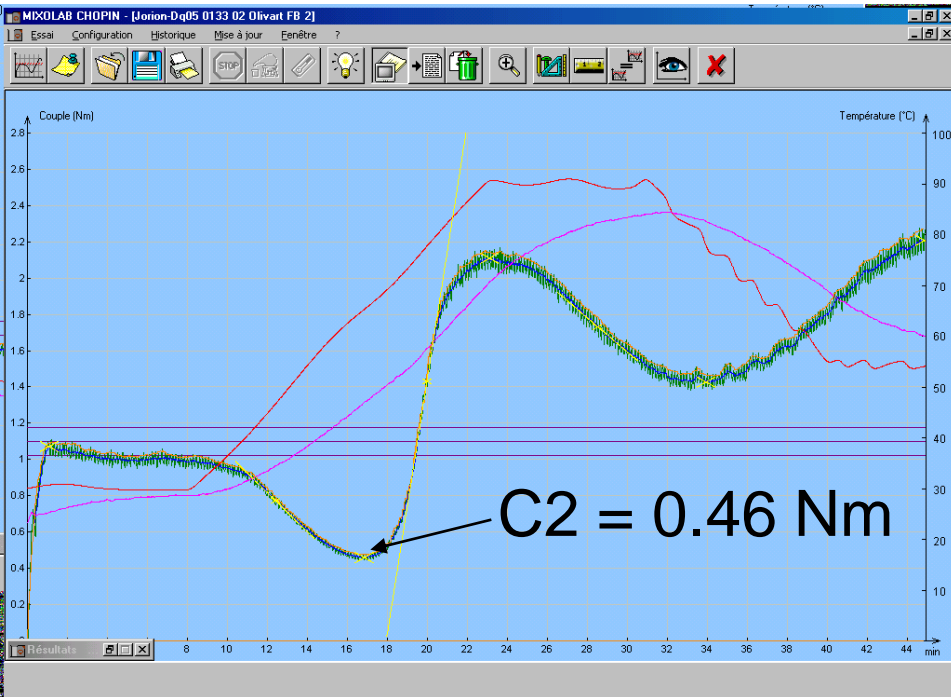


différence de couple C2

Développement de nouvelles variétés

Olivart (FB)

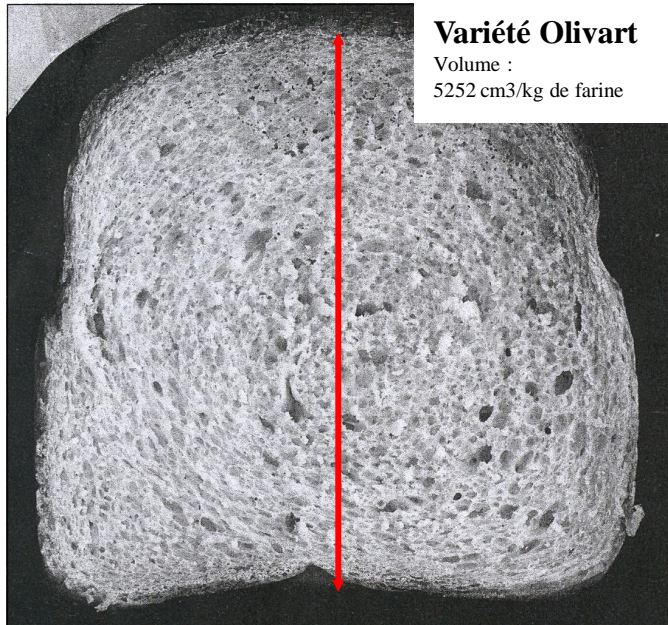
N259-3 (FB)



Temps et Stabilité : valeurs similaires
Différence de couple C2

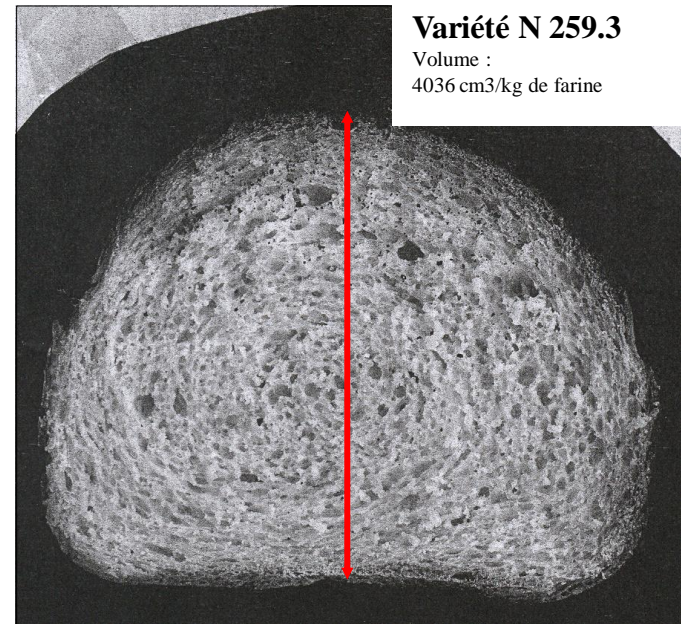
Développement de nouvelles variétés

Olivart



Bonne qualité boulangère
Bon volume

N259-3

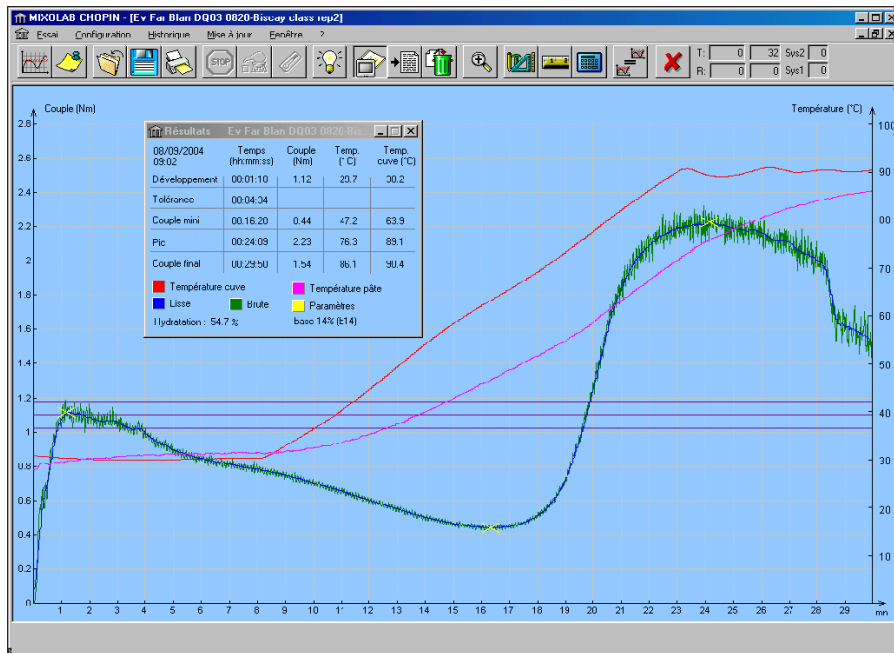


Ténacité excessive
Faible volume

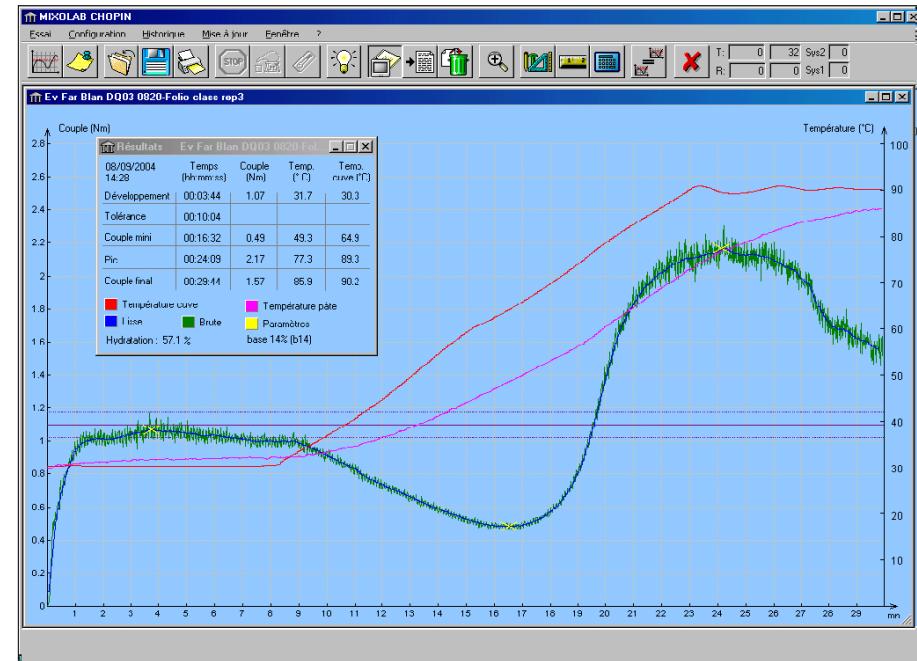
Variétés fourragères et variétés panifiables

- Facilement différenciable

Variété fourragère : temps de développement et tolérance au pétrissage faibles



Variété : Biscay (FB)

