

Technologie de boulangerie 2ème partie



L'autolyse

L'autolyse est une dégradation naturelle du gluten qui entraîne une perte de ténacité pour grain d'extensibilité. Ce mot nous vient d'une expression scientifique un peu déroutante, l'« auto-dégradation ».

Cette dégradation se fait par voie enzymatique grâce aux protéases. Ce protéase naturellement présentes dans la farine. L'autolyse doit se faire sur des farines fortes (tendance au rétrécissement) et sur des farine fourtes (tendance au déchirement).

L'autolyse se pratique de plus en plus car les farines sont de plus en plus fortes.

L'action protéolytique (dégradation de protéine) est freinée par le sel et de la fermentation.

1) Le conséquence d'une autolyse

- qualité élastique plus équilibrée : la pâte plus souple, plus extensible
- l'autolyse donne la possibilité de réduire le pétrissage
- l'autolyse apporte de la souplesse, donc développement supérieur
- plus de grigne
- moins de cintrage
- moins de déchirement
- moins de rétrécissement à la sortie de façonneuse
- réduire des temps de fermentation (fermentation plus rapide)



Application pratique

l'autolyse de courte durée sur la totalité de la pétrissée

- frassage classique (farine + eau)
- temps autolise (temps de repos) pendantt 15min à 1 H selon l'effet volu
- pétrissage avec le restant des ingrédients : sel, levure, PF

Inconvenient : la cuv du pétrin sera immobilisée pendant l'autolyse

L'autolyse de longue durée sur une partie de la pétrissée

- frassage classique 12H à 18H
- l'incorporation dans la pétrissée sera de 10 à 20%
- le pétrissage avec le restant des ingrédients (sel, levure, PF, farine , eau restant)

Il est parfois nécessaire de freiner l'action de l'autolyse (stockage au froid, incorporation de sel)

Relantire le autolyse

- Pâte à T° ambiant 3H
- à moins de 4°C 1H30
- avec de sel 1h30

Les manipulation de la pâte

1) le pesage et la devision

Il consiste à étailler une masse en pâton de poids précis.

Il faut obtenir des pâte lisse, non mal traitées en minimum de morceau.

Le pesage manuel

C'est la solution la plus rapide mais qui demande le plus d'expérience.

Il est adopté

à tout type de pétrissage

à toute consistance de pâte

à tous degrés de fermentation

Conseils

faire de petite pétrissé

travailler rapidement

utiliser le moins de farine possible

éviter les morceaux

ne pas déchirer la pâte

garder un cotés lisse



Pesage et la division semi-automatique (Diviseuses Hydrauliques)

C'est la méthode la plus en plus en artisanant

Elle consiste à peser manuellement une certaine masse de pâte, laisser détendre en bac, puis diviser à une diviseuse hydraulique.

Celui-ci comprend la pâte et la divise en X pâtons de même poids.

Suivants la consistance de la pâte et de sa force, les pâtons, seront boulés et lissés tel quel car la compression entraîne une prise de force.

Cette méthode est adaptée

pour les poids standards

pour les consistances standards ou fermes surtout pas souples.

Pour les pâtes peu ou pas fermentées

cette méthode a tendance à brutaliser la pâte



La division automatique (Diviseuse volumétrique)

Cette méthode est surtout utilisée en industriel ou semi-industriel

La contenance est très élevée(1000 à 3000 pièce par heure)

Ce travail est assuré par une peseuse diviseuse volumétrique

Cette machine reçoit l'ensemble de la pétrissé dans une trémie, puis la pâte est découpée pièce par pièce en fonction du volume des pâtons demandés.

La pâte doit être adaptée à la machine car elle doit être ferme, froide, tolérante et non fermentée

photo: diviseuse volumétrique



2) boulage ou mise en forme

Ce permet de redonner une forme régulière aux pâton pesés afin de faciliter le façonnage.

Cette opération doit être lisse, régulier.

