



# La Farine

## 2ème Partie

---

Christine CHENE - ADRIANOR -

**AGRO JONCTION**

Tirage : 400 exemplaires

Rédaction : **Adrianor**

ZI Est Arras – Rue Jacquart

62 217 TILLOY LES MOFFLAINES

Tél : 03-21-24-81-03 / Fax : 03-21-48-10-94

Contact : Jérôme BONY – chene.adrianor@wanadoo.fr



### III - Propriétés rhéologiques des farines :

#### III.1 - Capacité d'absorption d'eau :

Différents constituant de la farine sont capables de lier et/ou de retenir l'eau (tableau 3).

Constituants de la farine	Quantité d'eau absorbée	Rétention d'eau
Fibres (cellulose) Pentosanes	+++	+
Protéines Amidon	+	++

**Tableau 3** : Interactions des constituants de la farine avec l'eau.

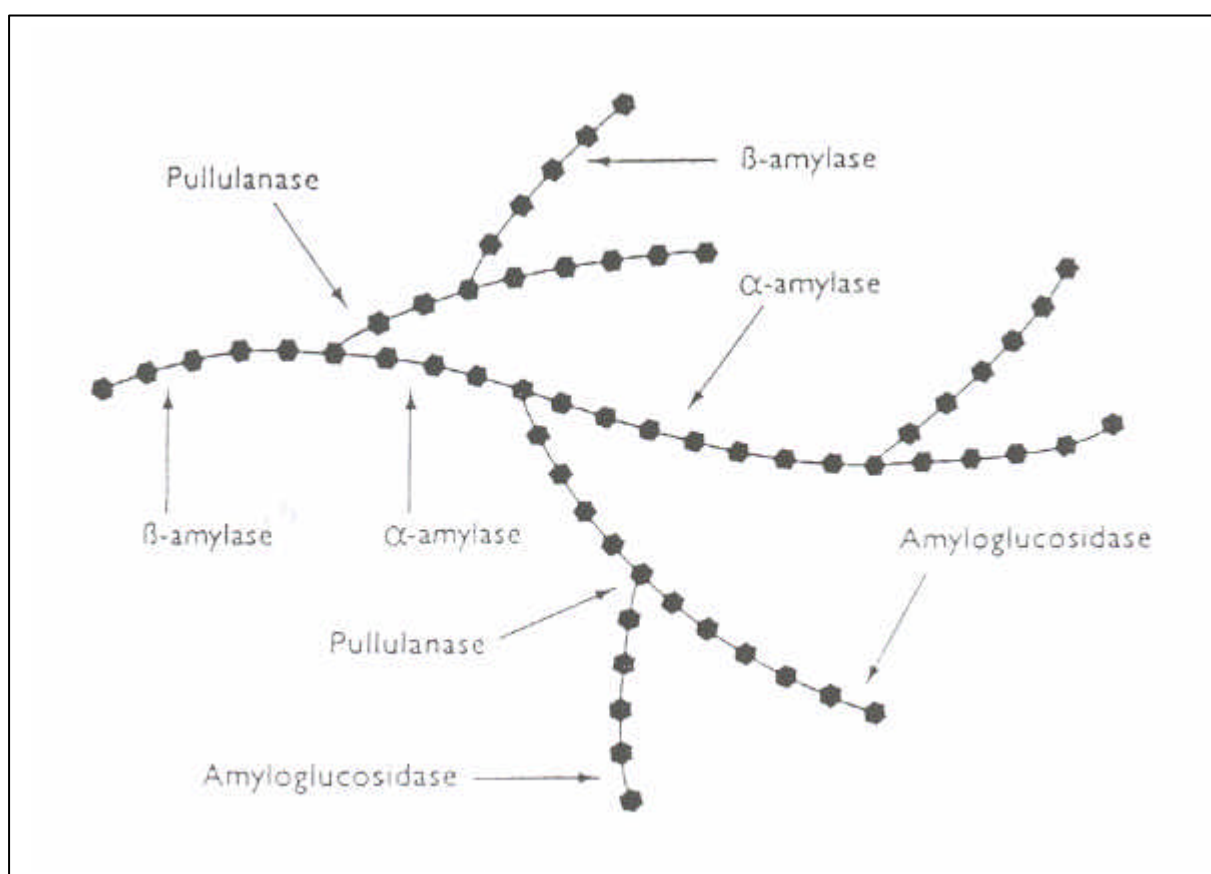
La teneur en amidon endommagé de la farine dépend, entre autres, des contraintes du procédé de fabrication qui lui ont été appliquées. En effet, pendant les opérations de meunerie, les grains d'amidon vont être plus ou moins dégradés.