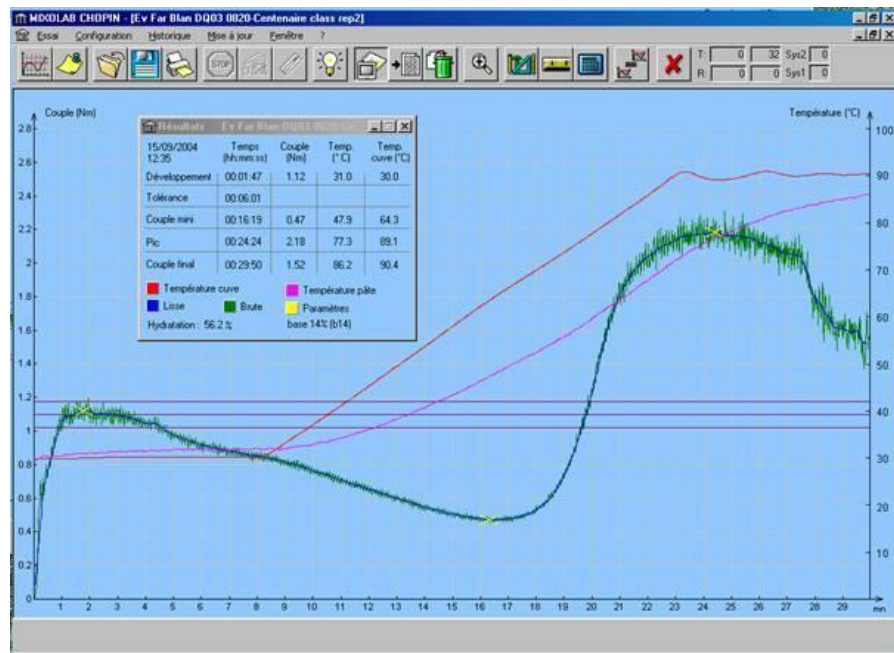


Variété : Folio (FB)

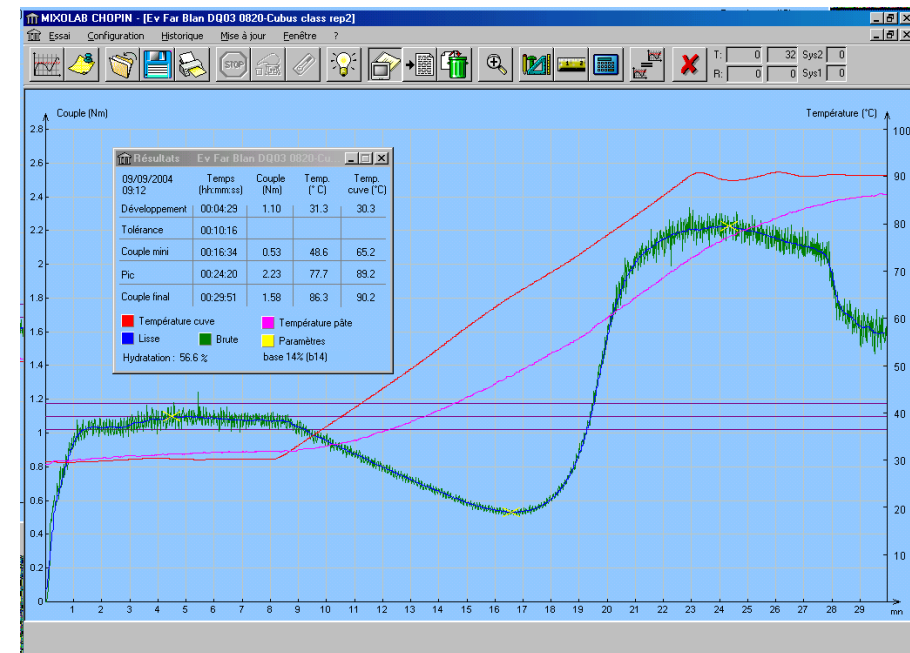
Variétés fourragères et variétés panifiables

- Facilement différenciable

Variété fourragère : temps de développement et tolérance au pétrissage faibles



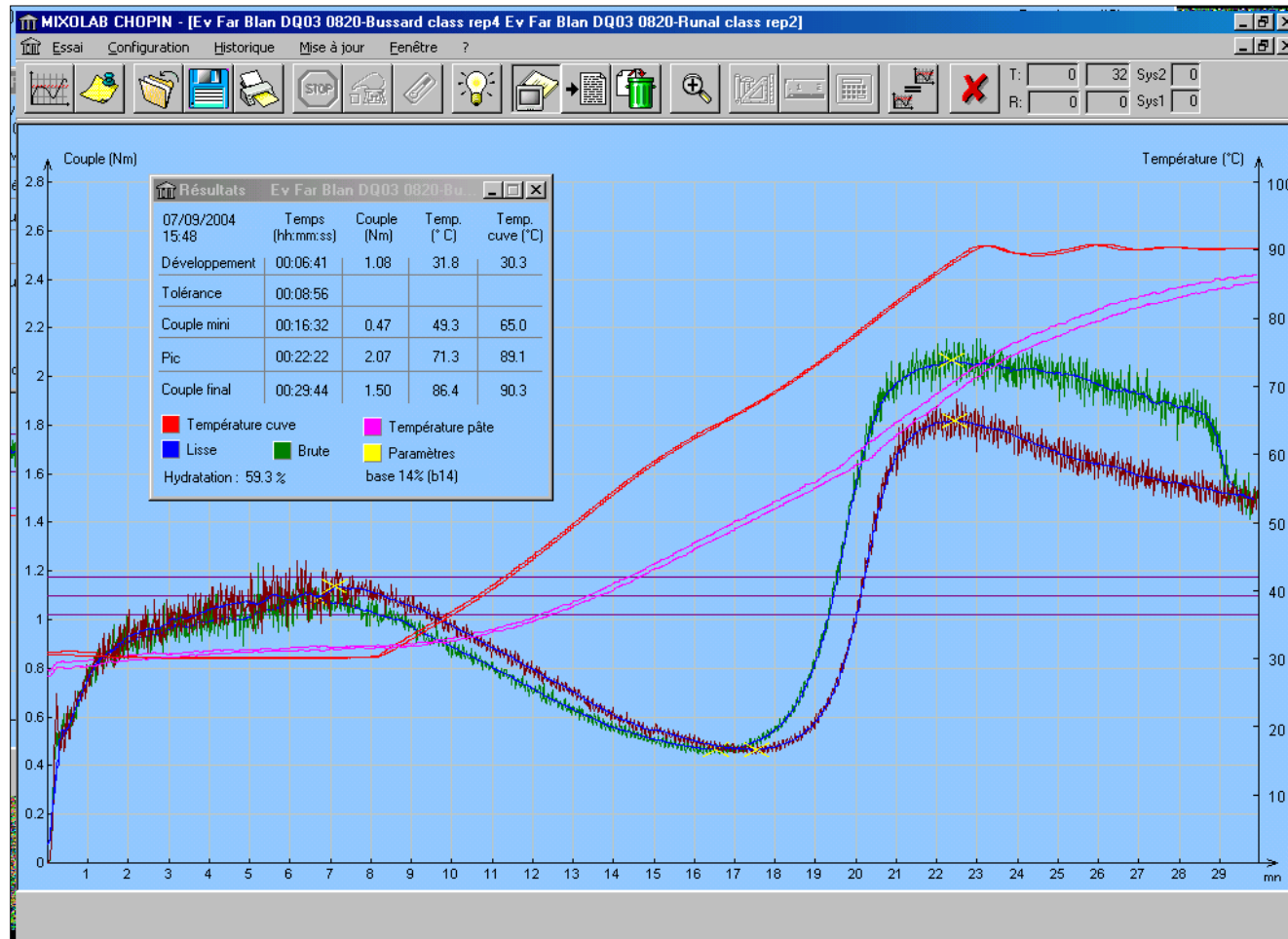
Variété : Centenaire (FB)



Variété : Cubus (FB)