Ronde ou longue selon la forme du pains souhaités rondes ou longues.

a)La boulage manuel ou mise en forme allongée

Cette méthode est la moins rapide.Elle est adaptée

-pour tout type de poids

-pour tout type de consistance

-tous degrés de fermentation

Celui-ci permet d'obtenir des formes rondes ou longues

b) Le boulage mécanique:

Cette méthode est la plus rapide mais nécessite l'emploi d'une bouleuse. Cette méthode est adaptée:

- pour tous types de poids standards
- pour les consistances bâtardes ou fermes
- pour des pâtes peu ou pas fermentée

Cette méthode ne permet d'avoir que des formes rondes

Ce type de matériel est obligatoirement utilisé à la suite d'une diviseuse volumétrique. Photo: Bouleuse conique



3) le façonnage ou la tourne

Il donne sa forme définitive au pain et permet de corriger certains défauts. Il se pratique manuellement ou avec l'aide de machines.

a) Le façonnage manuel

C'est la méthode la moins rapide mais qui nécessite de l'expérience.

Cette méthode est adaptée

- pour tous types de poids
- pour tous types de consistances de pâte
- pour tous degrés de fermentation

L'utilisation de cette méthode entraîne des pousses plus rapide.

moins de dégazage, moins de serrage → fermentation rapide



Le façonnage se fait en **3 étapes**.

1. **dégazage** : qui consiste à chasser les gaz : il peut être plus ou moins efficace, beaucoup ou peu il change la texture de la mie.
Moins de dégazage → alvéolage irrégulier
pour des pâte fragile avec peu de force
pour des pâte volontairement fermenté (pointage plus long)
plus de dégazage → alvéolage régulier
pour des pâte non fermentées ou plus ferme (Pétrissage PI)
2. **La mise en forme par pilage** : on préforme le pâton par pilages successifs, il change la force de la pâte. Les mains plus ou moins arrondies, il changera la force de la pâte.
plus de serrage, plus la force sera importante.
3. **L'allongement** : on donne la longueur définitive au pâton. Ils peuvent être plus ou moins efficaces selon le positionnement des mains.

b) Le façonnage mécanique La façonneuse inclinée et horizontale



Aujourd'hui, le boulanger utilise une façonneuse pour effectuer automatiquement le façonnage. Cette machine reproduit les étapes du façonnage manuel.

C'est la méthode la plus utilisée car la plus rapide.

Cette méthode est adaptée

- pour les poids standards
- pour les pâte bâtardes ou fermes
- pour les pâte peu ou pas fermentée
- pour les formes plus ou moins allongées

Cette méthode entraîne une pousse plus lente (plus de dégazage, plus de serrage)

Cette méthode demande moins de l'expérience

Ce travail se fait aussi en **3 étapes**

1) **le laminage** : le dégazage

2) **La mise en forme par enroulement**

L'allongement : on donne la longueur définitive au pâton.

Tous les réglages (laminages et allongements) ne sont pas faciles à trouver

Il peuvent évoluer au cours des travail, suivant le degré de fermentation et de la prise de force.

Au début de travaille, les pâtons sont moins fermentées donc moins de force→plus de laminage, moins d'allongement.

En fin de façonnage les pâtons sont fermentées donc plus de force→moins de laminage et plus d'allongement

Les différents étape de fermentation panaire

Pointage, détente , apprêt, détente de la fermentation

1)Le pointage ou piquage

c'est la première période de la fermentation de la pâte entre le pétrissage et le pesage

Le pointage se fait en masse soit en pétrin soit en pâtière ou en bac.

Les buts

- une prise de **force**

- T° s'élève au coeur de la pâte(1 à 3°C)

- le gluten devient **plus ténace plus élastique, moins extensible.**

(une création des différentes liaisons entre les composants de la pâte

- la pâte devient plus **acide**

- Une formation de CO₂ ,les réseaux glutineux sont tirés dès la reprise de la pâte.

CO₂ est expédié→la pâte obtient plus de la ténacité, moins de l'extensibilité
réorganisation des réseaux glutineux après les différentes manipulations

- Un complément de pétrissage

la réduction de temps de pétrissage réduire la force d'une pâte. Le temps de pointage permet de rééquilibrer la force de la pâte.

- Une prise d'**arôme**

Ils sont déterminés en partie par les fermentations annexes.

De plus, il y a plus d'acidité. L'acidité est liée avec les fermentations annexes qui améliorent la qualité gustative des pains.

