



La farine et les autres constituants de la pâte boulangère



L'amidon

- ★ 82% de la matière sèche
- ★ Propriétés : gélifiantes et viscosifiantes par fixation d'eau
- ★ 2 constituants : amylose et amylopectine
- ★ Taux d'amidon endommagé ↔ utilisation spécifique et degré d'hydratation
- ★ Rôles : sucres fermentescibles, fixateur d'eau, dilution du gluten, association avec le gluten
- ★ Importance de la T°C de gélatinisation

Les pentosanes

- ★ Polysaccharides non amylicés = fibres
- ★ 2 à 3% de la farine
- ★ Deux classes :
 - pentosanes solubles (grande viscosité et pouvoir gélifiant) et insolubles
- ★ Molécules très hydrophiles
- ★ Rôles : pompe et réservoir d'eau, retardement du rassissement, régulateurs pour l'hydratation des protéines et de la diffusion des gaz

Les protéines

- ★ 8 à 18% de la farine
- ★ 4 classes : albumines, globulines, gliadines et gluténines (protéines du gluten)
- ★ Gliadines ➔ structure repliée
 ➔ Extensibilité et Expansion
- ★ Gluténines ➔ structure plus ou moins allongée
 ➔ Élasticité et Ténacité
- ★ Rôles : importance du taux de protéines et du taux de gluten pour une farine panifiable, importance dans le degré d'hydratation
- ★ Ut. d'agents réducteurs (dans pâtes trop fortes)
- ★ Ut. d'agents oxydants (pâtes pas assez fortes)

Les lipides

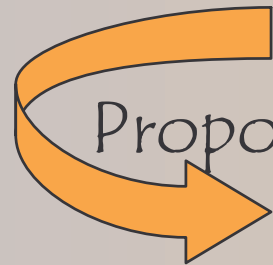
- ★ 1,5 à 2% de la farine
- ★ Lipides polaires (50%) et lipides non polaires (50%)
- ★ Majorité d'acides gras insaturés
- ★ Rôles : Importance du complexe gluten-lipides
- ★ Rôles des lipides polaires : Pouvoir moussant donc ↑ du volume du pain et stabilité des alvéoles gazeuses
- ★ Rôles des lipides non polaires : agents lubrifiants et tensio-actifs avec protéines et amidon donc développement facilité de la pâte. Mais propriétés anti-foisonnantes des TG donc effet – sur le volume

Les sels minéraux

★ 0,4 à 0,6% dans la farine panifiable

★ Rôles :

