



le Métier à pain®

- 1) Innovation, une première**
- 2) Historique**
- 3) Vocation**
- 4) Processus d'élaboration de pain (extrait Lesaffre)**
- 5) Automatisation: les points « clé »**
- 6) Sécurité**
- 7) Attractivité**
- 8) Santé**
- 9) Nouvelles pistes d'innovation**
- 10 Innovation/crise**
- 11) Conclusion**

1) Innovation

- **Une boulangerie:**

- Compacte
- Automatique
- Sans boulanger
- Transportable



- **Des pains reconnus excellents**

1) innovation (suite)

- **Grosse Capacité**
 - 800 pains à l'heure
- **Une Petite Taille**
 - $H = 2,10 \text{ m}$; $L = 5 \text{ m}$; $l = 1,20 \text{ m}$.
- **Peu de Temps**
 - 3 heures entre le démarrage et la première sortie des pains

2) historique

- **L'idée d'un homme exceptionnel**
- **Produire le pain à l'endroit où il doit être consommé**
- **Des personnes enthousiastes**
- **le résultat: le Métier à pain®**

3) Vocation

- Le **Métier à pain®** a été imaginé et réalisé plus particulièrement pour répondre à un besoin dans un contexte exceptionnel qui exclut une solution traditionnelle. Exemple: Humanitaire catastrophe naturelle...
- Il trouve aussi sa place naturellement quand les artisans ne peuvent pas produire la quantité et les industriels la qualité
- Version fixe ou mobile

4) Processus: la farine

DEFINITION

C'est une suite d'opérations dont l'objectif est

- ➊ de détacher les enveloppes de l'amande
- ➋ de réduire celle-ci en fines particules: la farine

BILAN

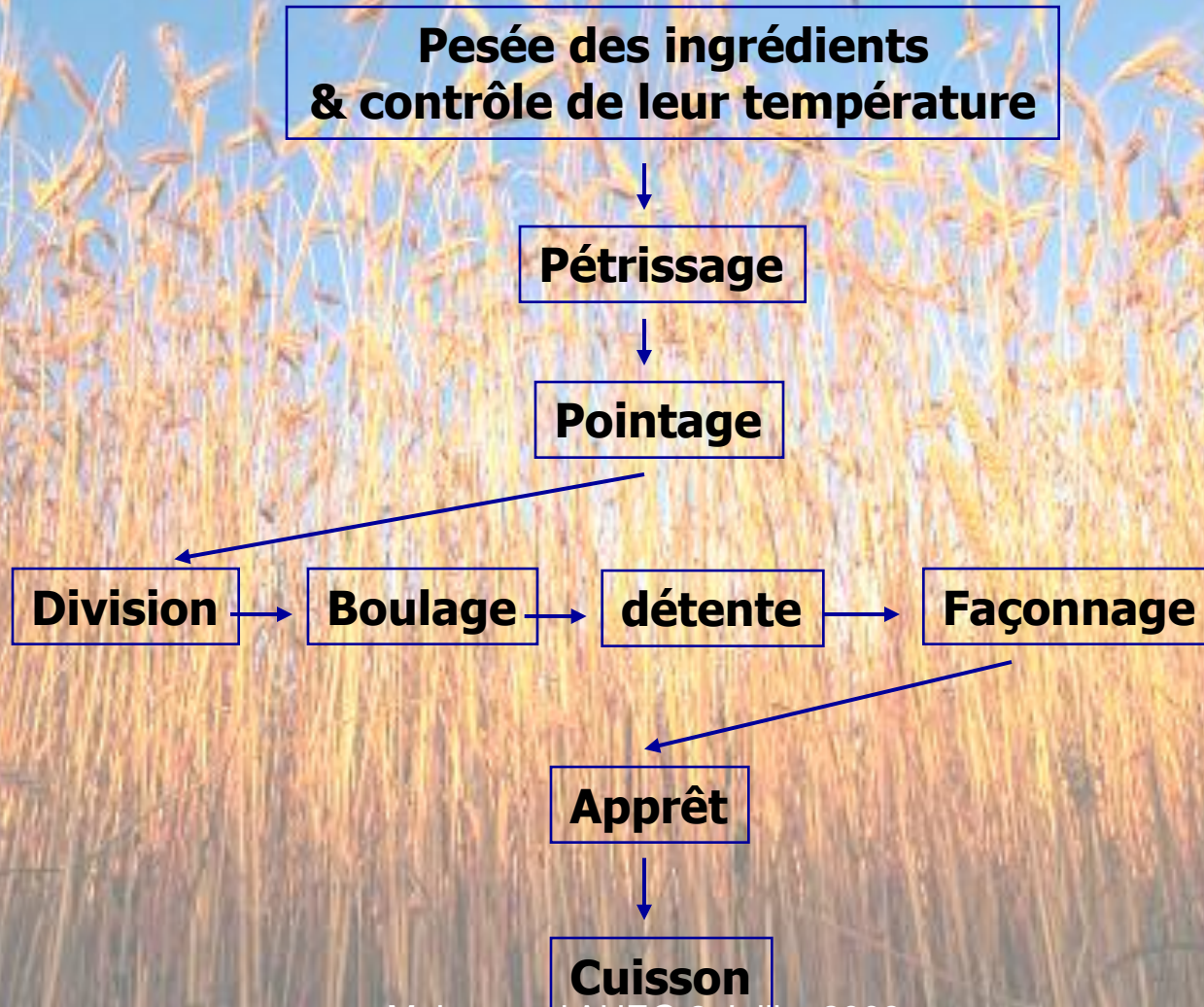
Lorsqu'on met en mouture 100kg de blé, on obtient en moyenne:

