

I.N.B.P

*Le goût
du pain*



n° 83

Juin 2003

Juin 2003



Rédaction
INBP
150, boulevard de l'Europe
BP 1032
76171 Rouen cedex 1
Tél : 02 35 58 17 77
Fax : 02 35 58 17 86
www.inbp.com
E-mail : bal@inbp.com

Responsable de la rédaction
Gérard BROCHOIRE

Ont collaboré à ce numéro

Régis DEL FRATE, Christelle GALLOT,
Catherine STEPHAN
Jean-Philippe FARDEAU, Marianne OLIVIER,
Pham Phat TSANG

Illustration
Gwladys VINCELOT

Abonnements
S.O.T.A.L.
27, avenue d'Eylau
75782 PARIS cedex 16
Tél. 01 53 70 16 25

Éditeur
S.O.T.A.L.
Société d'Édition et de Publication
"Les Talemeliers"
Directeur de la publication : Jean-Pierre Cruzet
N° CPPAP : 57846

Imprimeur
La Loupe Quebecor SA
28240 La Loupe

REMERCIEMENTS

- > Aux sociétés Lesaffre, Böcker, PhilXN qui nous ont fourni des levains liquides
- > A la société VMI-Rayneri qui nous a prêté un autofermenteur AF90
- > Cette étude a reçu le soutien de la Direction des Entreprises Commerciales, Artisanales et de Services

n°83

En guise d'intro

GOÛTS ET DÉGOÛTS...

3

Présentation générale

LES MÉTHODES EMPLOYÉES

4

Synthèse

FACTEURS AYANT UNE INFLUENCE
SUR LE GOÛT DU PAIN

5

Détail des facteurs

LES MATIÈRES PREMIÈRES

6

Détail des facteurs

PROCESS -> LE PÉTRISSAGE

8

Détail des facteurs

PROCESS -> LA FERMENTATION

10

Détail des facteurs

PROCESS -> LA CUISSON

14

GOÛTS ET DÉGOÛTS

Criquets

*grillés, œufs vieillis dans la boue, cervelles de singe, chair canine, huîtres vivantes : **chaque civilisation partage des goûts et des dégoûts.** C'est immangeable ?*

Pour vous peut-être, mais si délicieux pour d'autres !

Le goût est en effet un sujet complexe, car s'il intègre des facteurs objectifs, clairement détectables (c'est sucré, amer...), il est aussi lié à notre environnement, notre histoire, notre culture, aux habitudes alimentaires de notre région, de notre famille, à notre appartenance socio-professionnelle...

*Pour aborder ce difficile sujet du Goût du pain, **le LEMPA**, le laboratoire de l'Institut National de la Boulangerie Pâtisserie, s'est appuyé sur **une méthode scientifique**, privilégiant les critères objectifs. Cette méthode dite "analytique" vous est exposée en début de dossier. Les résultats de l'étude, qui vous sont ensuite présentés et commentés, font apparaître que de nombreux facteurs agissent dans la formation du goût du pain. Un pain ensemencé à la levure ne développe pas les mêmes arômes qu'un pain au levain, un pétrissage intensifié n'a pas la même incidence qu'un pétrissage lent sur l'aspect, l'odeur et le goût d'une baguette...*

*Lorsqu'on sait que la demande des clients s'oriente de plus en plus vers des **pains de caractère**, typés, et des **gammes de plus en plus diversifiées**, on mesure tout l'intérêt de ce dossier. Puisse-t-il vous aider à **maîtriser votre production**, et à fabriquer **des pains aux goûts de vos clients.***

SPÉCIAL

GOÛT DU PAIN

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE : MÉTHODES EMPLOYÉES

Menée par le **LEMPA, laboratoire de l'INBP de Rouen, cette étude a nécessité la mise au point de méthodes de mesure fiables.**

Des experts ont été entraînés à l'analyse sensorielle du pain.

Des mesures microbiologiques et physico-chimiques ont été réalisées avec un matériel adapté.

PROFESSION GOÛTEUR !

Comment mesure-t-on le goût ? Deux approches sont possibles : l'une est qualifiée d'hédonique et l'autre d'analytique.

L'**approche hédonique** consiste à mesurer, lors de séances de dégustation, le plaisir procuré par le produit. Pour cela, on fournit à des consommateurs "échantillonnés" une grille d'appréciation qui va de "Je n'aime pas du tout" à "J'aime beaucoup". Les goûteurs sont aussi appelés à expliquer ce qui leur a plu ou déplu. Ce type de test permet de déceler les attentes des clients et de pressentir l'accueil qui sera fait sur le marché à un nouveau produit. Si un nouveau pain fait l'objet de nombreux résultats critiques au cours d'une séance de dégustation, il y a fort à parier qu'il ne rencontrera pas plus de succès dans votre boutique !

L'**approche analytique**, dite aussi descriptive, est plus approfondie. Elle nécessite de constituer au préalable un groupe d'experts. Avant d'être déclaré expert, le goûteur va subir une série de tests, afin de valider son aptitude sensorielle. On lui demande de classer des saveurs par intensité, de reconnaître des saveurs et des odeurs, de décrire des arômes, des saveurs, des aspects et des textures de produits, en l'occurrence de pains. Pour sélectionner son jury, le LEMPA a suivi une méthodologie reconnue et validée par l'AFNOR (Association Française de Normalisation).