↑ Matières minérales



Proportion plus grande en protéines et enzymes des enveloppes


Pouvoir diastasique plus grand et pâtes plus collantes

Excès d'oxydation et d'hydrolyse des lipides

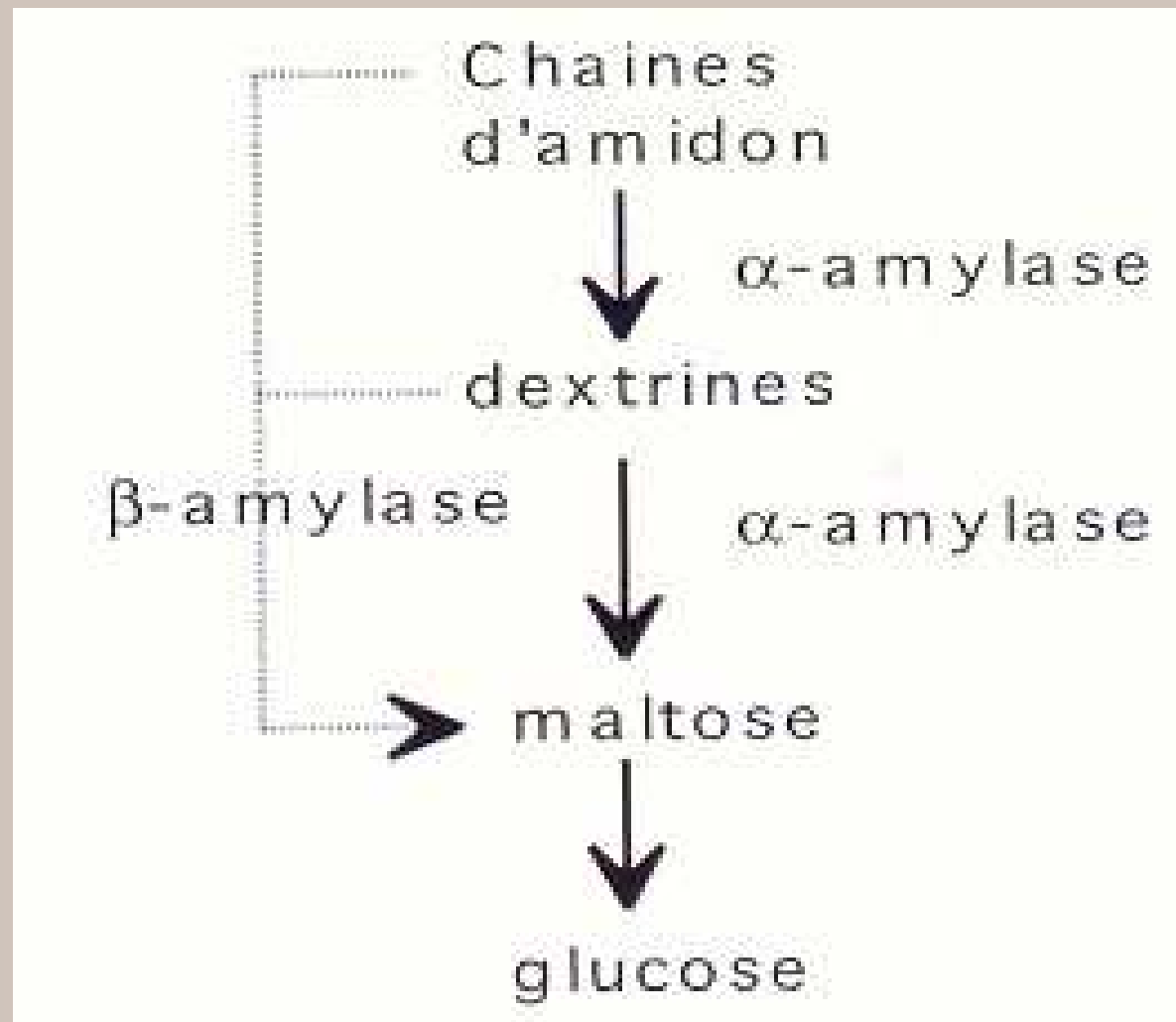
Non respect de la proportion de gluten vs protéines totales

Goût de bis et teinte grise

Les enzymes

- ★ En petite quantité
 - ★ Les enzymes amylolytiques : α -amylases dextrinisantes et β -amylases saccharifiantes
- 
- ★ Hydrolyse de l'amidon endommagé et des produits de dégradation avec libération de sucres fermentescibles

Les enzymes



Les enzymes

★ Les hydrolases :

protéases des insectes (hydrolyse du gluten et altération de la qualité),

lipases (hydrolyse des TG, augmentation de l'acidité et odeur de rance),

pentosanases (hydrolyse des pentosanes et meilleur développement de la pâte)

Les enzymes

★ Les oxydo-réductases




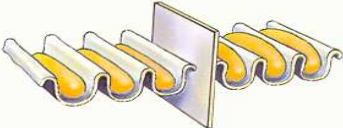
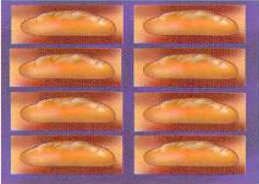
Lipoxygénases (oxydation des AG et des MGI)
:vieillissement de la farine, décoloration de la mie, ↑ volume du pain et de la force. Mais attention à la décoloration exagérée, à l'altération du goût et de l'odeur, à la mie trop blanche.