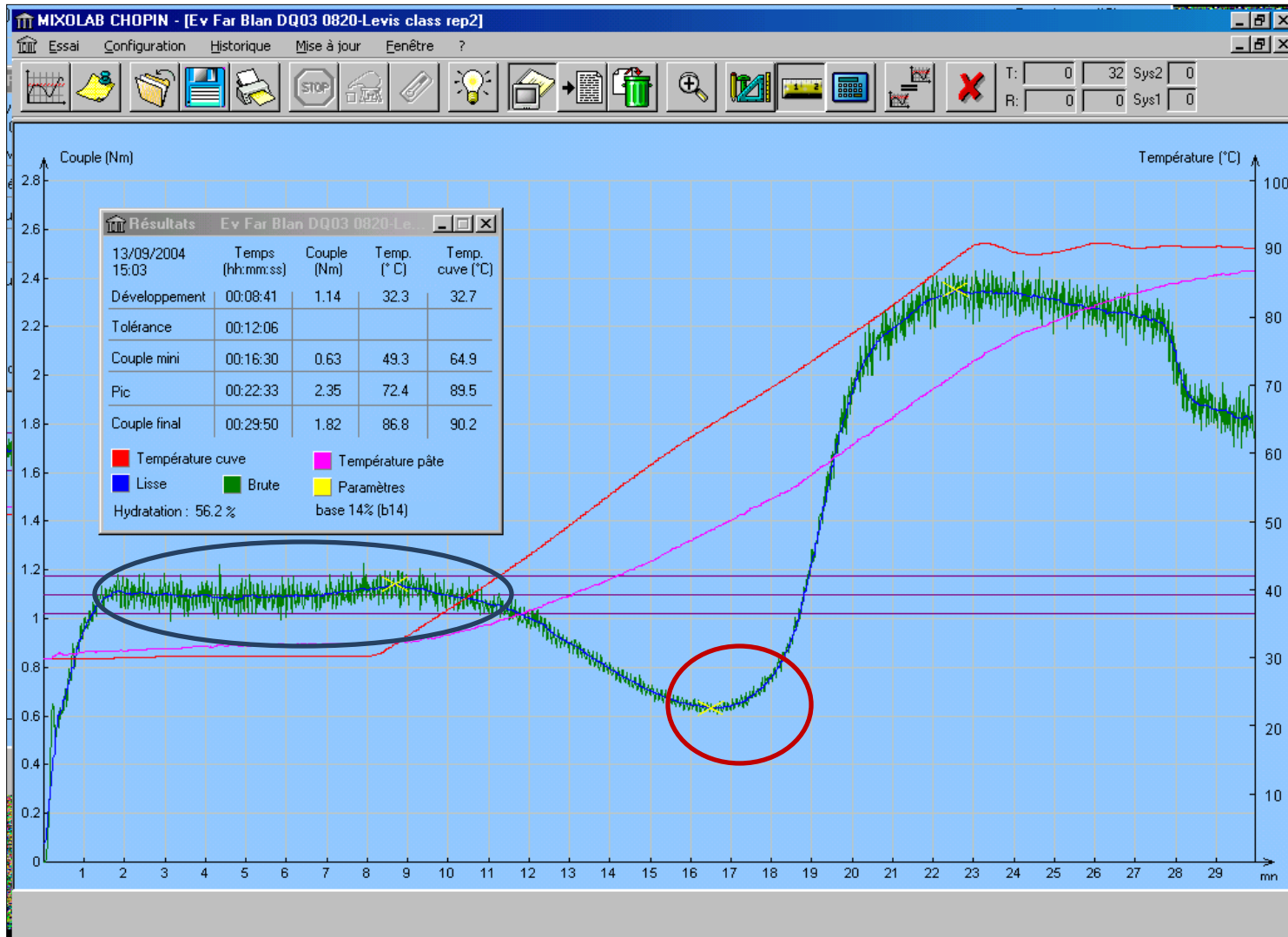
Comparaison de variétés panifiables

Profils Mixolab des variétés Runal et Bussard

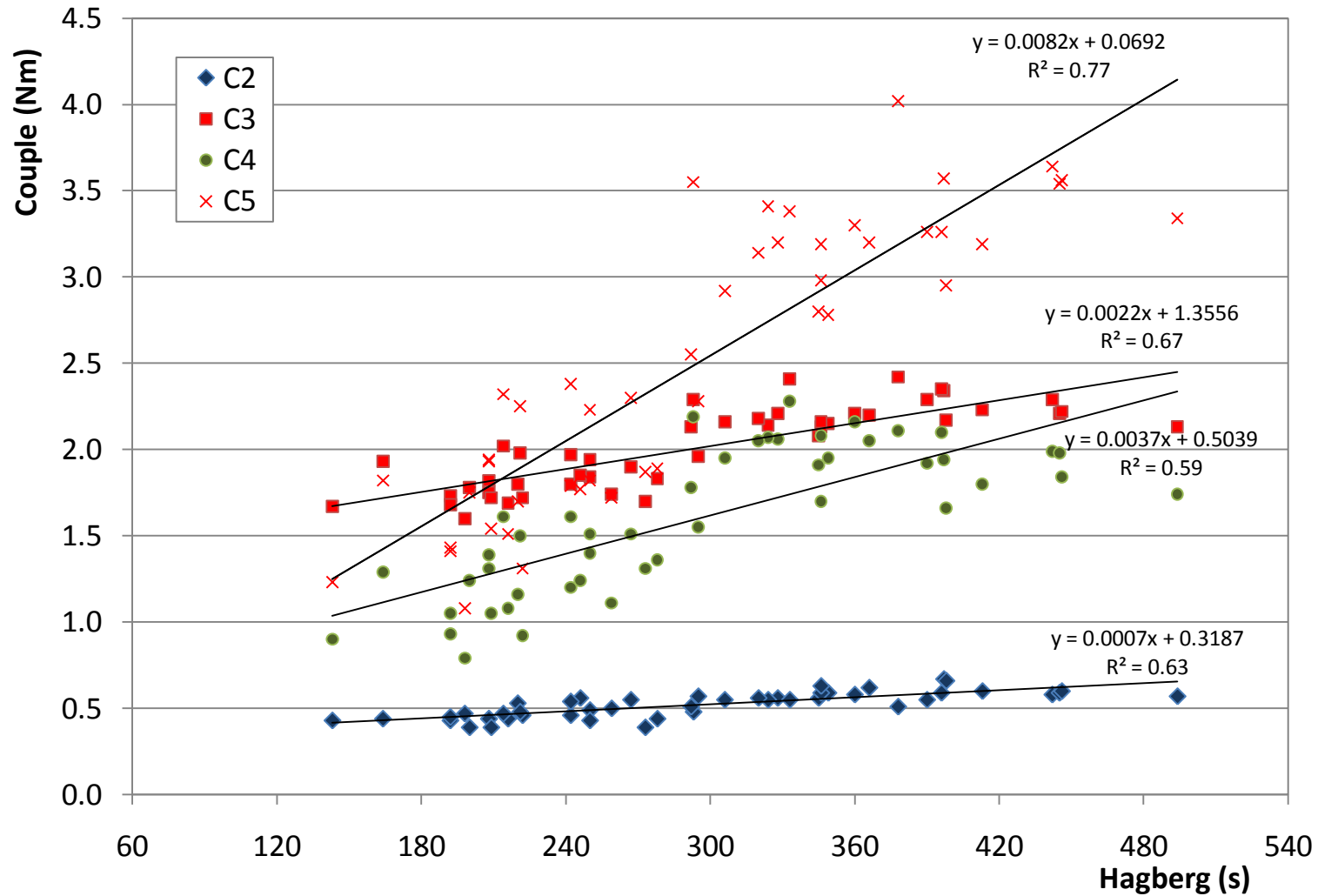


Caractériser des variétés ou des lots

Variété Levis : blé de correction mais tenace