**Remarque** : Il existe des appareils permettant le dosage de l'amidon endommagé dont le principe est basé sur la fixation par l'amidon accessible de l'iode.

En **biscuiterie**, une teneur en amidon endommagé **trop importante** va entraîner des **problèmes de fêles**. Une teneur limitée en pentosanase permet d'ailleurs d'améliorer la tolérance à l'humidité des biscuits au cours du stockage. A l'inverse, **en panification**, une teneur en amidon endommagé **trop faible** empêche l'hydrolyse de l'amidon et la libération de substrat pour la levure, ce qui **gène la fermentation**.

### III.2 - Amidon et activités enzymatiques :

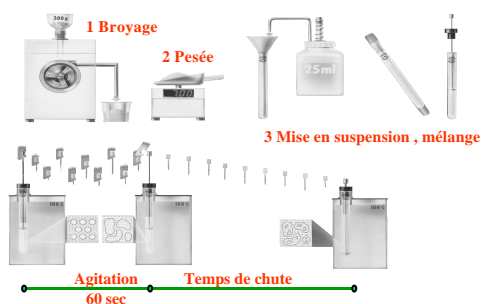
Lors du pétrissage, la farine et l'eau sont intimement mélangées, ce qui va permettre aux enzymes d'agir sur l'amidon des grains endommagés (figure 2) pour produire des sucres libres. Ces derniers vont servir de substrat à la levure et la fermentation va ainsi avoir lieu.



**Figure 2 : Attaques enzymatiques sur une méthode d'amylopectine.**

L'activité amylasique peut être déterminée grâce à un appareil (Hagberg) ou à un test en kit (Wheatrite).

### Hagberg : principe



### Hagberg : interprétation

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

$\text{Hag} > 250 \text{ sec}$	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

### Wheatrite : principe

1. Broyage
2. Extraction
3. Ouvrir la carte
4. Deux gouttes d'extrait
5. Deux gouttes de "buffer"
6. Fermer la carte
7. Lecture 8-10 min