Pour que les testeurs parlent bien de la même chose, il a fallu établir un vocabulaire commun, sous forme de "descripteurs". La liste retenue se compose de 22 termes permettant de qualifier l'aspect, l'odeur, la texture et la flaveur du produit. Après avoir été sélectionnés, les experts ont encore été entraînés avant de passer... aux choses sérieuses ! Tous les résultats de l'étude qui apparaissent dans les tableaux ont été obtenus selon cette méthode analytique.

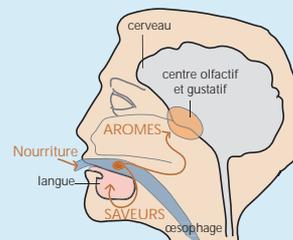
Langue et nez : des outils naturels

• Perception des saveurs

Lorsque nous posons un morceau de pain sur notre langue, elle est capable d'en analyser les saveurs et leur intensité. En effet, la surface de la langue porte les bourgeons du goût. Ce sont eux qui, reliés au cerveau, nous permettent de percevoir les 4 saveurs fondamentales que sont le sucré, le salé, l'acide et l'amer. Merci les papilles !

• Perception des arômes

Les arômes dégagés en bouche par le pain se développent et remontent par l'arrière-gorge pour atteindre le nez, ce que les spécialistes nomment la voie rétronasale. Ces arômes ne sont pas à confondre avec ceux que l'on perçoit en se contentant de flairer le produit.



• Saveurs + arômes = flaveur

La perception simultanée des saveurs et des arômes en bouche est appelée communément "goût" ou "flaveur" par les spécialistes.

DES ANALYSES SCIENTIFIQUES

Cette étude a aussi nécessité des outils d'analyses microbiologiques et physico-chimiques : milieux de culture, kits enzymatiques associés à un spectrophotomètre permettant la lecture des résultats.

Voici quelques exemples d'analyses réalisées : dénombrement des microorganismes du levain, dosage des acides lactiques et acétiques.

SYNTHÈSE DES FACTEURS AYANT UNE INFLUENCE SUR LE GOÛT DU PAIN

Cette étude dont l'objet était d'identifier l'ensemble des facteurs qui ont une influence sur le goût du pain, a permis de confirmer qu'un facteur peut agir seul, mais peut aussi interagir en se cumulant à un ou plusieurs autres facteurs.

LECTURE DU TABLEAU

Il est intéressant de faire un **premier constat**. Parmi les descripteurs utilisés, apparaît en dernière ligne "Goût du pain". Mais bien d'autres descripteurs ont été pris en compte au cours de notre étude. Ils concernent l'aspect du pain (volume, brillance...), sa texture (élasticité...), son odeur... L'ensemble de ces descripteurs permettent d'établir la carte d'identité précise d'un pain et d'en définir les **qualités organoleptiques**.

On entend par "organoleptiques", les qualités d'un aliment qui peuvent être perçues par nos organes des sens : goût, odeur, couleur, aspect, consistance, etc.

Le tableau **se lit aisément**. Si l'on prend la première ligne, on apprend que les facteurs qui influencent le plus le volume du pain sont : les modes de pétrissage et la cuisson. Les matières premières, le façonnage et les modes de fermentation exercent aussi une influence, mais plus modérée.

Par ailleurs, il ressort de ce tableau que les facteurs d'influence sont **nombreux**. Nous vous proposons de les découvrir, dans le détail, dans les pages suivantes. Nous les avons classés en deux grandes catégories : matières premières et process (méthode de fabrication).

- XX Le facteur influence fortement le descripteur
- X Le facteur influence le descripteur
- Pas d'influence ou nous n'avons pas d'information

INFLUENCE DES MATIÈRES 1ÈRES ET DU PROCESS	Matières premières	Modes de pétrissage	Pointage	Façonnage	Modes de fermentation	Cuisson
DESCRIPTEURS						
Volume du pain	X	XX	•	X	X	XX
Brillance du pain	•	•	•	•	•	X
Épaisseur de la croûte	X	XX	X	•	X	XX
Croustillant de la croûte	•	•	XX	•	•	X
Couleur de la croûte	XX	•	XX	•	•	XX
Elasticité de la mie	•	•	•	X	X	•
Couleur de la mie	XX	XX	•	•	X	•
Taille des alvéoles	•	XX	XX	XX	XX	X
Régularité de leur taille	•	XX	XX	X	XX	X
Odeur du pain	X	X	XX	•	X	X
Goût du pain	XX	XX	X	X	XX	X

DÉTAIL DES FACTEURS : LES MATIÈRES PREMIÈRES

Examinons, en quelles proportions, les matières premières employées pour former la pâte, à savoir la farine, l'eau, la levure, le sel et éventuellement les améliorants, contribuent à la formation de l'aspect, de la texture, de l'odeur et du goût du pain.