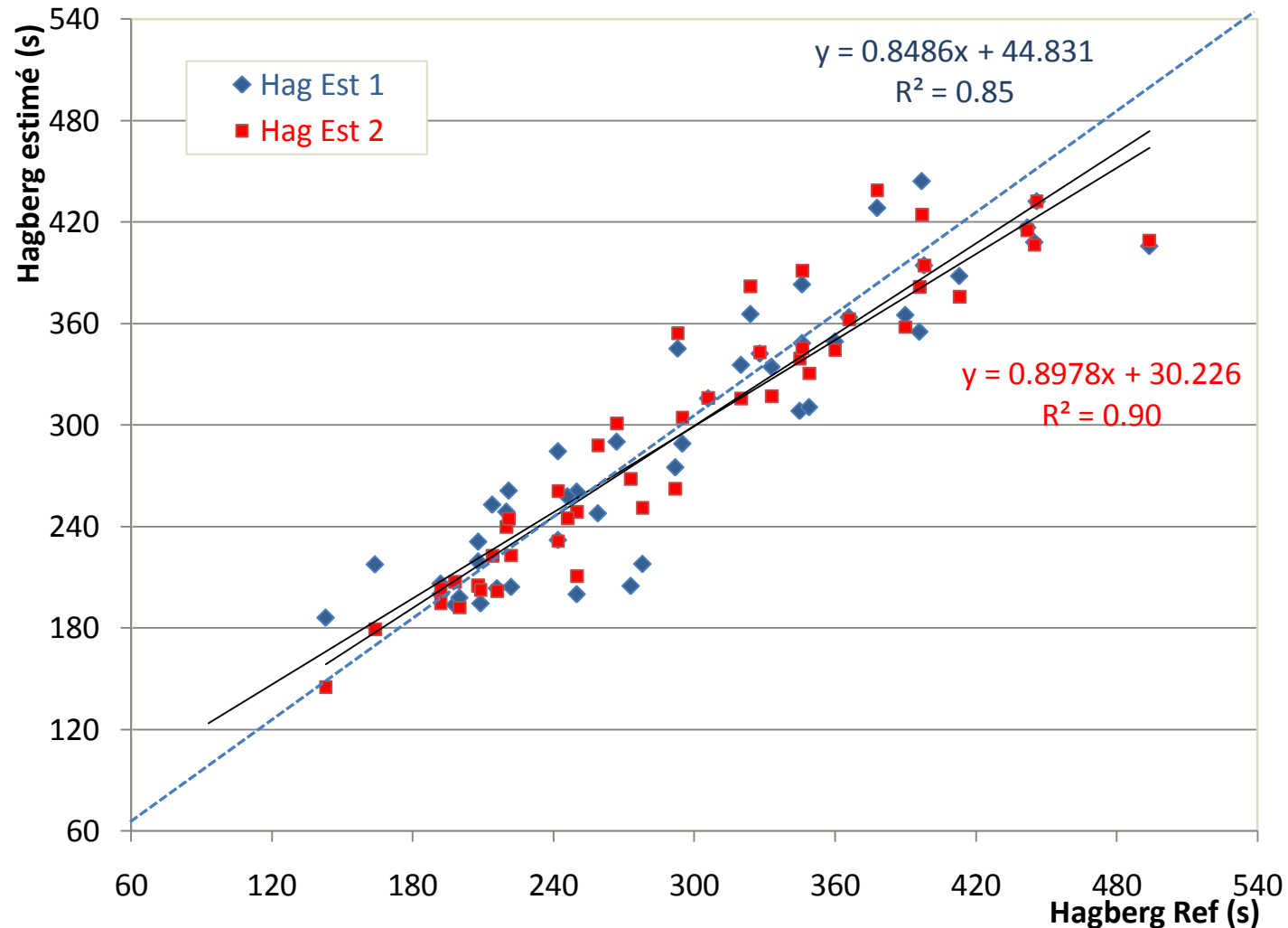
FB : Relations Hagberg - Mixolab



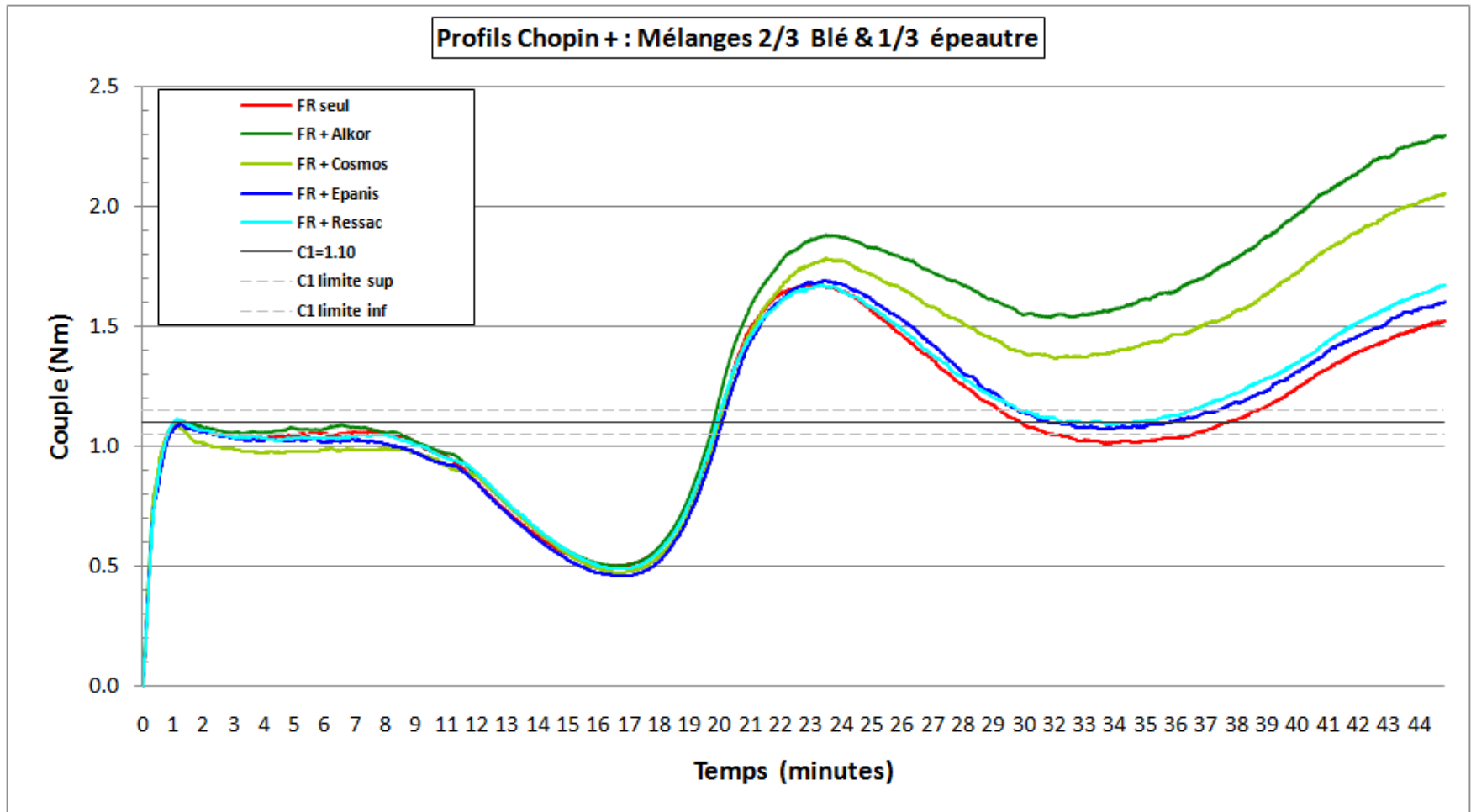
FB : Estimation du Hagberg à partir du Mixolab

Hag Est1 = fct (C2, C4, C5)

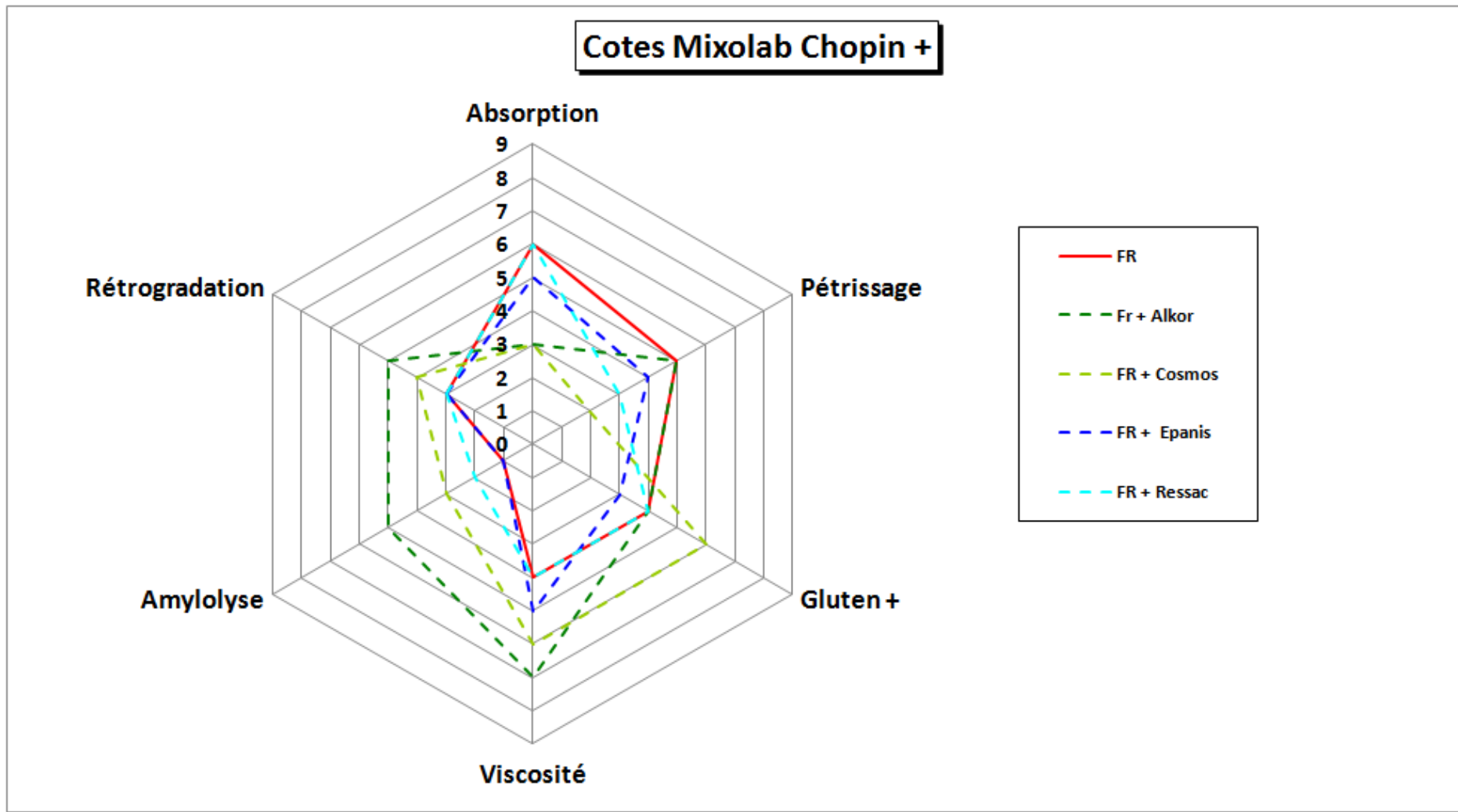
Hag Est2 = fct (Hydr, C4, C5)