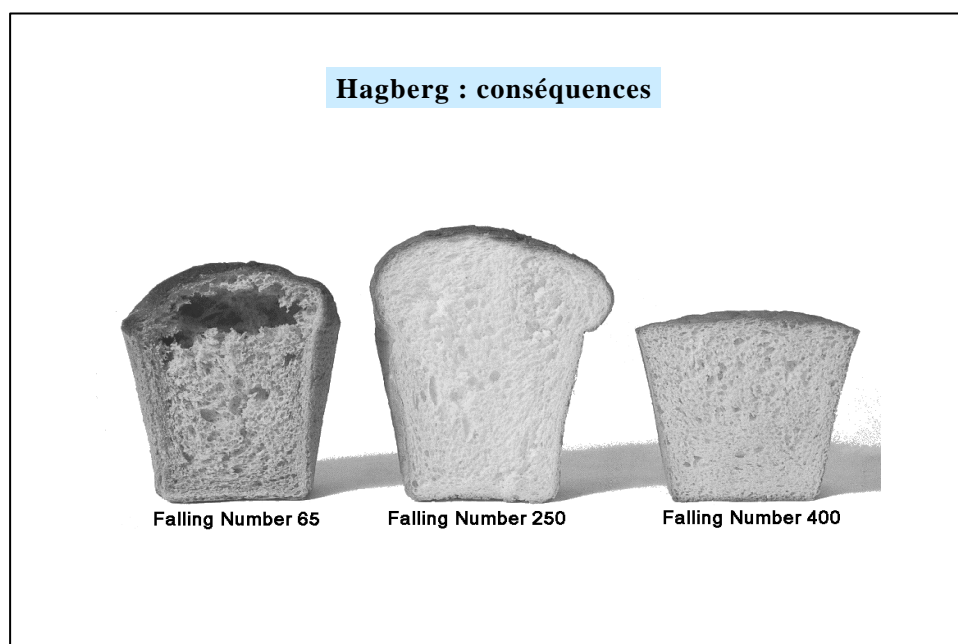
### Wheatrite : interprétation

Réaction de type antigène-anticorps  
Spécifique de l'alpha-amylase  
Absence de bande test = grains sains  
Absence de bande de contrôle = test à recommencer  
Plus l'activité est élevée, plus la couleur de la bande test est prononcée

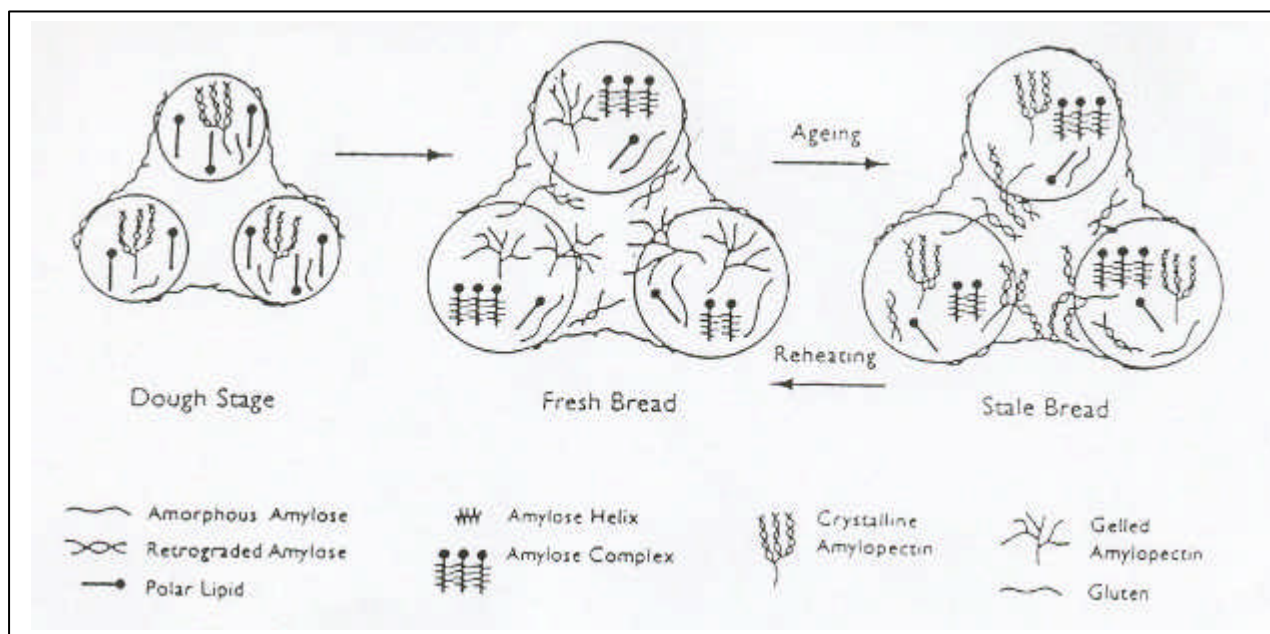
$\text{Hag} \geq 350$	couleur marron id ou plus pâle que 350
$300 \leq \text{Hag} < 350$	plus sombre que H=350 et id ou plus pâle que 350
$250 \leq \text{Hag} < 300$	plus sombre que H=300 et id ou plus pâle que 250
$150 \leq \text{Hag} < 250$	plus sombre que H=250 et id ou plus pâle que 150
$\text{Hag} < 150$	plus sombre que H=150

Une farine contenant trop d'alpha amylase (par exemple quand le blé a germé) ou trop de grains d'amidons endommagés va donner une pâte collante.