75kg de farine type 55 (0,55% de matières minérales)

23kg d'issues (sons, germes, remoulages)

Au cours de la mouture, il y a $\pm 2\%$ de freinte (évaporation d'eau)

4) processus Panification



4) Processus Pétrissage

Son importance :

Le pétrissage constitue **une des opérations les plus importantes de la panification.**

Ses étapes :

- ❶ Le pétrissage en première vitesse. Cette étape s'appelle **le frasage**
- ❷ Le pétrissage en deuxième vitesse (environ deux fois plus rapide qu'en vitesse lente).

Les fonctions du pétrissage :

- **La formation du réseau de gluten,**
 - pâte homogène et viscoélastique
- **L'incorporation de microalvéoles d'air**
 - future structure de mie
- **Début des réactions enzymatiques**
 - démarrage de la fermentation,

...



L'INFLUENCES DU PETRISSAGE SUR LA QUALITE DE LA PATE ET DU PAIN



Le pétrissage va avoir des répercussions sur :

– le volume

Plus le gluten est développé plus le pain est volumineux

– l'épaisseur de la croûte

Un meilleur lissage donne une croûte fine

– la couleur de la mie

Plus la pâte est pétrie (oxydée), plus la mie est blanche

– la texture de la mie

Une pâte très pétrie donne une structure de mie régulière

– le goût : oxydation

L'oxydation entraîne une dénaturation du goût du pain

4) Processus Pointage



- **Définition :**

C'est le temps qui sépare la fin du pétrissage et le début de la division.

- **Rôles :**

L'action de la levure entraîne la maturation de la pâte :

- **Prise de force de la pâte**

Plus le pointage est long, plus la pâte est élastique, plus le produit fini sera rond et volumineux.

- **Production d'arômes**

La fermentation développe des arômes.

Plus la fermentation sera longue, plus les produits finis auront un meilleur goût.

4) Processus séquence

- **La division :**
Elle peut être **manuelle** ou **mécanique**.
- **Le boulage :**
Il restructure la pâte pour lui donner plus de **ténacité**.
- **La détente :**
Elle permet au **réseau de gluten** (après division et boulage) de **se réorganiser**.
Le façonnage sera alors plus facile.
- **Le façonnage :**
Des pâtons serrés au façonnage ont une **meilleure tolérance à l'apprêt**.
Le pain sera plus volumineux, plus rond et la mie plus régulière.