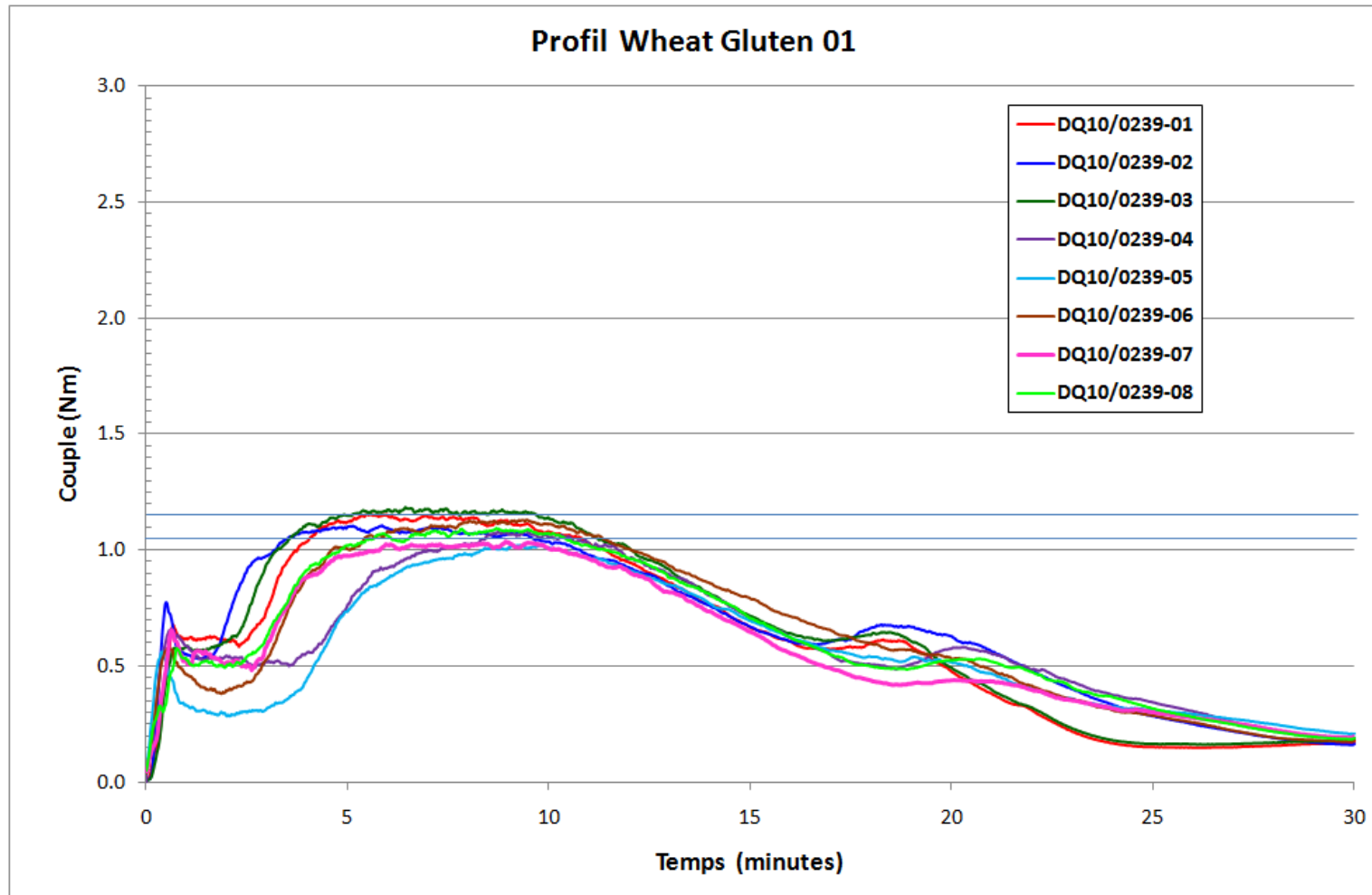
Comparaison de variétés d'épeautre



Comparaison de variétés d'épeautre

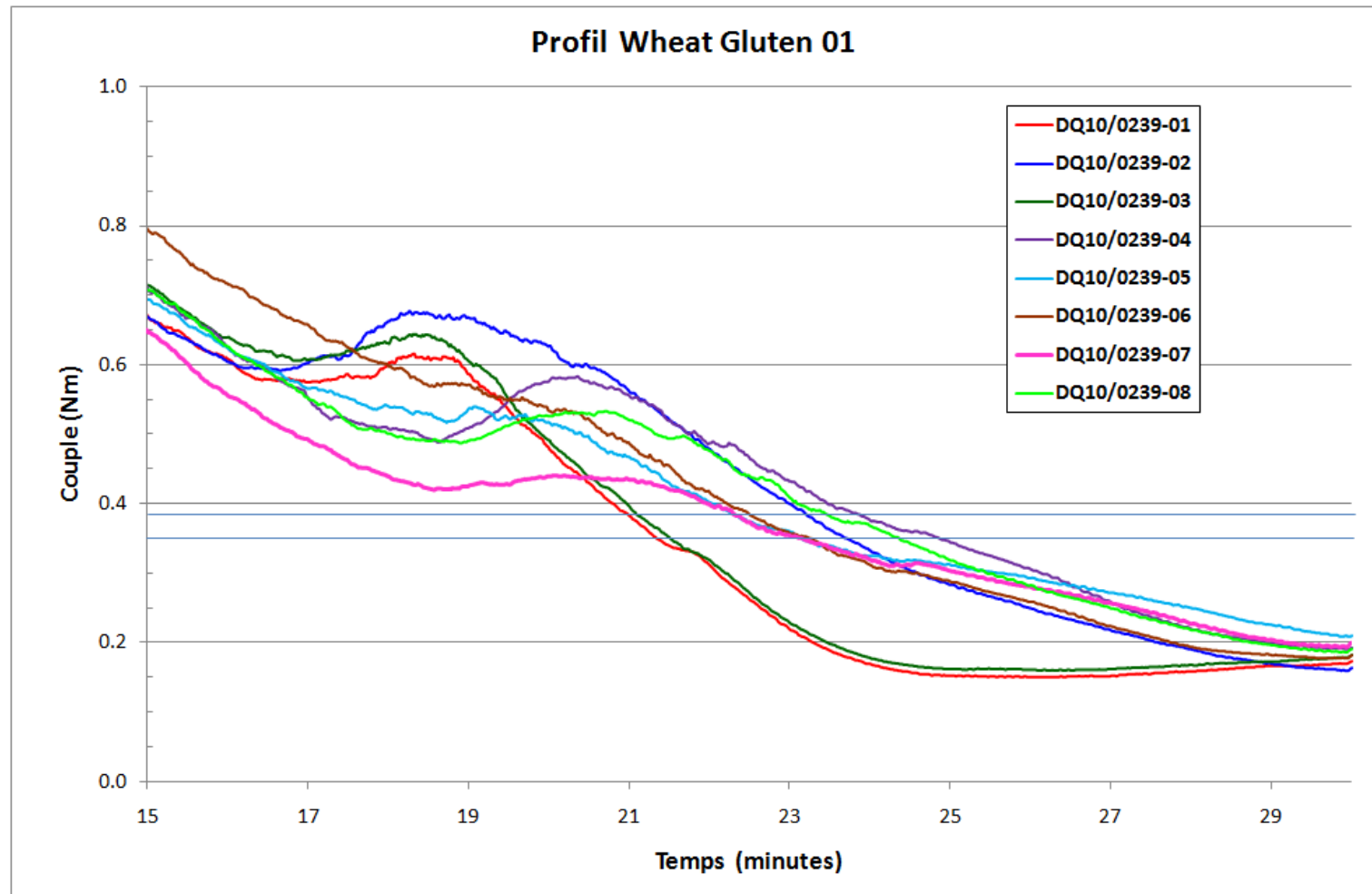


Analyse de glutens



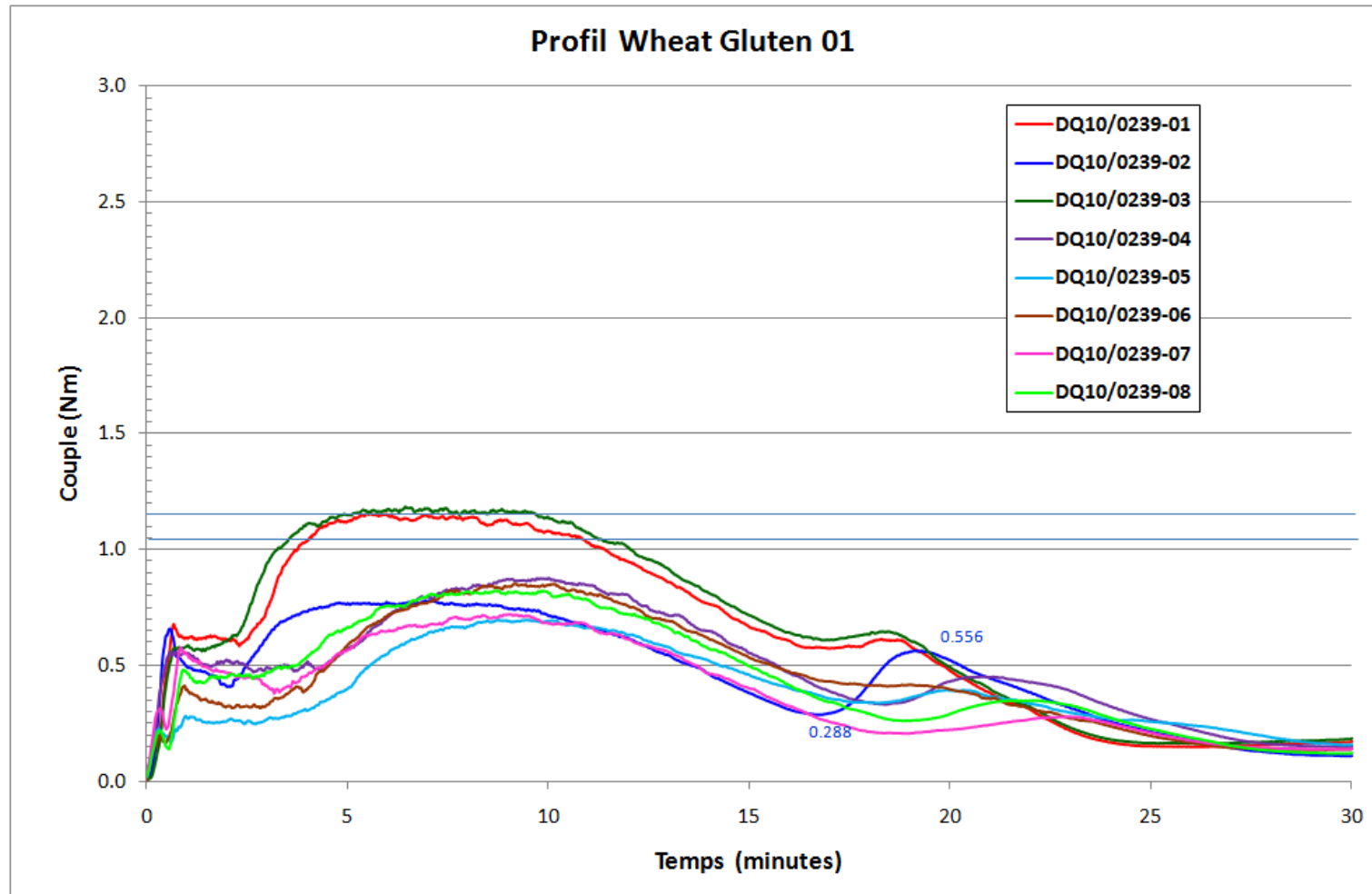
Protocole WG1: Consistance constante à 1.10 Nm, base 14 %

Analyse de glutens



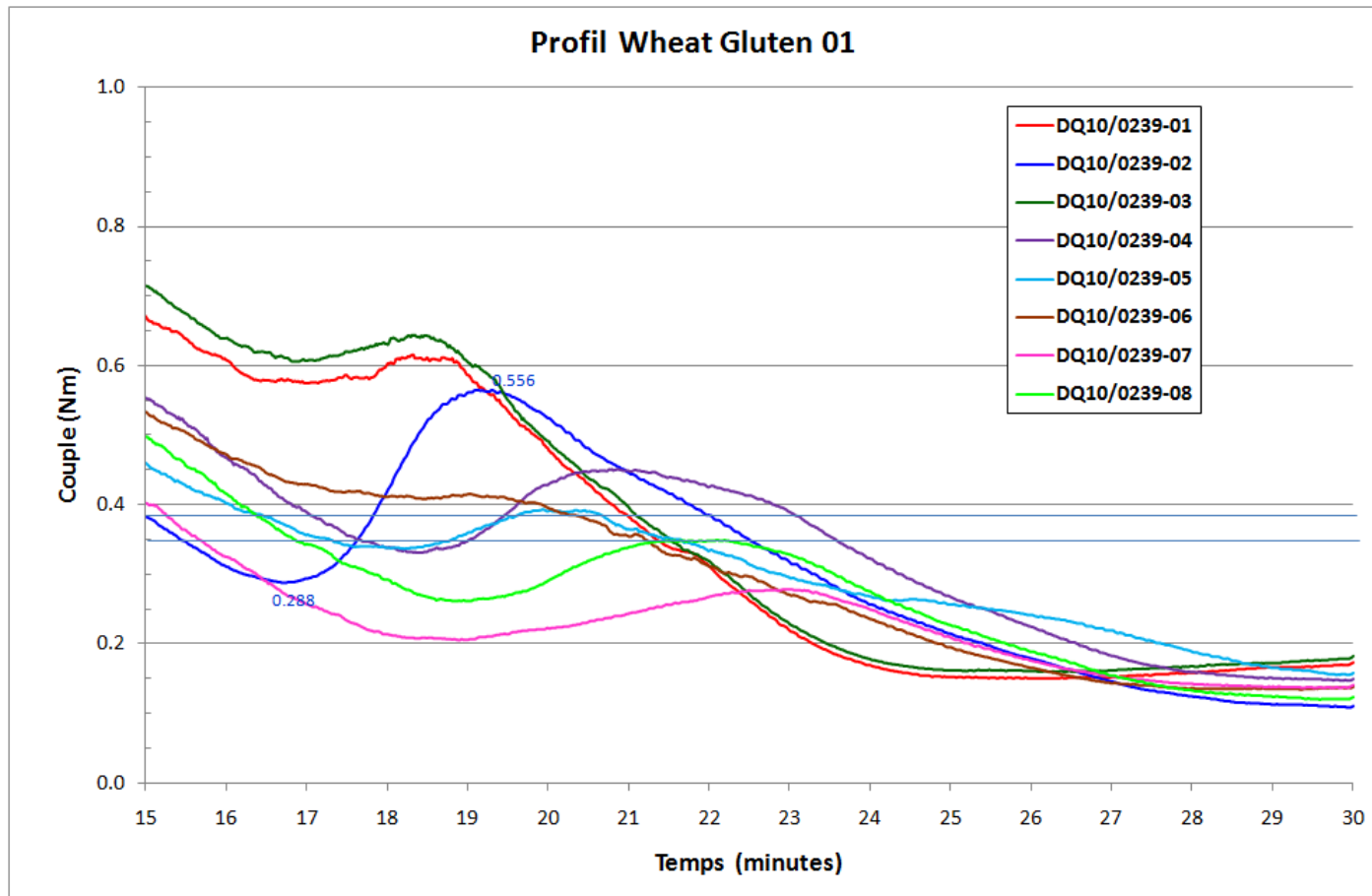
Protocole WG1: Consistance constante à 1.10 Nm, base 14 %