- Une amélioration de la **conservation**

L'acidité améliore la conservation des pains

- La durée du pointage est variable de 15 à 3H suivant

la prise de force souhaitée

la force de la farine

dosage de levure

qualité de la pâte fermentée

apports divers (améliorant, additifs, levain, poolish)

- T° de la pâte

- T° de fournil

- L'intensité du pétrissage (PI, PA, PVL)

- La méthode de la fermentation

- Le degré de mécanisation

- les différentes techniques de fabrication (surgelé, fermentation contrôlée)

Lorsqu'on veut faire de long pointage, il est nécessaire de **rabattre** la pâte afin d'expulser l'excès de CO₂ et d'alcool qui ralentissent l'activité des levures.

Suite au rabat, on constate une prise de force de la pâte.



Détente : C'est une période de fermentation située entre le pesage et le façonnage.

Son but est d'obtenir

une **relaxation** du gluten afin que la pâte se travaille mieux par la suite.

La détente se fait soit sur des tours, soit dans un parisien, soit dans une chambre à balancelles ou dans un repose-pâton.

La durée de la détente varie entre 5 et 30 min selon plusieurs critères

- la force de la pâte
- la qualité de la pétrissée

Remarques: Pour une pâte qui a un excès de force. La logique voudrait que l'on laisse plus de détente, mais on doit diminuer ce temps de détente. Car il y a prise de force due à la fermentation.

Pour une pâte qui a un manque de force, la logique voudrait qu'on laisse moins de détente, mais en pratique, on doit augmenter la durée pour avoir une prise de force.

Attention : Contrairement à ce qui se passe parfois en entreprise, le pointage ne peut pas être remplacé par la détente.

3)L'apprêt : C'est l'étape de fermentation avant cuisson.

But :

Production de gaz → obtenir un certain volume

Retention du gaz produit

Durée de 45 min à 4h (levain, peu levure à T° ambiante 12h à 18h à T° base (6 à 9°C))

Le dégazage au façonnage donne les volumes différents au fin de façonnage.

La **durée de pointage** varie la durée d'apprêt.

La force de la pâte influence la ténacité et l'extensibilité

T° ambiante → T° de la pâte → il influence de la levure

La durée de pétrissage → modification des réseaux glutineux
plus ou moins de retention gazeuse

La durée d'apprêt est longue ou courte selon

- la durée de pétrissage
- la dose de la levure
- poids des pâtons: effet de masse plus ou moins facile à soulever
- hydratation : plus l'hydratation élevée, plus la activité de levure
- farine utilisée : plus de gluten, plus rapide la fermentation
- hygrométrie : humidité supérieure augmente la vitesse de fermentation
- résultats souhaités : volume final souhaité
- la forme des pains : petite ronde → plus court
grosse ronde → plus longue
petite pièce → plus courte
grosse pièce → plus longue
support d'apprêt
- additifs (acide ascorbique) → plus de force la pâte
- Pâte fermenté : fermentation plus direct
- autolyse : la pâte a l'extensibilité donc fermentation plus rapide
- emplacement dans les armoire de fermentation : plus ou moins de la chaleur → plus rapide

Support d'apprêt

Le couche : pour les tous les produits → peu de tenue des pâtons

Couche automatique : rapidité de mise au four → aucune tenue des pâtons

Bannetons: permet de mieux tenir des pâtons ayant des forte hydratation



Repose-pâtons
RP



Chambre de
repos
Delta

plaque et filet : permet d'avoir des apprêt plus longue
moule : pour des formes spécifiques

4) Le début de la cuisson

C'est la dernière étape de la fermentation de la pâte qui se poursuit jusqu'à une T° interne de 50°C (mort des levures). Cette étape est très rapide suivant les pains moins également très intense (développement à vue de pâte)

C'est à ce moment que l'on se rend compte de l'importance de la rétention de gaz.

Celle-ci doit être suffisamment présente afin de contenir la forte production de CO₂.

La Fermentation

1) Définition:

Une fermentation est une transformation d'une substance organique fruit, céréale, viande, lait etc. par des micro-organismes.