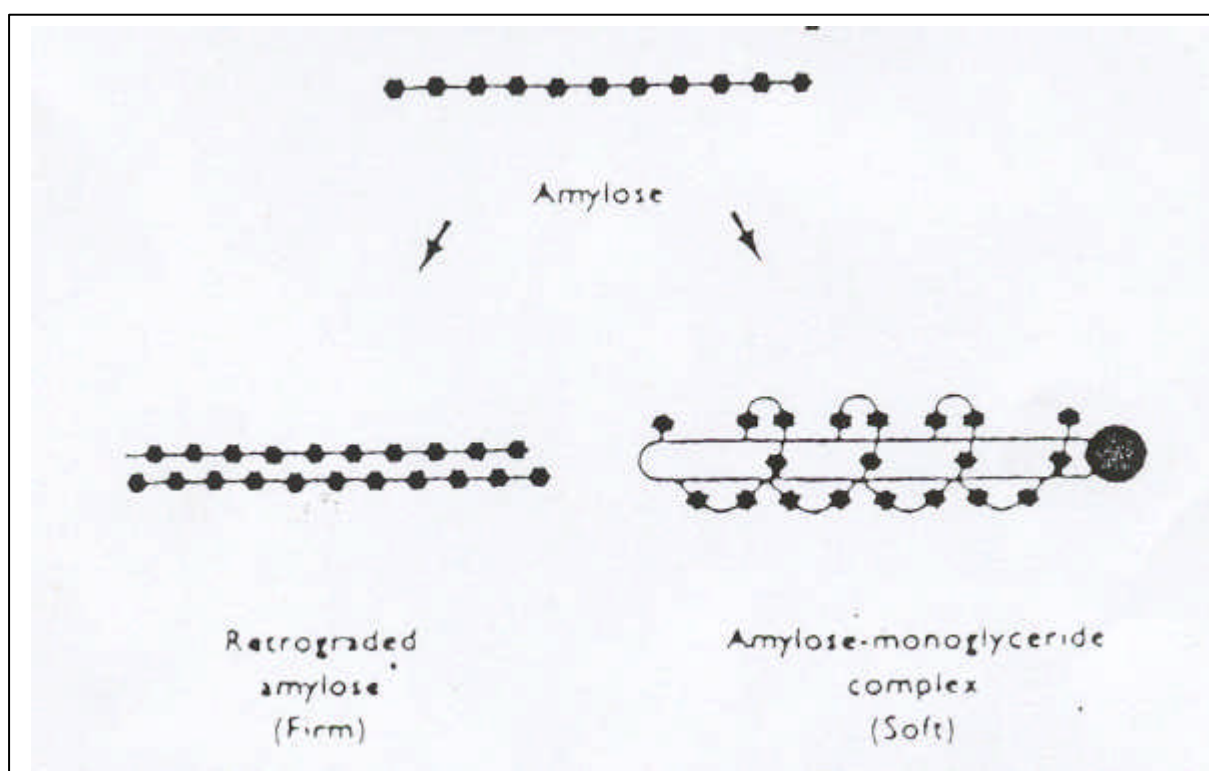
Cette activité amylasique va avoir des conséquences sur l'aspect du produit après cuisson.