NOS REMARQUES ET CONSEILS

Les résultats de ce tableau ont été obtenus selon des diagrammes de fabrication identiques, pour ne pas multiplier les influences.

Si l'on souhaite améliorer l'aspect et le goût du pain, plusieurs conseils sont à retenir :

- Choisir une **bonne farine**, riche en pigments caroténoïdes notamment (cf p. 7).
- Utiliser une **eau de qualité**, éviter les excès en chlore ou en nitrates.

- Incorporer une **faible dose de levure** (1% d'incorporation par rapport à la farine).
- Incorporer une **faible dose de sel** (1,8% d'incorporation par rapport à la farine).
- Être attentif à la nature et à la dose des **améliorants** incorporés (éviter les fortes teneurs en malt et en acide ascorbique et supprimer les data-esters, les farines de fèves ou de soja).

INFLUENCE DES MATIÈRES 1 ^{ÈRES}	Farine				Eau	Levure	Sel	Améliorants		
	Nature de la farine Ajout de seigle, de sarrasin à la farine de blé	Teneur en protéines Si excès (14 à 16%)	Taux d'extraction Si > 83%	Nature du blé Farineuse Vitreuse				Si excès de chlore	Si faible dose (1%)	Si faible dose (1,8%) et incorporation au début du pétrissage
DESCRIPTEURS										
Aspect du pain + signifie bel aspect - aspect non amélioré	signifie pas d'influence ou pas d'infos	-	•	• •	•	•	•	•	•	•
Volume du pain + volumineux - peu volumineux	-	•	-	• •	-	•	•	•		+
Épaisseur croûte + croûte épaisse - croûte fine	•	-	•	• •	•	•	•	•	-	-
Couleur de la mie + mie crème - mie blanche	foncée	•		- +	•	•	+	-	•	•
Couleur croûte + croûte marron foncé - croûte marron clair	•	•	+	• •	•	•	•	•	•	+
Odeur du pain + odeur intense - peu d'odeur	spécifique	•	•	• •	•	+	•	•	-	•
Goût du pain + goût intense - peu de goût	spécifique	-		- +	-			-	•	+

EN SAVOIR PLUS

•> Farine

L'incorporation **d'autres ingrédients** à la farine de blé par le meunier (seigle, sarrasin, levain déshydraté désactivé ou farines toastées) donne un goût spécifique au pain.

Plus le **taux de cendres** est élevé (type 150 par exemple), plus la farine est riche en sons, plus le pain aura un goût et une couleur de mie typiques du son.

La présence éventuelle du **germe** (mouture sur meule ou réintroduction en fin de diagramme dans le cas d'une mouture sur cylindre), parce qu'il contient des matières grasses, peut modifier le goût du pain.

Les variétés de blé utilisées présentent, entre autres, des teneurs en **pigments caroténoïdes** différentes. Ces pigments sont responsables de la coloration plus ou moins jaune observée sur la mie. De plus, l'emploi de farines riches en pigments caroténoïdes (par exemple la farine issue de la variété de blé "Apache") limite la formation d'hexanal (1).

•> Eau

Lorsque le **chlore** est présent en excès, il va freiner l'action de la levure. Les fermentations vont s'amoinrir. Le goût du pain sera pénalisé. De plus, un faux goût indésirable peut être décelable dans le pain. Dans ce cas, l'utilisation d'un osmoseur peut s'avérer utile (2).

•> Sel

Si une **dose importante** de sel est incorporée (> 2,2% par rapport à la farine), le goût naturel du pain sera masqué.

Si une **dose plus faible** est employée (environ 1,8%), la diminution du goût salé sera compensée par les arômes naturels du pain, dans la mesure où l'on met en œuvre des techniques favorables à leur développement.

L'incorporation du sel **au début du pétrissage** freine l'action des enzymes responsables de

l'oxydation des pâtes : les lipoxygénases. La pâte reste crème ou jaune, couleur des pigments caroténoïdes.

Incorporé **5 minutes avant la fin**, il ne pourra pas empêcher l'oxydation. La pâte devient blanche et l'oxydation de la pâte et de ses pigments caroténoïdes par l'oxygène de l'air au cours du pétrissage génère de l'hexanal (1).

•> Levure

La levure est un des **principaux responsables** du goût du pain. Elle fabrique, lors des fermentations qu'elle génère, des composés aromatiques que nous retrouvons dans le pain.

Si la dose de levure est **supérieure à 3 %** d'incorporation par rapport à la farine, un goût propre de la levure sera discernable dans le pain.

Si une **faible dose** de levure est incorporée (environ 1%), on peut allonger les temps de fermentation, comme le pointage. Le goût du pain en sera d'autant plus intense.

•> Améliorants

La plupart des améliorants (aux doses d'emploi habituelles) ne développent aucun goût dans le pain : acide ascorbique, lécithine, malt... Seuls les **data-esters** à forte dose peuvent présenter un mauvais goût.

Le **malt** à forte dose (c'est le cas aussi du blé germé) provoque un excès de coloration à la cuisson ce qui génère une croûte plus fine et plus croustillante et donc un goût différent.