Analyse de glutens



Protocole WG1: Hydratation constante à 120%, base 14 %

Analyse de glutens



Protocole WG1: Hydratation constante à 120%, base 14 %



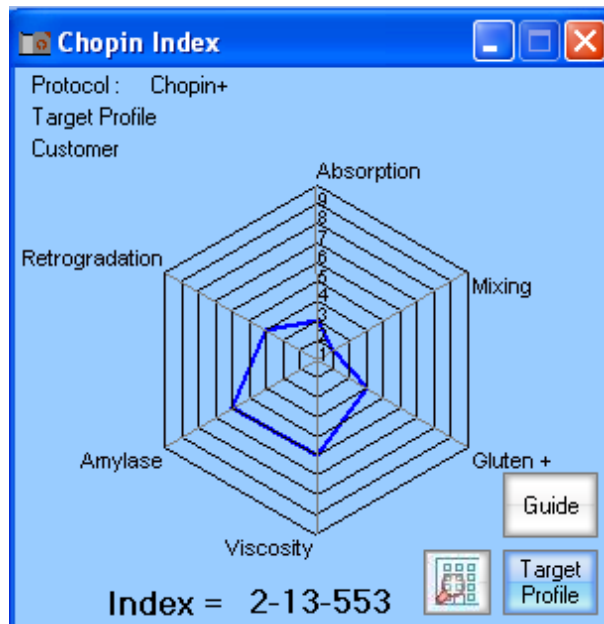
Outil d'interprétation des courbes

Mixolab Profiler

Mixolab Profiler : De quoi s'agit-il?

- ❑ Une interprétation simplifiée de la courbe Chopin+
- ❑ 2 éléments:

- Le Profil

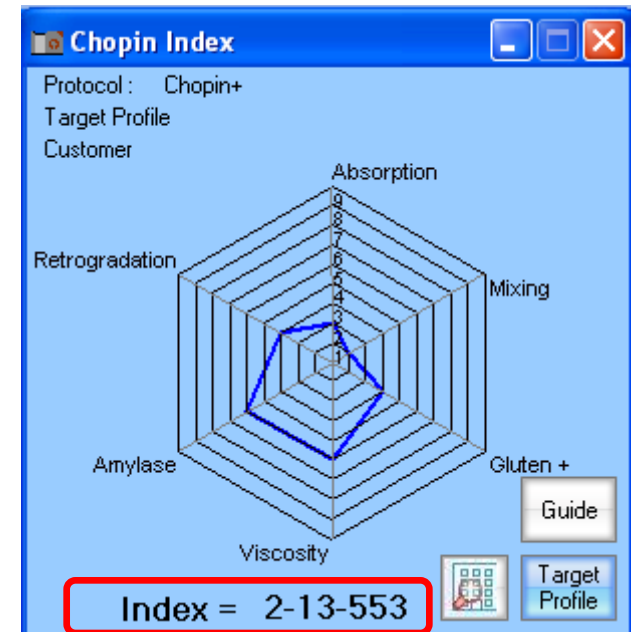
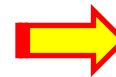
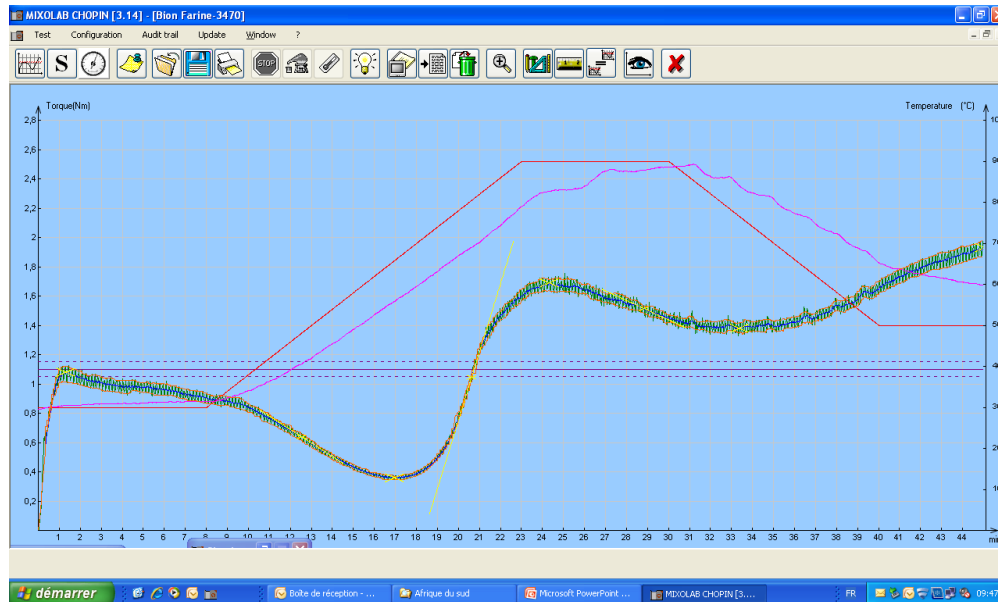


- Le Profil Cible



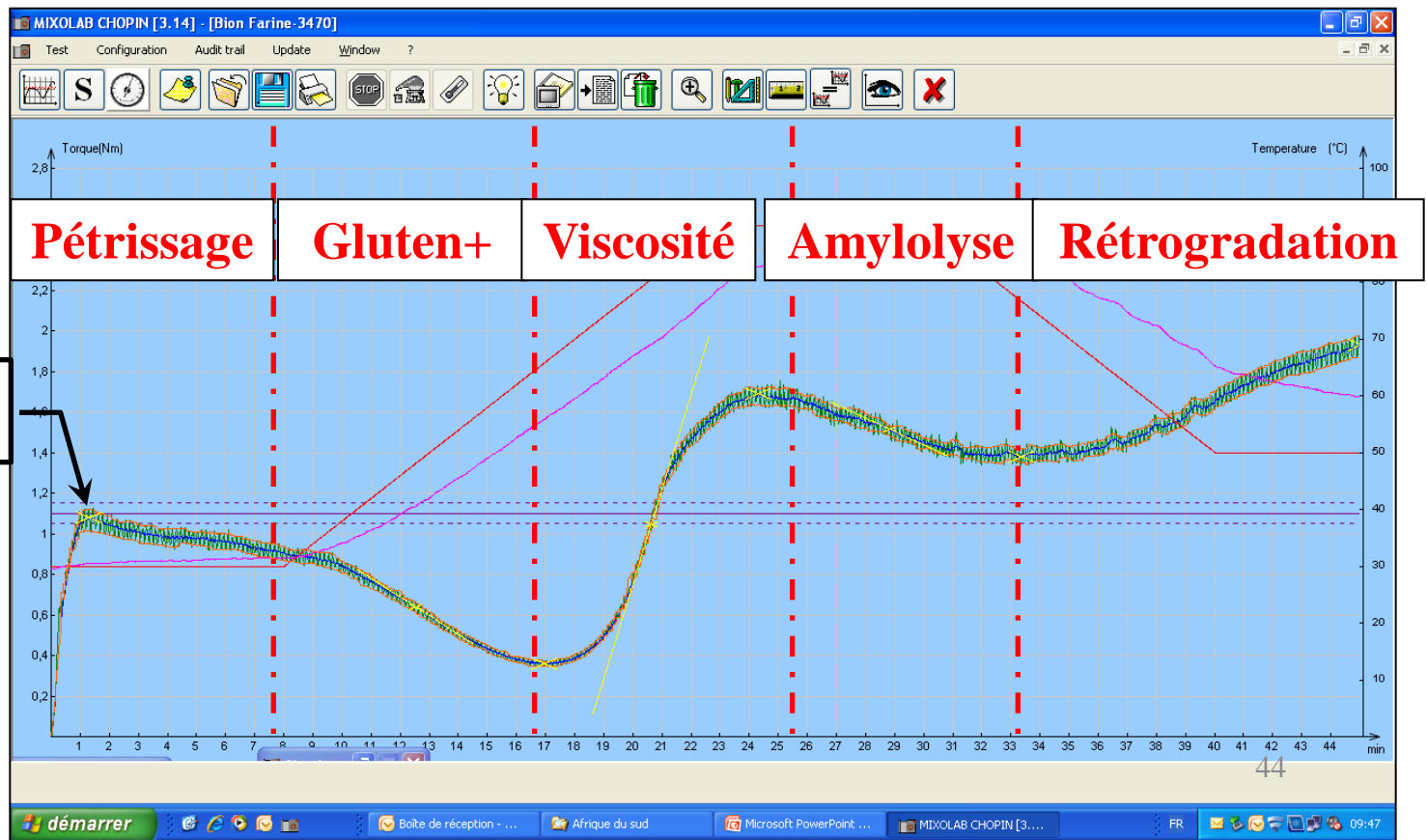
Mixolab Profiler : Le Profil

Le *Profil* correspond à la conversion de la courbe Mixolab en 6 indices notés de 0 à 9 (Mixolab Index):