4) Processus Levure

La levure peut adopter **plusieurs modes de vie** :

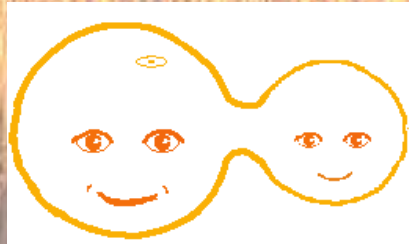
En présence d'oxygène (en aérobiose)
et de nutriments (sucres...) :
la levure respire

Elle absorbe de l' O_2 et du glucose et rejette

- du CO_2 ,
- de l'eau,
- de la chaleur

L'énergie ainsi produite permet à la levure de s'entretenir

et de **se reproduire**.



C'est cette réaction qui est exploitée par **les levuriers** pour développer les levures.

En absence d'oxygène (en anaérobiose) :
La levure fermente

- La levure transforme le glucose en :



CO_2 ,
alcool,
acides organiques,
composés volatiles.

C'est cette réaction qui se déroule **dans les fournils**.

ROLES DE LA LEVURE EN PANIFICATION

Dans la pâte (absence d'oxygène) la levure fermente les sucres.

Glucose

Alcool + Gaz carbonique + Acides organiques + Composés volatils

▶ Le gaz carbonique dégagé par la fermentation **assure la levée des pâtons.**



▶ La fermentation modifie les **qualités rhéologiques** :
⇒ La pâte devient plus élastique et moins extensible.

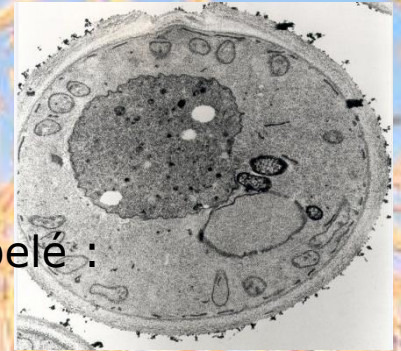


▶ La fermentation développe également des **arômes du pain.**



LA CELLULE DE LEVURE

- La levure de boulangerie est un **organisme vivant**, de forme sphérique ou ovoïde.
- La levure est microscopique. Son diamètre est de **8 microns**.
- La levure de boulanger est un **champignon unicellulaire** appelé :



Saccharomyces cerevisiae

- Dans un gramme de levure fraîche (= 1cm³ de levure fraîche), il y a 10 milliards de cellules.

⇒ *Si toutes les cellules de levures d'un bloc de 500 g étaient alignées,*

elles feraient 42 000 km...

soit le tour de la Terre...



4) Processus L'apprêt



- **Définition :**

*C'est la **fermentation finale**. Tout au long de l'apprêt, les pâtons lèvent (effet de la levure).*

Leur diamètre initial peut augmenter de **2 à 3 fois**.

- **Paramètres à contrôler :**

- **La température de l'étuve**

de 26°C (pain français) à 40°C (pains américains)

- **L'hygrométrie**

de $\pm 75\%$. L'étuve doit être assez humide

- **La durée de l'apprêt**

dépend entre autres, de la dose de levure, du type de pétrissage, du temps de pointage et de la température de l'étuve.

Si l'apprêt est trop long, les pâtons s'affaissent avant leur enfournement.

4) Processus Cuisson

- **La pousse au four :**

En début de cuisson, les levures sont encore actives. Elles continuent donc à accroître le volume.

La levure meurt à partir de 55°C.

- **La formation de la mie :**

Plusieurs réactions physico-chimiques permettent à la mie de se former :