L'**acide ascorbique** en excès provoque des pains plus volumineux et de croûte plus fine, donc plus sensibles au rassissement et au risque d'écaillage.

Les **farines de fèves et de soja** contiennent une forte teneur en lipoxygénase ce qui contribue au blanchiment de la pâte lors du pétrissage intensifié. Elles génèrent la formation d'hexanal (1) dénaturant ainsi le goût du pain.

(1) Composé responsable de l'altération du goût du pain

(2) Sert au traitement de l'eau

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LE PÉTRISSAGE

Le pétrissage est une étape très importante. La façon dont la pâte va être pétrie va influencer en grande partie la qualité du pain.

LES 3 MODES DE PÉTRISSAGE

•> PVL : pétrissage à vitesse lente

Le PVL est la méthode "à l'ancienne". Il repose sur un traitement mécanique modéré qui permet à la pâte de se former lentement. Peu d'air est incorporé.

C'est un "sous-pétrissage" qui sera compensé par une longue fermentation pour assurer un développement plus complet de la pâte. Cette longue fermentation, qui n'a pas besoin de forte dose de levure, contribue pour une bonne part au développement du goût du pain.

•> PI : pétrissage intensif

Le PI se caractérise par une **durée** et une **vitesse** de pétrissage deux fois supérieures à celles d'un PVL, ce qui représente quatre fois plus d'énergie apportée. Il conduit à une importante incorporation d'air dans la pâte. L'oxydation de la pâte est forte et l'on observe une formation d'hexanal en grande quantité (1).

Le sel est employé à dose plus forte qu'en PVL. Il est incorporé généralement cinq minutes avant la fin du pétrissage.

La levure est elle aussi employée à un pourcentage plus élevé pour compenser, entre autres, la dose de sel plus élevée qui freine la fermentation.

De plus, avec un PI, la première fermentation, à savoir le pointage, qui a lieu en masse sera réduite au minimum ce qui appauvrira d'autant le goût du pain.

•> PA : pétrissage amélioré

Le PA constitue un **compromis** entre pétrissage à vitesse lente et pétrissage intensif.



Des mies qui changent d'aspect selon le mode de pétrissage



CONDUITE DES TESTS

Les pains que nous avons testés afin d'établir des caractéristiques organoleptiques (2) selon les trois modes de pétrissage ont été pétris avec un pétrin à fourche oblique. Nous avons utilisé des matières premières identiques, aux mêmes doses d'incorporation.

Voici les temps, exprimés en minutes, que nous avons observés.

TYPES DE PÉTRISSAGE	PVL	PA	PI
1ère vitesse (40 tours/min)	15	4	4
2ème vitesse (80 tours/min)	0	10	18

(1) Composé responsable de l'altération du goût du pain

(2) On entend par "organoleptiques", les qualités d'un aliment qui peuvent être perçues par nos organes des sens : goût, odeur, couleur, aspect, consistance, etc.

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LE PÉTRISSAGE

INFLUENCE DES MODES DE PÉTRISSAGE	Pétrissage à vitesse lente	Pétrissage amélioré	Pétrissage intensifié
Volume du pain + signifie volumineux - peu volumineux	-	+	++
Épaisseur de la croûte + croûte épaisse - croûte fine	+	-	-
Couleur de la mie + mie crème - mie blanche	++	+	-
Taille des alvéoles + grosses alvéoles - petites alvéoles	++	+	-
Régularité de la taille des alvéoles + alvéoles irrégulières - alvéoles régulières	++	+	-
Odeur du pain + odeur intense - peu d'odeur	+	+	-
Goût du pain + goût intense - peu de goût	++	+	-

RAPPELS SUR LE PÉTRISSAGE

Le pétrissage se décompose en deux grandes étapes. Le **frasage** correspond au mélange des ingrédients à vitesse lente pendant 3 à 5 minutes. Lors du frasage, l'amidon et le gluten vont absorber de l'eau. Les particules de protéines gonflent, deviennent collantes et s'attachent entre elles pour former un réseau glutineux.

La **deuxième étape** se déroule à vitesse rapide, deux fois plus vite qu'à vitesse lente. Elle dure de 10 à 20 minutes. La pâte est malaxée par le bras du pétrin, découpée, étirée et soufflée. Le réseau glutineux se développe, la pâte se structure tout en incorporant de l'air. Elle se détache facilement des parois du pétrin.

Trois types de pétrins sont commercialisés. Le pétrin à axe oblique ou à fourche est le plus utilisé. Le pétrin à spirale permet de pétrir des quantités variables et le pétrin à bras plongeants imite le mouvement des bras du

boulangier. Les temps de pétrissage en première et en deuxième vitesse varient d'une catégorie de pétrin à une autre pour un même mode de pétrissage (PA, PI ou PVL).

NOS CONSEILS

Pour améliorer les caractéristiques organoleptiques de votre pain et en particulier pour en améliorer le goût, vous pouvez **diminuer** le temps de pétrissage.