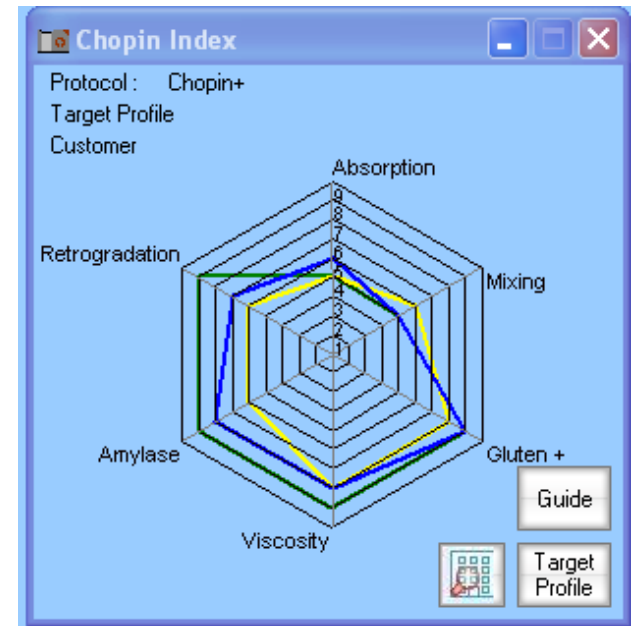
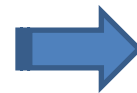
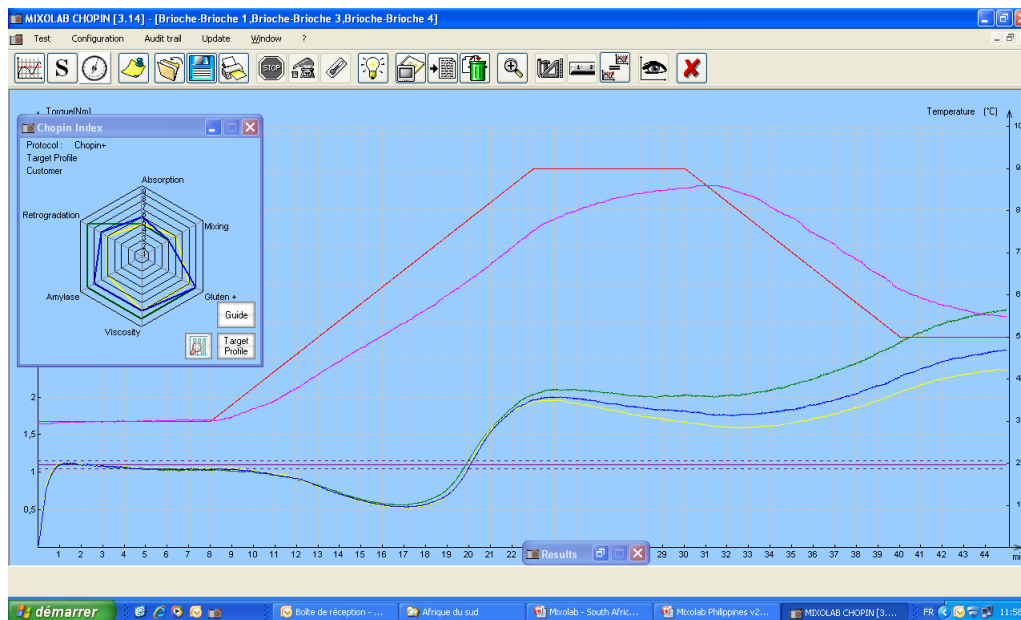
Mixolab Profiler : Le Profil

- Absorption d'eau
- Comportement au pétrissage
- Force du gluten
- Viscosité à chaud
- Résistance à l'activité amylasique
- Rétrogradation de l'amidon

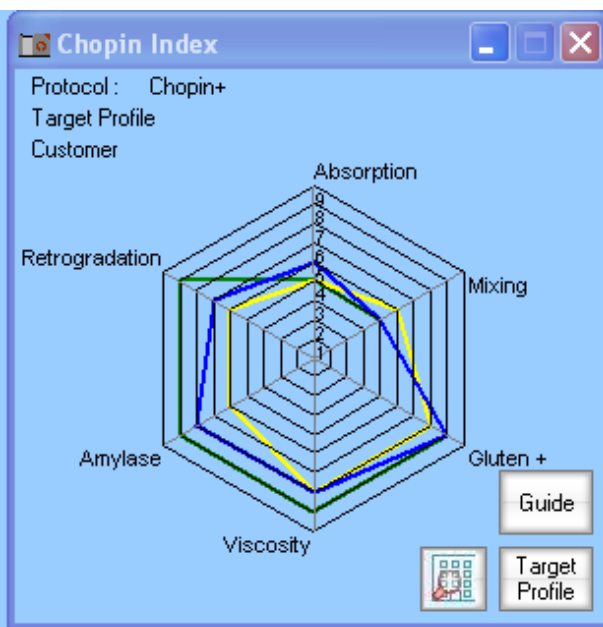


Mixolab Profiler : définir une variabilité acceptable

En fonction de l'utilisation,
du process mis en œuvre,
des exigences du client ...



Mixolab Profiler : construire le Profil cible



Target Profile

Profile name:

protocol:

customer:

	Min	Max
Absorption	4	5
Mixing	4	5
Gluten +	7	8
Viscosity	7	8
Amylase	5	8
Retrogradation	5	8

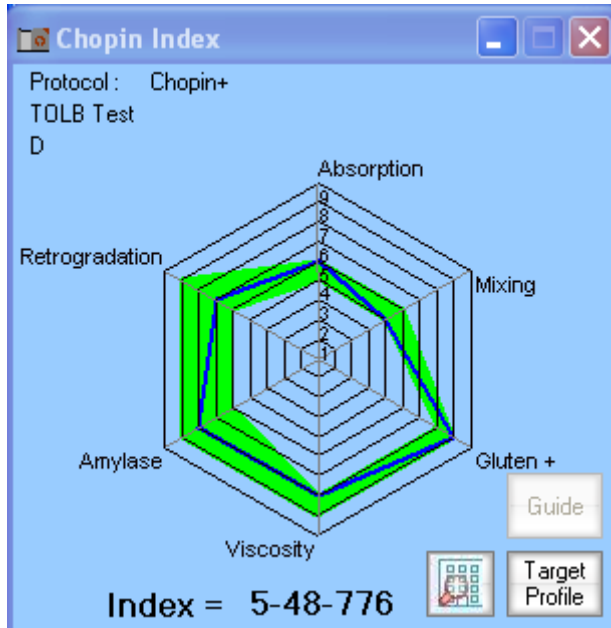
 Profil cible auto

 save

 close



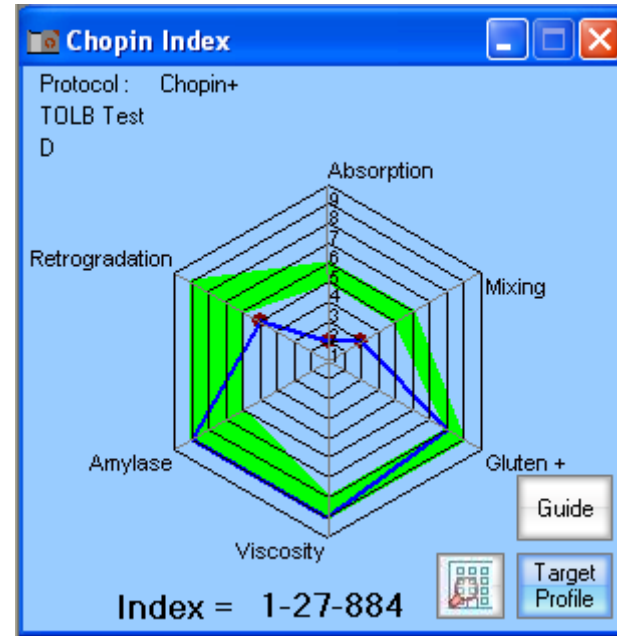
Mixolab Profiler : comparer au Profil cible



IN :