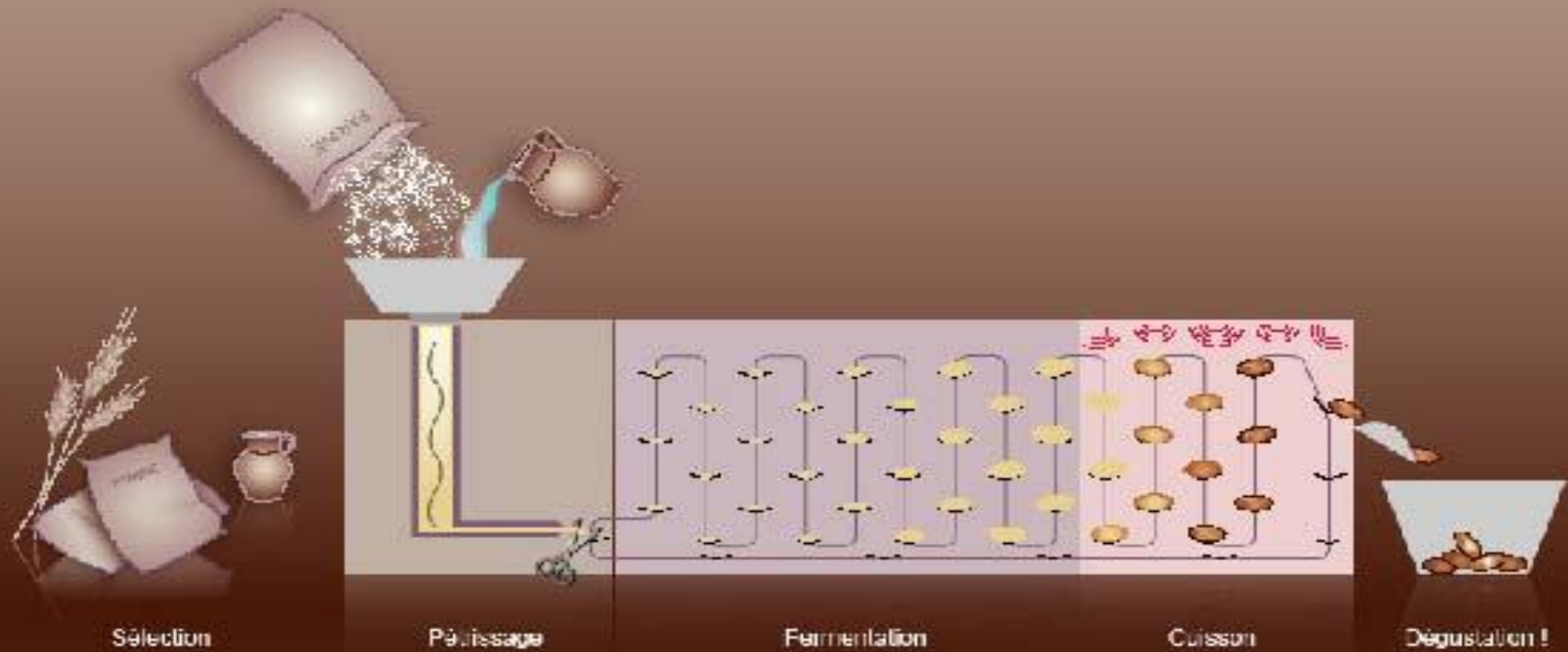
- ▶ les **protéines coagulent**,
- ▶ le reste de l'**amidon gélatinise**,
- ▶ les **alvéoles apparaissent**.

- **La formation de la croûte :**

Avec l'élévation de la température,

- ▶ les **protéines** réagissent avec le **sucre résiduaire**,
- ▶ le **sucre résiduaire** caramélise,
- ▶ **des produits de torréfaction** se forment en surface.

5) Automatisation



Le Métier à Pain.
INTEGRATED BAKERY UNIT

5) Automatisation

- **Le pain est issu de méthodes traditionnelle**
 - Le processus n'est pas modélisé
- **Le pain porte une valeur symbolique**
 - Il est 'attaché à l'homme'
- **Automatisation reste limitée**
 - L'automatisation s'est surtout développée dans des domaines de l'environnement du boulanger et dans l'industrie du pain
- **Surgélation**
 - Processus pâteon surgelé a été long à se diffuser et n'apporte pas la qualité attendue

5) Automatisation IBU

- **Pétrissage**

Un double pétrissage par pétrins mécaniques

- **Fermentation:**

Une grande précision (1% hygrométrie, 1 degré de température)

- **Cuisson :**

Homogène par un système à noria

- **Lavage automatique:**

Sans produit nettoyant

5) Automatisation IBU (suite)

- **Un processus continu entièrement automatique**
 - conçu avec l'expertise Schneider
 - Support international Schneider
- **Une machine adaptable**
 - Possibilité de téléchargement de programme (maintenance, up date, relevé de paramètres...)