En abaissant le degré de pétrissage, le développement du réseau glutineux et l'oxydation de la pâte vont diminuer. Pour compenser ce manque de développement, il sera nécessaire d'**augmenter** le temps de pointage de la pâte pour aboutir à un bon développement du réseau glutineux. Ainsi, le goût du pain sera amélioré puisqu'il n'aura subi qu'une faible oxydation !

Le **pétrissage amélioré** permet ainsi d'obtenir un bon compromis : amélioration du goût sans une trop grosse perte de volume.

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LA FERMENTATION

La fermentation remplit un double rôle. Elle permet la production de gaz carbonique qui assure la pousse de la pâte et l'alvéolage. Elle assure la maturation de la pâte en fabriquant certains composés et elle produit des arômes participant à l'élaboration du goût du pain.

LE POINTAGE**•> Rappel**

La fermentation a lieu grâce à l'action de la levure ou du levain sur les **sucres** présents dans la pâte. Elle se déroule au cœur de la pâte dans un milieu privé d'air dit "anaérobie", Elle est de type alcoolique ; les sucres présents libèrent de l'alcool et du CO².

•> Première fermentation

Le pointage se fait en masse. Il se déroule de la fin du pétrissage jusqu'au façonnage des pâtons. Du gaz carbonique est produit à partir des sucres préexistants. A partir de l'amidon, il y a formation de maltose que la levure commence à assimiler.

•> Remarques et conseils

Les durées du pointage sont très variables et dépendent de la façon dont la pâte a été pétrie. Par exemple, on augmente le temps de pointage lorsque le pétrissage est effectué en vitesse lente. Au contraire, on diminue le temps de pointage après un pétrissage intensif.

Le temps de pointage est un facteur **primordial** influençant les qualités organoleptiques du pain. De façon générale, plus le pointage est long, plus les paramètres suivants s'expriment : goût du pain, épaisseur et couleur marron de la croûte, alvéolage, odeur du pain, croûte plus croustillante en bouche.

**LE FAÇONNAGE**

Cette étape de mise en forme définitive des pâtons peut se faire manuellement ou mécaniquement. Le façonnage **manuel** comprend trois étapes :

- le dégazage qui permet d'aplatir et d'égaliser le pâton,
- le pliage et le serrage des pâtons, plus ou moins fort selon la consistance de la pâte,
- l'allongement du pâton.

Le façonnage manuel permet une mise en forme progressive du pâton. Il favorise la constitution de grosses alvéoles dans la mie. Elle est souple et élastique : la mâche du pain en est modifiée.

Le façonnage **mécanique** reproduit ces mêmes actions : dégazage par laminage, pliage, serrage et allongement dans la forme définitive.

INFLUENCE DU POINTAGE	Direct 1 h	Retardé 10 h à 4°C
Épaisseur de la croûte + signifie croûte épaisse - croûte fine	+	++
Couleur de la croûte + croûte marron foncé - croûte marron clair	+	++
Croustillant de la croûte + croustillante - peu croustillante	+	++
Taille des alvéoles + grosses alvéoles - petites alvéoles	+	++
Régularité de leur taille + alvéoles irrégulières - alvéoles régulières	+	++
Odeur du pain + odeur intense - peu d'odeur	+	++
Goût du pain + goût intense - peu de goût	+	++

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LA FERMENTATION

Le façonnage mécanique est plus éprouvant pour le pâton. Il donne un pain avec une mie aux alvéoles régulières de petite taille. Elle peut même devenir moins séduisante à la mâche lorsque le pain est très volumineux.

Il existe **deux types** de façonneuses. La façonneuse horizontale, la plus ancienne, donne une bonne qualité de façonnage car le circuit suivi par le pâton est long. Par contre, elle est encombrante. Plus compacte, la façonneuse oblique n'offre pas la même progressivité. La tendance actuelle est aux façonneuses qui imitent le façonnage manuel, par l'adjonction d'un rouleau alvéolé qui limite le dégazage.

INFLUENCE DU FAÇONNAGE	Manuel	Mécanique
Volume du pain + signifie volumineux - peu volumineux	+	-
Elasticité de la mie + mie élastique - mie peu élastique	+	-
Taille des alvéoles + grosses alvéoles - petites alvéoles	+	-
Régularité de leur taille + alvéoles irrégulières - alvéoles régulières	+	-
Goût du pain + goût intense - faible goût	+	-

L'APPRÊT

C'est la **deuxième étape** de fermentation. L'apprêt, qui se situe entre la fin du façonnage et la mise au four, est primordial pour donner un bon volume au pain. Il permet essentiellement la levée du pâton, due à la poussée du gaz carbonique. Une partie de l'amidon est transformée en sucres simples, lesquels vont être transformés par les enzymes de la levure en alcool et en gaz carbonique.

Pour la réussite de l'apprêt, la pâte doit avoir suffisamment de force pour que le réseau glutineux retienne correctement le gaz carbonique. Attention toutefois à ne pas trop prolonger l'apprêt, car les pâtons risqueraient

de retomber pendant la cuisson. Le temps d'apprêt varie selon les méthodes de fabrication : plus le temps de pointage est long, plus le temps d'apprêt est court.