Pour qu'une fermentation se fait, il faut réunir plusieurs conditions :

- présence d'un support ; qui est un glucide simple
- présence d'un ferment : qui est une bactérie, une levure naturelle ou industrielle, une moisissure
- présence d'un milieu favorable : eau, T°, PH
- le support
- le ferment
- le milieu de fermentation
- si il y a une absence d'outil, il y a pas de fermentation.
- si on change de ferment, les produits fabriqués pendant la fermentation seront différents (alcool, gaz, arôme, acides)

Parmi les fermentations les plus connues, on peut citer la **fermentation alcoolique** :

ex. Vin support : glucides présentes dans le jus de raisin
 ferment: levure naturelle
 les produits fabriqués : alcool, éthyle, gaz carbonique

2) La dégradation des sucres

a) Les **sucres simples** (glucose et fructose) présents dans la farine sont directement transformés en alcool et CO₂ par l'intermédiaire de l'enzyme de la levure appelée zymase.

b) Les sucres composés seront utilisés par la levure après d'avoir subi une première dégradation enzymatique. Ces enzymes sont présents dans la levure et la farine.

- Le **maltose** (2 glucoses liés) est dégradé par la maltase.

- Le **saccharose** (glucose +fructose). Le saccharose est dégradé par la saccharomycase.

c) Les sucres complexes (**l'amidon**) sont constitués des chaînes de plus ou moins longue de molécules de glucoses liés. Celui-ci sont utilisés par les levures.

Elles devront auparavant être simplifiées en subissant une succession de dégradation ensemble par les amylases. Les différentes dégradations permettent d'obtenir soit du glucose soit du maltose, soit des chaînes plus courtes appelées des dextrines (une chaîne composée de dizaines de maillons).

Les différentes méthode de fermentation

3 méthodes différentes qui donnent la possibilité de travailler de 6 façons différentes.

1)La fermentation directe : obtenue exclusivement) partire de levures industrielle

2)La fermentation indirecte: obtenue à partir de levure industrielle et d'une incorporation d'une préfermentation

préfermentatio de consistance de pâte bâtarde ou ferme

pâte fermentée, levain leure

3) fermentation sur levain naturel

le levain de sonsistance ferme ou bâtarde : levain dur

le levain de consistance liquide : levain liquide

1)La fermentation directe

Carctéristiques

Aucune préparation préalablement

Emploi exclusif de levure industrielle à forte doses

Fermentation rapide (3 à 4H)

enorme production de CO₂ et d'alcool

très peu de fermentation annexes

pas de préfermentation

pain volumineux

mie très régulière

Pain avec une croûte fine et une cuisson rapide

Peu d'acidité

Peu de conservation : séchage rapide, ramollissement

2)Les fermentation indirect

Caractéristique: On utilise des préparation qui généralement ont été fait la veille.

Ces préparation fermentent grâce à l'incorporation de levure du boulangerie.

Période de préfermentation de 2h à 24h selon la dosse de levure : la T° de la pâte, la T° du local.

La durée total de la fermentation est rallongée.

L'ajout de ces préfermentation apportent de la force aux pâtons

Elle améliorent le goût et la conservation

La pâte fermentée :

Avantage :

Améliotation de la force

Amélioration de goût

Amélioration de la conservation

Inconvénient :

Pétrissage spécial :le boulanger prélève certaine quantité de la pâte dans la dernier pétrissage de la journée et l'utilise le lendemain comme pâte fermentée.

Stockage des bac au frais

Le conseil

Diminuer le TB afin d'obtenir une pâte plus froide en fin de pétrissage.

Filmer les bacs pour éviter le croutage

Laisser une détente après le pesage afin que la pâte remonte en T°.