Peroxydases (catalyseurs dans la décoloration de la pâte et la gélification des pentosanes)

Polyphénoloxydases (aucune activité)

Catalases (↓ action des peroxydases)

Les qualités technologiques d'une farine

ESSAI DE PANIFICATION DE TYPE CNERNA		
<p>PÂTE BATARDE TEMPÉRATURE DE PÂTE : 24 °C</p> <p>4 MN À 40 TOURS / MN</p> <p>FARINE 100 % EAU À PARTIR DE 60 % SEL 2,2 % LEVURE 2,5 %</p> <p>19 MN À 80 TOURS / MN</p> <p>INTENSIFIE</p> 	<p>POINTAGE</p> <p>60 MN</p> <p>27 °C 85 % HR</p> 	<p>DIVISION MANUELLE</p> 
<p>BOULAGE LÉGER</p> <p>DÉTENTE</p> <p>15MN</p> <p>FAÇONNAGE MANUEL PÂTONS DE 35 CM</p>	<p>APPRÊT</p> <p>1H30</p> <p>27 °C 85 % HR</p> 	<p>CUISSON</p> <p>25MN 250 °C</p> 

HR : Humidité relative

L'eau

- ★ 60 à 65% boulangerie
- ★ Attention à la qualité de l'eau
- ★ Rôles :

hydratation de la farine, dissolution du sel et des autres composés, gonflement des granules d'amidon, assouplissement du gluten (visco-élasticité de la pâte)

formation du milieu humide (favoriser l'action de la levure et la fermentation)

Le sel

★ 2% boulangerie

★ Rôles :

Gôut et saveur, coloration de la croûte et croustillant

↑ pouvoir d'hydratation de la farine

Amélioration de la fermeté, de la ténacité et de l'élasticité

Régulateur de fermentation et inhibiteur de la multiplication des levures

Conservation du pain par $\downarrow a_w$

Blanchiment et moelleux de la mie

Antiseptique

La levure

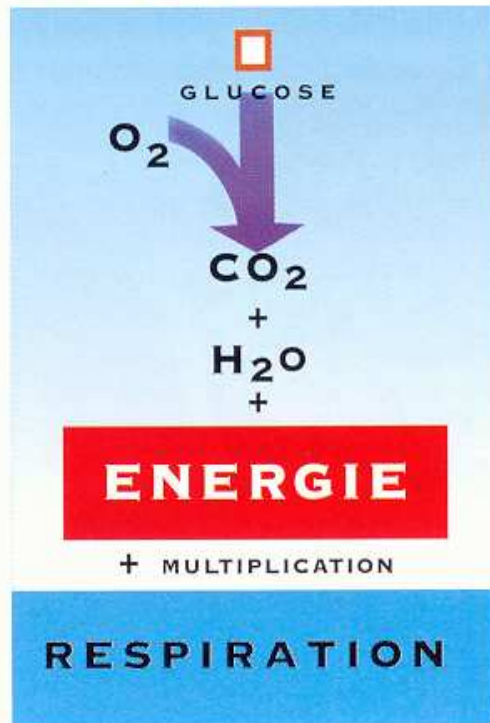
- ★ *Saccharomyces cerevisiae*
- ★ 1,5 à 2,5% boulangerie
- ★ Levure fraîche (70% d'eau) : sensible à la chaleur et au froid, conservation 10 à 15 jours
- ★ Levure sèche (10% d'eau) : meilleure conservation (3 à 6 mois)
- ★ Rôles : agent de fermentation alcoolique
- ★ Nutriments à levure pour la croissance et l'action

La levure

DÉGRADATION DU GLUCOSE PAR LA LEVURE

EN PRÉSENCE
D'OXYGÈNE

*Pendant le
pétrissage et
le début
du pointage*



EN ABSENCE
D'OXYGÈNE

*A l'intérieur
de la pâte
pendant la
fermentation*



O₂ : OXYGÈNE

CO₂ : GAZ
CARBONIQUE

H₂O : EAU

Les matières grasses ou shortenings

★ 4% boulangerie

★ Rôles :

↑ volume du pain et stabilité des alvéoles par le pouvoir moussant des lipides polaires