LES MODES DE FERMENTATION

•> Fermentation directe à la levure

C'est la **plus simple** des méthodes. La levure est directement utilisée en proportion de 1 à 3% du poids de la farine. Les trois méthodes de pétrissage (PVL, PI, ou PA) peuvent être utilisées, mais rappelons que l'intensité du pétrissage est déterminante pour le goût du pain.

•> Préfermentation avec pâte fermentée

Cette méthode qui nécessite peu de préparation permet de **réduire le pointage**. Elle consiste à ajouter dans la pétrissée, de la pâte de la veille, à raison de 200 à 400 g par litre de coulage. La pâte fermentée apporte des acides résultant de la fermentation, améliorant ainsi le goût du pain et la force de la pétrissée.

•> Préfermentation sur poolish

C'est un procédé traditionnel qui permet **d'allonger le temps** de fermentation, donc le temps de formation des composés responsables du goût. Elle se caractérise par la préparation d'un mélange eau et farine, en parts égales, plusieurs heures à l'avance. La force de la pâte est augmentée. Les pains obtenus ont un goût plus agréable et plus marqué sans caractère acide. La mie est bien alvéolée.

•> Préfermentation sur levain

Le levain comprend **naturellement** des micro-organismes acidifiants. La fermentation se fait à partir des levures sauvages et des bactéries présentes dans les matières premières utilisées ce qui favorise la fermentation acide.

La panification sur levain donne au pain un goût affirmé **acide**, une odeur et une saveur aigrettes caractéristiques. Elle donne des mies qui offrent plus de résistance à la mâche, ce qui suppose une mastication plus longue.

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LA FERMENTATION

Les bactéries du levain fabriquent deux sortes d'acides : l'acide **lactique** et l'acide **acétique**. Pour une température et une hydratation données, l'acidité du levain peut varier :

- un levain liquide réalisé à température chaude favorise la synthèse d'acide lactique et le pain aura un goût acide doux,
- un levain ferme réalisé à température plus froide favorise la synthèse d'acide acétique et le pain aura un goût plus agressif.

À quantités équivalentes, l'acide lactique présente un goût acide doux, et l'acide acétique un goût acide plus agressif, aigre. Les proportions relatives d'acide lactique et d'acide acétique sont exprimées grâce au **quotient fermentaire**. On le calcule en divisant le nombre de molécules d'acide lactique par le nombre d'acide acétique dans la mie.

Des expériences ont montré que séparément ces deux acides influent modérément le goût. En se mélangeant, une synergie se produit à une certaine concentration. Ils se renforcent l'un l'autre.



Préparation pour faire un levain à partir de fruits

LES DIFFÉRENTS LEVAINS

•> Le levain traditionnel

Il suppose le respect d'étapes : le levain chef subit des rafraîchis avant de devenir le levain tout point qui va servir à ensemer la pâte.

•> Les levains prêts-à-l'emploi

Le plus souvent sous forme liquide, ils sont composés de microorganismes vivants obtenus par une fermentation naturelle. Ils possèdent toutes les qualités des levains spontanés et sont stabilisés.

INFLUENCE DU MODE DE FERMENTATION	Directe à la levure	Pâte fermentée	Poolish	Levain
Volume du pain + signifie volumineux - peu volumineux	+	+	+	-
Épaisseur de la croûte + croûte épaisse - croûte fine	signifie pas d'influence ou ● pas d'infos	●	●	+
Couleur de la mie + mie crème - mie blanche	●	●	●	+
Elasticité de la mie + mie élastique - mie peu élastique	●	●	●	+
Taille des alvéoles + grosses alvéoles - petites alvéoles	-	+	-	++
Régularité de la taille des alvéoles + alvéoles irrégulières - alvéoles régulières	-	+	-	++
Odeur du pain + odeur intense - peu d'odeur	-	+	+	+
Goût du pain + goût intense - faible goût	-	+	+	affirmé légèrement acide

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LA FERMENTATION

INFLUENCE DES LEVAINS	Dur	Liquide	Starter	Arôme levain		Dur	Liquide	Starter	Arôme levain
Epaisseur de la croûte + signifie croûte épaisse - croûte fine	-	+	-	-	Odeur du pain + signifie odeur intense - faible odeur	+	+	-	+
Croustillant de la croûte + croûte croustillante - peu croustillante	+	+	-	-	Odeur acide du pain + odeur acide - peu d'odeur acide	+	-	-	-
Couleur de la croûte + croûte marron foncé - marron clair	++	++	-	-	Goût du pain + goût intense - faible goût	++	++	-	-
Couleur de la mie + mie foncée - mie claire	+	++	-	++	Saveur amère - saveur amère intense - peu amère	-	+	-	-
Taille des alvéoles + grosses alvéoles - petites alvéoles	+	+	+	-	Saveur acide - saveur acide intense - peu acide	+	+	-	-
Régularité de leur taille + alvéoles irrégulières - alvéoles régulières	+	+	++	-	Saveur vinaigre - saveur vinaigre intense - saveur vinaigre faible	+	+	-	-
Elasticité de la mie + mie élastique - mie peu élastique	+	++	-	+					

•> Les starters

Les starters sont des concentrés de microorganismes vivants contrôlés et stabilisés. Ils permettent d'obtenir un levain tout point en une seule étape, certains en moins de 24 heures. De plus, ils garantissent une régularité.