La farine a les qualités requises pour le produit et le process déterminé

La farine peut-être réceptionnée ou livrée

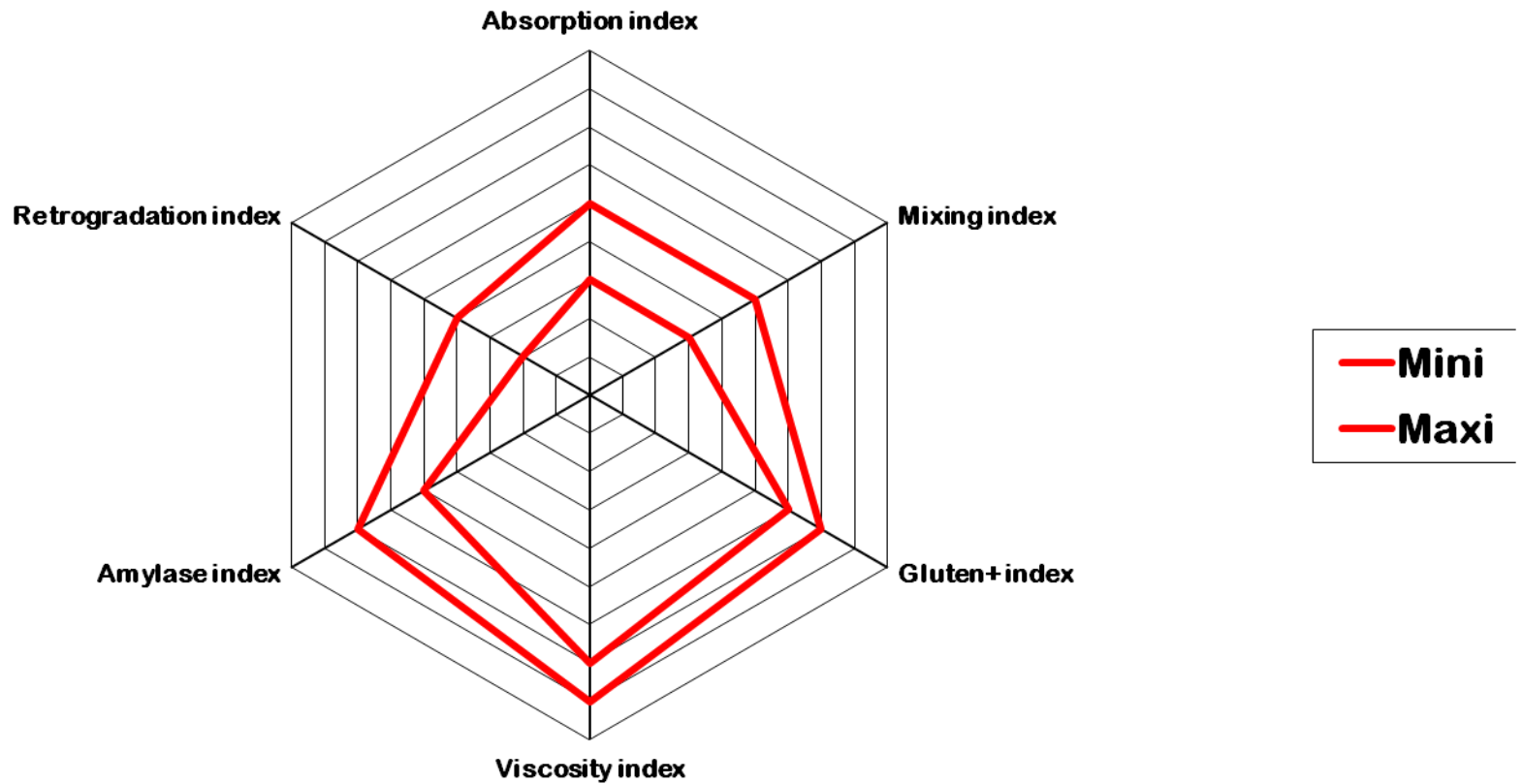


OUT :

Le **Guide Mixolab** apporte des pistes d'améliorations ou d'orientation vers des usages plus adaptés

Mixolab profiler : profil baguette

Baguette T55

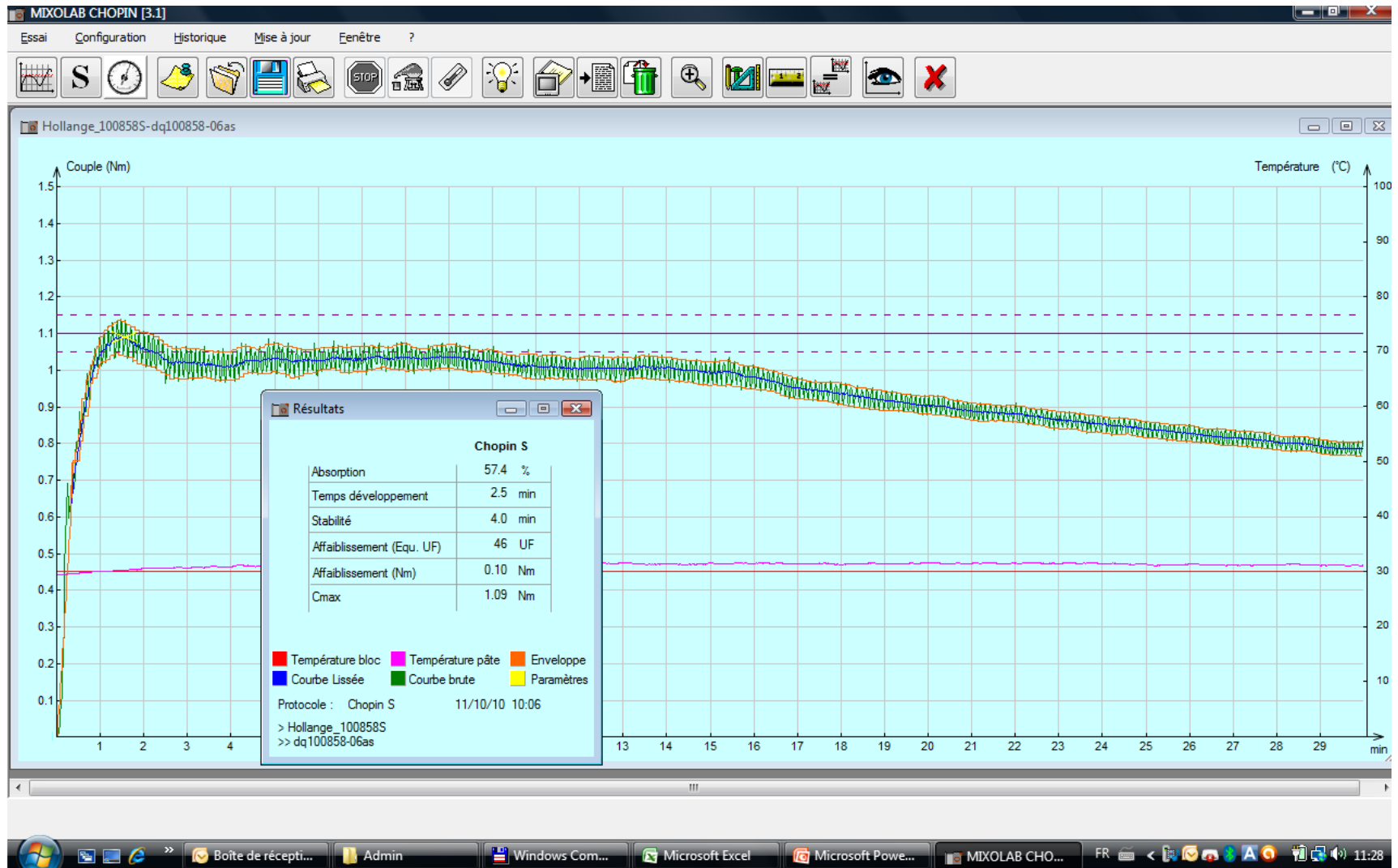




Retrouver le farinographe?

Chopin S ou Simulator

Obtenir les résultats du farinographe



Obtenir les résultats du farinographe

1. Protocole spécifique (Chopin S)
 - à température constante : 30°C
 - temps : 30 minutes
 - vitesse de rotation : 80 rpm
 - valeur cible : 1.1 Nm (correspond à 500 UB)

2. Algorithme de calcul (Simulator)
 - équivalents farinographe à partir de la courbe
(prendre les valeurs du tableau)
 - résultats exprimés en unités farinographe

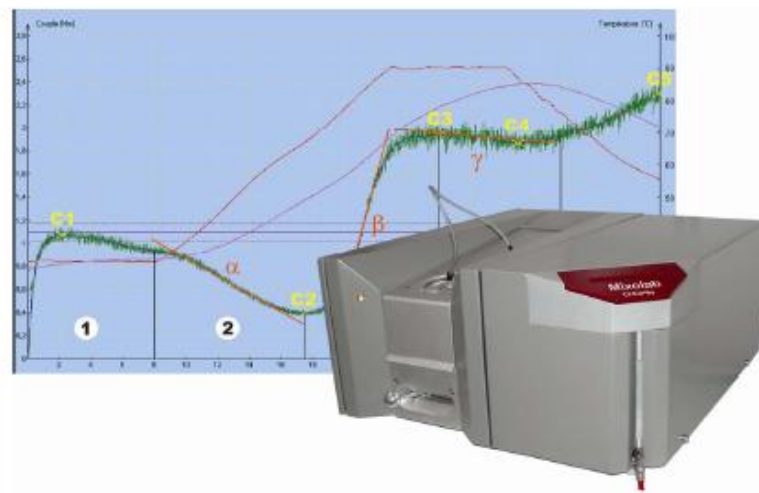
Mixolab Simulator : expression Hydratation

<u>De b14 à ms :</u>	$\%ms = \frac{(Hyd.b14 + 14) \times 100}{86}$
<u>De b15 à ms :</u>	$\%ms = \frac{(Hyd.b15 + 15) \times 100}{85}$
<u>De b15 à b14 :</u>	$Hyd.b14 = \left[\frac{(Hyd.b15 + 15) \times 86}{85} \right] - 14$
<u>De b14 à b15 :</u>	$Hyd.b15\% = \left[\frac{(Hyd.b14 + 14) \times 85}{86} \right] - 15$
<u>De ms à b14 :</u>	$Hyd.b14 = \left[\frac{Hyd.ms \times 86}{100} \right] - 14$
<u>De ms à b15 :</u>	$Hyd.b15 = \left[\frac{Hyd.ms \times 85}{100} \right] - 15$

Source : Manuel d'applications Mixolab

Conclusions et perspectives

Mixolab : beaucoup d'applications possibles



Manuel d'applications Mixolab

Analyses Rhéologiques et Enzymatiques

- Méthodes d'analyses
- Etudes & applications

Laboratoire d'Applications CHOPIN

Date de création : septembre 2006

Date de mise à jour : juillet 2009



20 avenue Marcelin Berthelot - 92390 Villeneuve la Garenne - France
Tel : + 33 1 41 47 50 88 - Fax : + 33 1 47 94 28 27
Labo.application@chopin.fr - www.chopin.fr

Centre wallon de Recherches agronomiques
Département Valorisation des Productions
Unité Technologies de la Transformation des Produits
www.cra.wallonie.be

Mixolab : Conclusions et Perspectives

- ➡ Le Mixolab® Chopin offre de nombreuses possibilités
 - Pour l'amont et l'aval de la filière
 - Pour guider la sélection
 - Pour constituer des lots
 - Pour satisfaire les clients
- ➡ L'interprétation des courbes est aboutie
 - Profiler
 - Simulator
- ➡ La transférabilité d'appareil à appareil est assurée
- ➡ Faire bouger le mental
Arriver à en faire une référence

Mixolab Chopin :

indispensable dans un labo de Technologie céréalière