Enfourner légèrement plus jeune

La pousse contrôlé:

Cette méthode consiste à ralentir et à stopper la fermentation.

a) La pousse bloquée

maximum de 72h

T° de l'apprêt de la fermentation entre 0 à 5°C

suivie d'une T° supérieure à 15°C

b) La pousse lente 18h

T° de l'enceinte entre 8 et 15°C

Avantage : Réduction de travail de nuit
Plus de souplesse dans le travail
Possibilité de temps de réponse assez rapide
Possibilité de travailler seul
Possibilité d'étaler les cuissons
Possibilité d'utiliser plusieurs méthodes de pétrissage
Possibilité d'utiliser toutes méthodes de fermentation

Inconvénients : Le coût élevé (matériel, énergie, additifs)

Risque de cloquage

il faut très rigoureux

tendance au collage sur la couche

Règles à observer

- avoir plus de force
- farine de qualité supérieure
- ajout d'additifs (gluten, acide ascorbique)
- Pâte plus ferme
- augmentation le temps de pétrissage (PI, PA)
- façonnage mécanique
- enfournement plus jeune
- ne pas brutaliser les pâtons à l'enfournement
- lutter contre les cloquages
- avoir des T° de pâte plus froide (22 à 23°C)
- ajout d'additif (E471)
- réduire le pointage
- diminuer la PF
- éviter les grosses pétrissages
- utiliser des couches bien sèches
- rentrer les pâtons façonnés dans une enceinte de la froide
- éviter les excès d'humidité dans des chambres

3) La fermentation sur levain naturel

a) Caractéristique :

La fabrication de pain dans la fabrication d'autrefois.

Une fermentation obtenue à partir des organismes présents naturellement dans la farine.

Les levures sauvages permettent le dégagement de CO₂.

Les bactéries produisent des acides qui vont aromatiser le pain.

La culture des ferments et des multiplications apportent de la nourriture.

Interdiction d'utiliser de la levure industrielle pour la fabrication du levain.

Possibilité d'utiliser 0,2% de levure industrielle de la pétrissée finale.

Flaveur (saveur + odeur) du levain très particulière aux productions d'acide par les bactéries.

Pour la réglementation, le levain doit contenir.

Dans 1kg de farine, il y a 3000 cellules de levure, contre 10 milliards dans 1g de levure industrielle. Pour pallier à ce manque, il faut faire une culture par des apports successifs de nourriture (farine+eau) ainsi la population pourra croître.



b) Procédé

Fabrication du chef (mère)

farine + eau + sucre

On démarre une petite quantité

1er 500g de farine de seigle + 500g de l'eau = 1000g de levain

2ème jour 1000 de levain + 1000g de farine de blé + 500 d'eau = 2500g de levain

3ème jour 2500 de levain + 2500 de farine + 1300 d'eau = 6300g de levain

4ème jour 6300g de levain + 6300g de farine + 3200g d'eau = 15800g de levain tout point

Elaboration d'un levain naturel selon la méthode française

Culture	Chef	Rafrâichi 1	Rafrâichi 2	Rafrâichi 3	Rafrâichi 4 levain tout point
Farine de seigle	500g				
Levain		1000g	1500g	2500g	3500g
Farine de blé		1000g	1500g	2500g	3500g
Eau	600g 20 à 25°C	300g 5 à 10°C	750g 5 à 10°C	1200g 5 à 10°C	1700g 5 à 10°C
Consistance	liquide	Ferme	Ferme	Ferme	ferme
Temps de fermentation	24H à T° ambiante	18H à T° ambiante	12H à T° ambiante	8H à T° ambiante	24H à 6 à 8°C

Le boulanger peut incorporer des céréales germées, comme le malt de froment ou de seigle, des fruits secs ou de poudre de lait pour élaborer un levain-chef.

Le temps de repos très long

Farine de type élevé → démarrage rapide car plus de germes (sucre)

Il y a très peu de fermentation donc farine un apport en sucre (miel)

Il y a reproduction des cellules de levure

La fermentation a augmenté

la reproduction a légèrement diminuée

Fabrication du 1er rafrâichi (levain de 1er)

chef + farine + eau

quantité de pâte plus importante

Le temps de repos plus faible (18H)

Fabrication du 2ème et 3ème rafrâichi

même principe

plus de quantité

temps de repos sont de plus en plus courts

Fabrication du 4ème rafrâichi (si nécessaire)

levain final est appelé levain tout-point

Il doit être suffisamment actif (volume ×3)

Il doit avoir une force suffisante

On peut incorporer du sel à partir du 2ème ou 3ème rafrâichi pour réguler la fermentation.