•> Les levains déshydratés aromatiques

Ce sont des levains secs déshydratés qui ne permettent pas la fermentation de la pâte, ils n'ont qu'un effet aromatique. Dans ce cas d'ailleurs, l'appellation "levain" n'est pas adaptée.

•> Les auto-fermenteurs

Ils permettent d'automatiser la fabrication de levain liquide et d'obtenir une grande reproductibilité sur cette fabrication. Cet appareil propose une polyvalence intéressante, car il permet divers modes d'élaboration du levain, rafraîchis, starters....

Les auto-fermenteurs reposent sur un système de turbine permettant l'homogénéisation du mélange dans la cuve et d'un système de programmation permettant une gestion des températures de fermentation et de refroidissement.

Cinq fabricants en proposent actuellement sur le marché (1).

REMARQUES ET CONSEILS

Pour améliorer les propriétés organoleptiques du pain, en particulier son goût, il faut :

- pratiquer des **pré-fermentations** (apport de pâte fermentée, de poolish ou de levain),
- **augmenter le temps de pointage** tout en diminuant la dose de levure,
- **diminuer le temps d'apprêt.**

Selon les **natures de levain**, les résultats varient. Un levain dur et un levain liquide donneront un pain différent. Selon le fournisseur, deux levains liquides peuvent aussi être différents.

Un starter ou un arôme levain n'offrent pas les mêmes résultats que les levains dur ou liquide. Dans le tableau ci-dessus, le descripteur "Goût du pain" est qualifié de faible.

En augmentant les **doses de levain**, les caractéristiques du pain au levain ressortent davantage : par exemple les saveurs amère, acide et vinaigre sont renforcées. Trop accentuées, elles peuvent déplaire aux consommateurs. Il est souhaitable de bien doser son levain.

(1) VMI-Rayneri, Bertrand-Electrolux, Matfour, Autofrigor et Estève).

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LA CUISSON

La cuisson contribue grandement à la formation du goût du pain. La transformation de la pâte en pain s'effectue en trois grandes étapes, caractérisées par des changements de température au cœur de la pâte.

UNE CUISSON EN 3 ÉTAPES

•> De 25 à 50°C

La température au cœur de la pâte passe assez rapidement de 25°C à 50°C. Les ferments de la levure dégradent les sucres en gaz carbonique. Cette dilatation gazeuse provoque un **développement** rapide du pâton. Cette action se développe jusqu'à ce que la température interne du pâton atteigne 50°C. Les ferments sont alors détruits, c'est la fin de la fermentation.

•> De 50 à 80°C

La pâte continue à se développer sous l'effet de la chaleur, les **alvéoles** se forment. Vers 70°C, l'amidon se gonfle d'eau, se gélifie et les protéines se figent (il y a coagulation du gluten). A ce stade, le pain a atteint son volume définitif.

•> De 80 à 100°C

La température intérieure des pains ne dépasse pratiquement pas 100°C durant la cuisson. En revanche, à la surface du pâton, la température peut atteindre jusqu'à 230°C et dès 180°C, se produisent des réactions de **caramélisation** et de brunissement non-enzymatique de Maillard qui caractérisent la formation de la croûte.

Les sucres simples situés à la surface du pâton réagissent entre eux et donnent, par caramélisation, d'une part des produits colorés de saveur légèrement amère et d'autre part une longue série de composés à odeurs variées.

Dans la réaction de Maillard, il se forme des composés mal connus donnant une coloration brune plus ou moins intense. Les composés formés sont partiellement entraînés vers l'extérieur du pain par la vapeur d'eau quittant le pain en cours de cuisson.

REMARQUES ET CONSEILS

Une **température** et un **degré** de cuisson modérés permettent d'obtenir une coloration ni trop faible, ni trop excessive de la croûte.

INFLUENCES LIÉES À LA CUISSON	Température		Type de four		Vapeur d'eau	
	Trop basse	Trop haute	A sole	A chariot	Sans	Avec
Volume du pain + signifie volumineux - peu volumineux	signifie pas d'influence ou pas d'infos	•	•	•	-	•
Brillance du pain + pain brillant - pain terne	•	•	•	•	-	+
Couleur de la croûte + croûte marron foncé - croûte marron clair	-	++	•	•	•	•
Épaisseur de la croûte + croûte épaisse - croûte fine	+	-	+	-	+	-
Croustillant de la croûte + croûte croustillante - croûte peu croustillante	•	-	+	-	•	+
Goût du pain + goût intense - faible goût	-	++	•	•	+	•

DÉTAIL DES FACTEURS : PROCESS -> LA CUISSON

Selon le **type de four** utilisé, les caractéristiques du pain peuvent varier, même si une adaptation des réglages du four peut nuancer ces différences.

Il faut veiller à introduire de la **vapeur d'eau** au moment de l'enfournement dans la chambre de cuisson : sa présence a une influence sur la brillance du pain et son croustillant, deux qualités recherchées par les consommateurs.