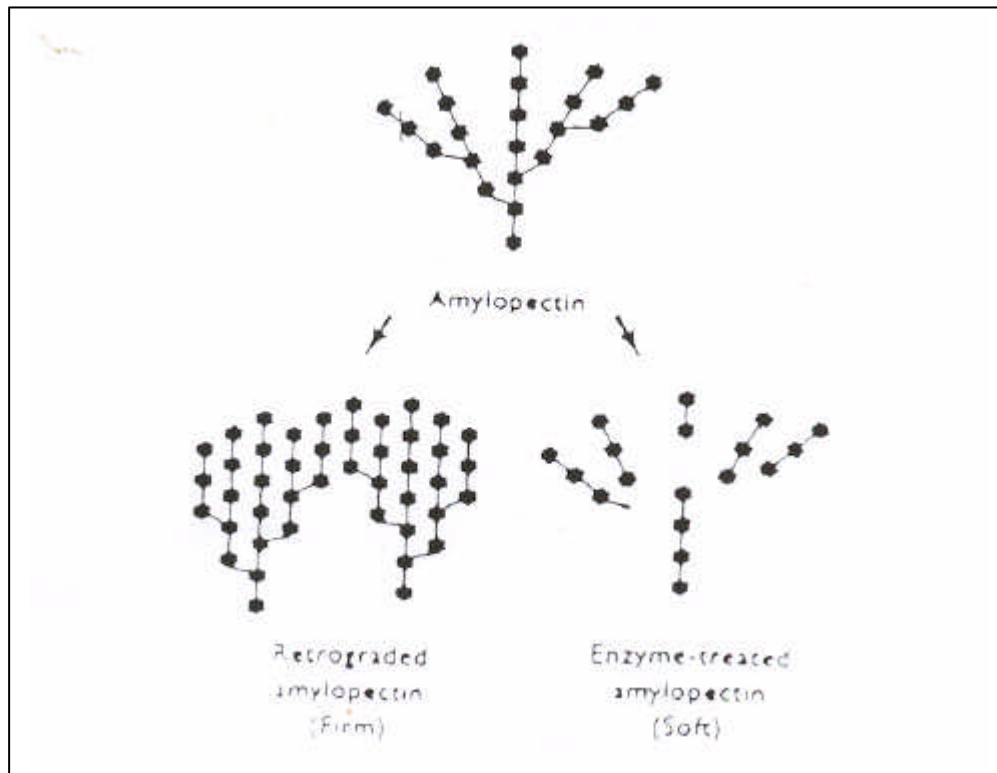
Lors de la cuisson, les levures sont tuées, les enzymes inactivées et les granules d'amidon dégradés. Au cours du refroidissement après cuisson l'amylose va cristalliser et l'amylopectine reste amorphe, cet état est caractéristique du pain frais (figure 3).



Si on inhibe ou retarde la cristallisation, on obtient un pain de texture plus souple (figure 4).



En vieillissant l'amylopectine cristallise à son tour ce qui donne une texture dure caractéristique du pain rassis (figure 3). L'ajout d'amylase peut permettre de ralentir ce rassissement (figure 5).



### **III.3 - Lipides et activités enzymatiques :**

Les lipides sont présents en faible quantité dans la farine mais leur altération par des lipases ou lipoxygénase peut avoir des conséquences tant organoleptique et technologique.

Tout d'abord, les lipases vont pouvoir, dans de mauvaises conditions de stockage, hydrolyser les triglycérides et libérer des acides gras donnant des goûts indésirables. En dosant l'acidité de la farine, on peut rapidement contrôler ce type d'altération.