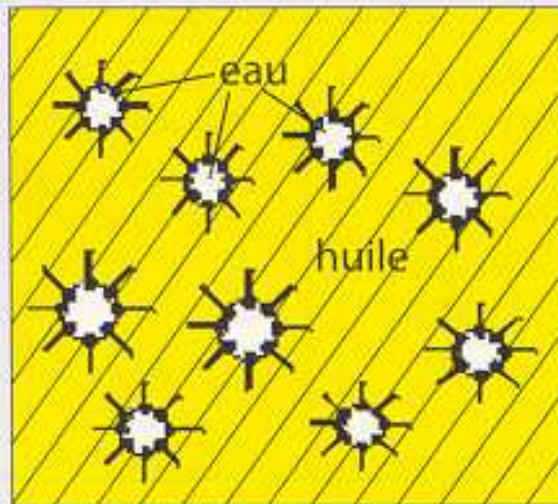
Amélioration de la tolérance de la pâte par la présence de complexes gluten-lipides

Amélioration de la machinabilité de la pâte par leur caractère lubrifiant et tensio-actif

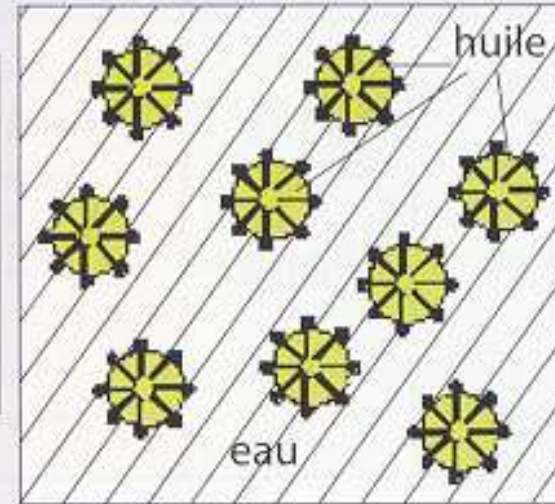
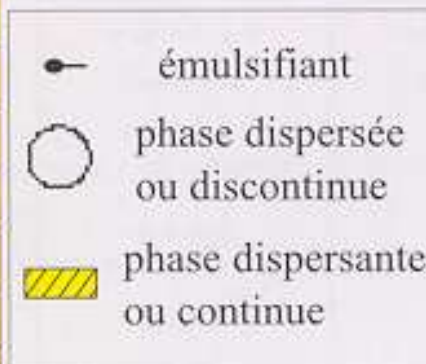
Amélioration du fondant et du moelleux par formation de complexes avec amidon et protéines

Tranchage facilité

Les agents tensio-actifs



Emulsion eau/huile



Emulsion huile/eau

Les agents tensio-actifs

★ 2% boulangerie

★ Rôles :

Développement facilité de la pâte, dispersion de la matière grasse

Amélioration de la tolérance de la pâte aux chocs mécaniques

↑ volume du pain

Souplesse de la mie par ↓ rassissement par formation de complexes avec amylose

Action assouplissante avec amélioration de la fraîcheur

Les édulcorants

★ 4% boulangerie

★ Rôles:

Substrats de la levure

Saveur et couleur de la croûte (Réactions de Maillard et caramélisation)

Les produits laitiers

★ 2% boulangerie (dans pain de mie blanc et enrichi)

★ Rôles:

Brunissement de la croûte (Réactions de Maillard)

Amélioration de la structure alvéolaire de la mie,
de la tendreté, ↑ de la rétention d'eau

↑ volume du pain

Apport nutritionnel

Les agents diastasiques

- ★ Rôles des enzymes :

- ↑ pouvoir diastasiqne

- ↑ sucres fermentescibles

- Retardement du rassissement

- ★ Rôles des malts :

- Accélération de l'action de la levure et du développement du pain

- Couleur et saveur du pain

- Apport nutritionnel

Les ingrédients mineurs

★ Plusieurs rôles:

Contrôle du pH de la pâte

Amélioration de la machinabilité de la pâte

Anti-adhérence de la pâte après cuisson

Anti-moisissures

Anti-microbiens