APRÈS LA CUISSON

•> Le ressuage

Il correspond au refroidissement du pain. A la sortie du four, la température de la mie, qui avoisine les 100°C, baisse rapidement puis plus lentement. Le ressuage se caractérise par un **dégagement de vapeur d'eau**. La croûte se rehumidifie aux dépens de la mie.

Pendant cette période, où le pain perd globalement de 1 à 2 % de son poids par évaporation, les composés aromatiques de la mie vont migrer vers la croûte et inversement des composés spécifiques formés au niveau de la croûte se retrouvent dans la mie. Pour assurer un bon déroulement du ressuage, il faut stocker les pains dans une pièce sèche et bien aérée en veillant à espacer les pains.

•> Le rassissement

Le gluten, qui a fixé beaucoup d'eau lors de l'élaboration de la pâte, a coagulé lors de la cuisson, c'est-à-dire qu'il a perdu une partie de son eau. Les grains d'amidon ont gonflé.

Pendant le rassissement, l'amidon tente de retrouver sa forme initiale : c'est la **rétrogradation de l'amidon** qui fait durcir la mie. De plus, l'eau migre vers la croûte ce qui provoque le dessèchement et par conséquent le durcissement de la mie. Au fur et à mesure du temps, la mie perd de sa souplesse et de son élasticité, ce qui entraîne une modification de l'aspect et du goût du pain.



POUR CONCLURE

Cette étude est venue confirmer que les propriétés organoleptiques du pain, dont le goût fait partie, sont fonctions d'un grand nombre de facteurs. Pour réussir un pain de qualité, le professionnel doit savoir maîtriser l'ensemble de la fabrication : du choix des matières premières à la cuisson. Ne serait-ce pas là la définition même de l'artisan boulanger ?

En savoir plus

> OUVRAGES

• Les Pains français / H. Chiron, P. Roussel

Vesoul : Mae-erti, 2002

Approches historiques et technologiques viennent éclairer les caractéristiques qualitatives des pains français.

• Devenir boulanger / INBP

Paris : SOTAL, 1998

Ouvrage de technologie organisé en 7 chapitres, pour découvrir le métier et confirmer son savoir : la pâte, le pâton, le pain, la viennoiserie, l'organisation de la boulangerie, le métier et les recettes.

• Le Goût du pain : comment le préserver, comment le retrouver / Raymond Calvel

Les Lilas : Jérôme Villette, 1990

Etude des facteurs qui ont une influence sur la formation du goût du pain : matières premières, composition de la pâte, différents modes et étapes de panification.

> REVUE

• Supplément technique INBP n°49

Numéro spécial Levain - Mars-Avril 1996 - 24 pages

> FICHES TECHNIQUES

• Le Goût du pain : les bases de la dégustation

Nouvelles de la boulangerie pâtisserie du 01/10/2001

• Le Goût du pain : fiche de dégustation

Nouvelles de la boulangerie pâtisserie du 01/11/2001

STAGES COURTS I.N.B.P.

SEPTEMBRE 2003			OCTOBRE 2003			NOVEMBRE 2003		
lun 1	IP		mer 1			sam 1		Toussaint
mar 2			jeu 2			dim 2		
mer 3			ven 3			lun 3	11	24
jeu 4			sam 4			mar 4		
ven 5			dim 5			mer 5		
sam 6			lun 6	9		jeu 6		
dim 7			mar 7			ven 7		
lun 8	IP		mer 8			sam 8		
mar 9			jeu 9			dim 9		
mer 10			ven 10			lun 10		
jeu 11			sam 11			mar 11		Armistice 1918
ven 12			dim 12			mer 12		
sam 13			lun 13			jeu 13		
dim 14			mar 14	19		ven 14		
lun 15	7	23	mer 15			sam 15		
mar 16			jeu 16			dim 16		
mer 17			ven 17			lun 17	MOF	20
jeu 18			sam 18			mar 18		
ven 19			dim 19			mer 19		
sam 20			lun 20	10		jeu 20		
dim 21			mar 21			ven 21		
lun 22	MOF		mer 22			sam 22		
mar 23			jeu 23			dim 23		
mer 24			ven 24			lun 24	R	
jeu 25			sam 25			mar 25		
ven 26			dim 26			mer 26		
sam 27			lun 27			jeu 27		
dim 28			mar 28			ven 28		
lun 29	8	18	mer 29			sam 29		
mar 30		R	jeu 30			dim 30		
			ven 31					

BOULANGERIE

- N°7 Pain au levain et four à bois
- N°8 Spécial brioches
- N°9 Spécial levain liquide
- N°10 Viennoiseries d'aujourd'hui
- N°11 Tradition et baguettes à l'ancienne
- MOF Préparation au concours

PÂTISSERIE

- IP Initiation à la pâtisserie
- N°18 Entremets et petits gâteaux
- N°19 Bûches de Noël
- N°20 Chocolats de Noël

VENTE

- N°23 Halloween
- N°24 Vitrines de Noël

AUTRES STAGES

- R Repreneurs en boulangerie-pâtisserie