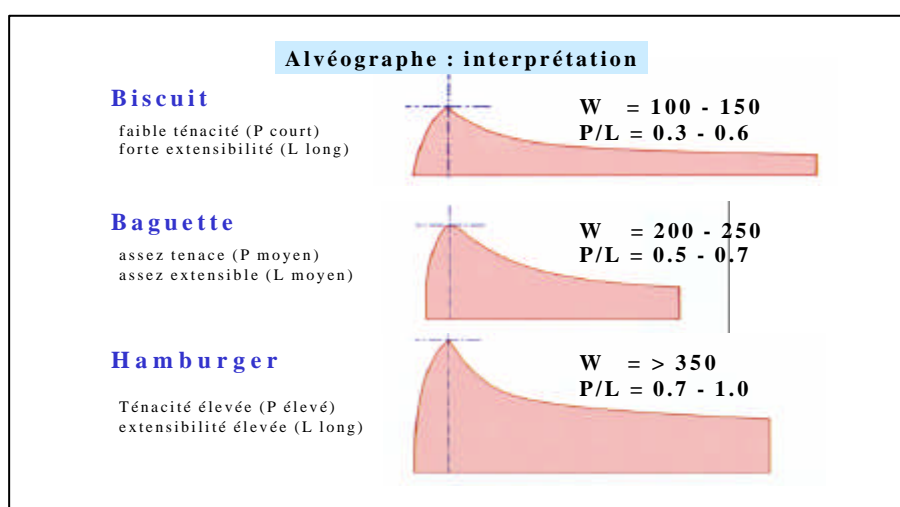
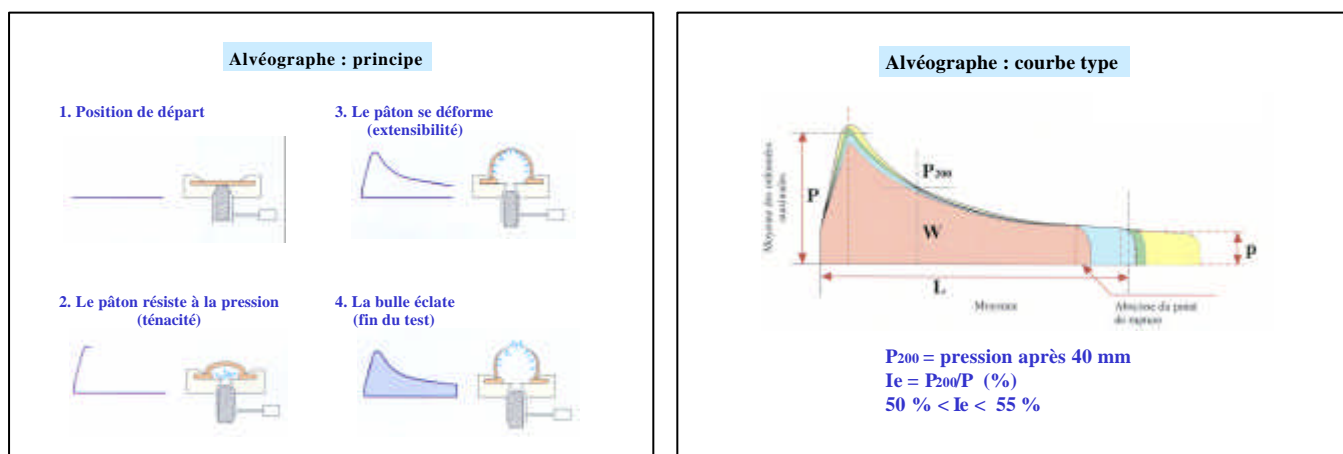
Quant à la lipoxygénase, c'est une enzyme capable d'oxyder les acides gras polyinsaturés donnant des peroxydes, composés très réactifs qui vont eux mêmes pouvoir réagir avec :

- Les groupements thiols des acides modifiant la qualité du gluten,
- Le carotène blanchissant la pâte.