6) Sécurité alimentaire

- **Analyse par l'institut Pasteur de Lille:**
 - Pas d'ingrédients nocifs(Allergènes)
- **Processus continu:**
 - Sans rupture ni congélation
- **Traçabilité assurée**
 - Du champ de blé au pain fini

6) Sécurité nutrition

- **Analyse par l'institut Pasteur de Lille:**
 - Source de protéines
 - Source de fibres
 - Faible en matière grasse

7) Attractivité

- **Test** : 1000 pains livrés par jour pendant
- 4 semaines
- 400 réponses
- 66 % souhaitent en consommer quotidiennement

Souhait de Consommer Quotidiennement %	Aspect et texture %		Saveur %		Odeur %	
	Excellent	Mauvais	Excellent	Mauvais	Excellent	Mauvais
66	50	8	24	6	23	4

7) Attractivité (suite)

- **le consommateur apprécie:**
 - Croûte dorée
 - Mie alvéolée
 - Odeur agréable
 - Saveur agréable

8) Santé Le PNNS

- Orientation:
- Diminution de graisses
- Diminution de sel
- Bio
- Farines moins raffinées (T 65, T 80 T 110)

9) Nouvelles pistes d'innovation

- **Réponses IBU:**
 - Pains BIO
 - Utilisation de substitut de Sel :Ksalt, Gustral
- **Application pour les cantines scolaires**
- **Solution adaptée (problèmes artisans et industriels).**

10) Innovation/crise

Facteurs clé de succès

- **Qualité du produit pain**
- **Persévérance**
 - 20 années x hommes de « recherche »
 - Un véritable cumul d'expériences
- **Protection**
 - 10 brevets internationaux
- **Coopération microstructure et grand groupe**
 - IBU / Schneider

10) Innovation /crise :Difficultés

- **Associer des métiers qui n'ont pas une proximité évidente**
 - Boulanger, mécanicien, électricien, frigoriste, thermicien, chimiste, automaticien, informaticien..
- **Garder une vision globale**
- **Gérer le «himself » et les spécifications**
- **Rester simple (pas de «Concorde »)**

10) Innovation /crise :Difficultés

Le choix des partenaires

- Technisoudure
- Lesaffre
- Multiconcept international
- Studiopolis
- Institut Pasteur
- JMG Développement
- CERVA

10) Innovation /crise: Difficultés

- Mécanique, automatisme
- Capacité à transférer les savoirs et savoir faire (1000 plans mécaniques)
- Gestions des innovations hors contrat initial (306)

10) Innovation /crise Difficultés

- Maîtriser les financements
- Pragmatisme et étude
- Génie du terrain
- Un ingénieur en Nouvelle Calédonie
- Un cahier des charges qui intègre le fonctionnement et l'environnement

10) Innovation/crise: Difficultés

- Les niveaux de responsabilité norme NF X 600010
- Ne pas perdre le sang froid (contraintes Nouvelle Calédonie)
- L'utilisation de retraités source d'embauche (paradoxe)

10) Innovation/crise: Synthèse

- **L'idée** (automatiser le processus)
- **La méthode initiale** (essais résultats)
- **La persévérance** (20 années x hommes)
- **Les partenaires** (Groupe Schneider, Groupe Lesaffre, Technisoudure, Multiconcept international, Institut Pasteur de Lille, JMG Développement, Studiopolis, Professeur LECERF.
- **La veille** (les salons et internet)

11) Conclusion

- **Une idée** voir une intuition
- **Des besoins** potentiels
- **Des 'enthousiastes'** pour porter le projet
- **Un « garage »** pour commencer
- **Des partenaires** pour assurer la pérennité
- **Un nouveau produit à la conquête de ses applications**