### III.4 - Tests rhéologiques :

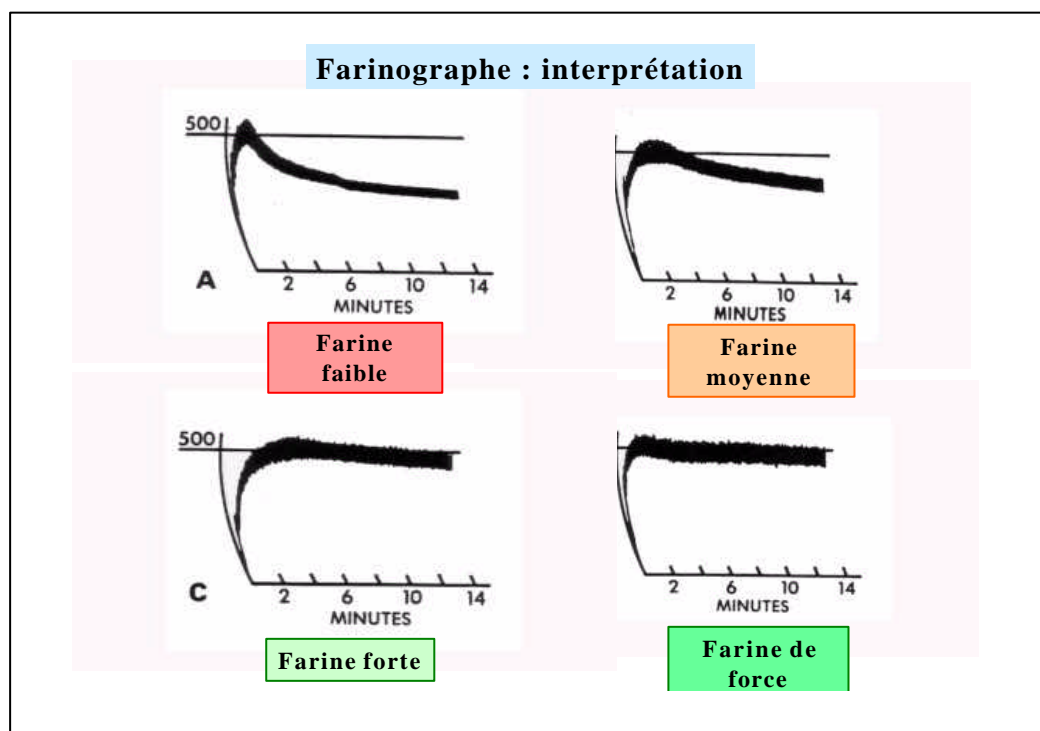
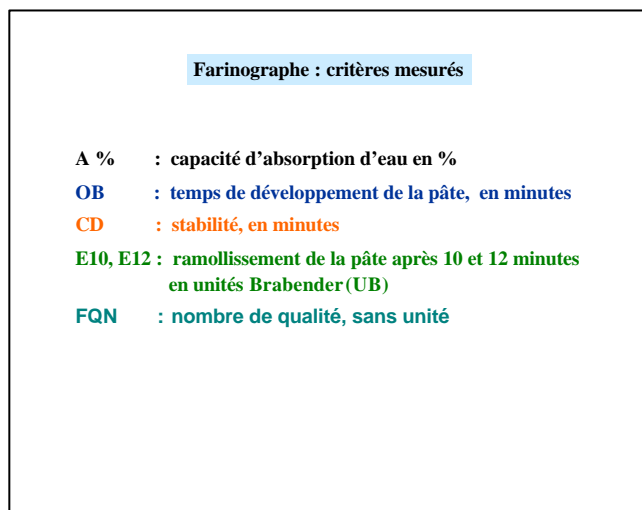
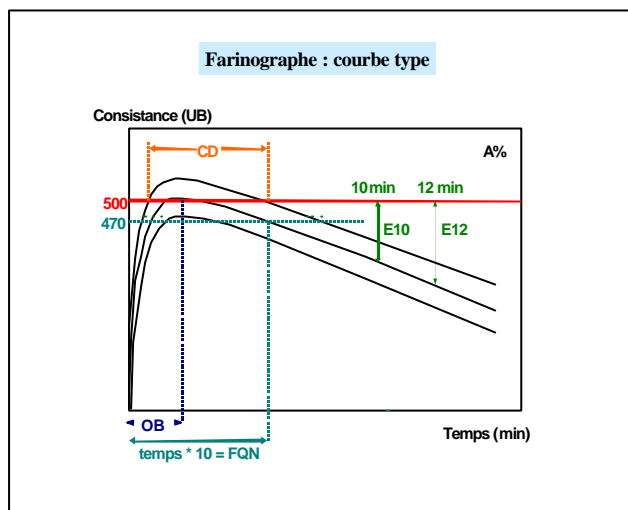
Il existe différents appareils de mesure des propriétés rhéologiques de la farine, les plus courants étant l'alvéographe et le farinographe.

#### III.4.1 - Alvéographe (Norme ISO 5530-4) :



### III.4.2 – Farinographe (Norme AFNOR NF Iso 5530-11) :

Cet appareil mesure la quantité d'eau nécessaire pour arriver à une consistance donnée.



### **III.4.3 - Multigraphe :**

Cet appareil récent permet d'avoir une vision d'ensemble des propriétés rhéologiques de la farine et notamment de gélification grâce à un échauffement. Mais, pour l'instant, les courbes sont difficiles à interpréter.

## **IV - Microbiologie :**

Les farines peuvent contenir entre autres des germes pathogènes dangereux pour l'homme, des levures et des moisissures. Si dans des conditions convenables de conservation, elles ne constituent pas un milieu favorable au développement de ces micro-organismes, elles peuvent par contre contaminer, du fait de leur pulvérulence, l'atelier de fabrication. Les risques de post-contamination en levures et moisissures dans des pâtisseries et autres produits après cuisson sont élevées si aucune précaution n'est prise. A ce titre, il convient d'éviter au maximum les croisements de matières premières et produits finis. Dans certains cas, il peut également être intéressant de s'approvisionner en farines débactérisées.

## **V - Conditions de conservation :**

Une fois sortie du moulin, la farine va évoluer en trois étapes :

- 1/ Stabilité appelée « semaine de plancher »
- 2/ Evolution bénéfique
- 3/ Dégradation.

Chaque étape dure plus ou moins longtemps selon le procédé de fabrication et les conditions de stockage. Ainsi, la semaine de plancher peut être atteinte en 2 jours si, au cours du procédé de fabrication, les transferts pneumatiques sont nombreux. D'autre part, les conditions de stockage et plus précisément leur durée, l'ambiance (température/humidité) et le type de conditionnement (vrac ou sac) interviennent également en jouant sur la cinétique d'évolution de la farine. Il est d'ailleurs conseillé de **stocker la farine à une température constante (15-18°C) dans un local sec (65 % d'humidité relative), aéré et propre.**

Si ces conditions de stockage idéales ne sont pas respectées, le taux d'humidité de la farine risque d'évoluer. L'hydratation de la pâte devra alors être revue au cas par cas.

Au cours de la conservation on observe également une oxydation des groupements thiols qui conduit à la formation de ponts disulfure et à un réarrangement de ces ponts. Ceci se traduit par une meilleure répartition du gaz lors de la fermentation.

## **VI - Réglementation :**

Les mentions obligatoires devant figurer sur les farines commercialisées à un stade antérieur à la vente au consommateur final sont les mêmes que celle exigées pour les produits alimentaires destinés au consommateur final à savoir :

1/ Nom ou raison sociale et l'adresse du meunier ou du conditionneur ou d'un vendeur établi à l'intérieur de la communauté,

2/ Dénominateur de vente (l'origine de la farine doit être précisée : farine de blé)

3/ DLUO (9 mois maximum)

4/ Le poids net

5/ La liste des ingrédients énumérés par ordre décroissant selon leur importance pondérale au moment de leur mise en œuvre.

Les pourcentages de succédanés doivent être précisés (farines de soja, fèves, malt).

6/ Le lot de fabrication.

Deux différences existent néanmoins.

Les points 1 à 4 doivent obligatoirement être indiqués sur le sac ou l'étiquette de garantie alors que les points 5 et 6 peuvent être repris sur un document d'accompagnement.

Le type de farine doit également être précisé.

## **VII - Bibliographie :**

- « Bien connaître sa farine pour maîtriser la qualité et la conservation de vos produits finis ». Après midi d'étude INERREG du 26/04/01 :
  - . Intervention de M. Sinaeve - FUSAG x,
  - . Intervention de M. Vanpoucke-Moulins de Deinze et d'Anvers,
  - . Intervention de Mr Waast des Moulins Waast.
- « La panification française » - Godon Tec & Doc Lavoisier
- « La maturation des Farines » - Tapiau. ; Moreau, Chassery Industries des Céréales.