Fabrication de la 1ère pétrissée

Le levain tout-point représente **20 à 50%** de la pétrissée finale.

Il faut garder une certaine quantité de levain pour le rafraîchir.

Il faudra garder également du levain pour les pétrissées suivantes.

Pour des intervalles d'une journée, il faudra rafraîchir ce levain.

Il faudra également modifier la recette suivante

Plus ou moins de force

Fermentation plus ou moins rapide

Pain plus ou moins volumineux

Goût plus ou moins acide

c) Résultat

Pains moins développés : activité fermentaire et rétention gazeuse plus faible

Pains assez lourds

Croûte épaisse et plus colorée : temps de cuisson plus longue à T° dégressive

Mie irrégulière : réseau glutineux moins structuré, travail manuel

Odeur et goût très fort (acidité) : fermentation anoxique

Très bonne conservation : acidité produit plus dense, croûte épaisse

Grosse pièce

Pains qui se mangent plutôt rassis.

Le levain tout-point peut se présenter sous 2 consistances différentes:

consistance ferme : **levain dur**

consistance liquide : **levain liquide**

Le levain dur est le plus utilisé et la méthode ancienne

Il donne un goût plus prononcé, plus acide, plus agressif, car la consistance ferme développe un acide acétique plus important. Les pains sont aussi moins développés.

Le levain liquide est utilisé depuis peu de temps.

La consistance souple permet de développer des acidités lactiques plus importantes, donc un goût est moins acide. Son utilisation correspond à la commercialisation du **fermenteur**.

Fermenteur : C'est un appareil muni d'une cuve équipée d'un système de mélangeur pour effectuer les rafraîchissements. Cet appareil remplace d'un système de régulation.

L'élaboration du levain tout-point a toujours été contraignante car elle nécessite beaucoup d'expérience et de temps et d'attente.

Starter: Préparation industrielle, en poudre ou liquide, de levures et de bactéries sauvages sélectionnées. Un starter permet d'obtenir un levain en une seule opération. Ce sont des cultures de levain et/ou de bactéries qui peuvent assurer l'élaboration d'un levain en une douzaine d'heures.

Il existe 2 types.

Les starters bactériens : contiennent uniquement des bactéries acidifiantes. Ils ont une acidification de la pâte et à l'apport d'arômes. Comme ils n'ont pas d'acidité fermentative, un apport de levure boulangère est indispensable. On ne peut pas utiliser l'appellation «pain au levain»

Les starters mixtes : comprennent à la fois des bactéries et des levures, spécialement sélectionnées. L'ajout de levures boulangères dans la pétrissée finale est facultatif, car ils ont une activité fermentative. Soit en poudre, soit liquide.

Remarque: Il ne faut pas confondre starter mixte et levain déshydraté. Ces derniers n'ont pas

aucune activité fermentative. Ce sont des levains renforçateurs d'arôme, appelé aussi levains secs aromatiques. Ils sont utilisés directement au pétrissage pour leur seul pouvoir aromatique élevé. Leur dose d'incorporation dans la pâte est de 1 à 3 % du poids de farine. Le boulanger ajoute obligatoirement de la levure pour faire lever la pâte. Ce type de levain ne donne pas droit à l'appellation "pain au levain".

Le levain-levure : Pâte de consistance ferme (TH 50%)

pâte sans sel

pâte comportent 1/3 de l'eau de coulage de la pétrissée

La quantité de levure calculée en fonction de la farine

Avantage : amélioration de goût
amélioration de la force
amélioration de la conservation des pains

Inconvénient: pétrissage spécial

site <http://www.boulangerie.net/Loi/dospainlevain.html>

DIFFERENTS TYPES DE LEVAIN (selon B. Onno, P. Roussel et I. Rio)

TYPES DE LEVAIN	CARACTERISTIQUES	CONTRAINTES	ATOUS
Levain naturel	Flore issue du développement et de la sélection de microorganismes présents dans la farine Bactéries lactiques: 1 milliard/ g Levures: 10 millions/ g	Phase longue d'élaboration Nécessité de rafraîchis	Produit unique Appellation "pain au levain"
Starter bactérien	Culture bactérienne concentrée de bactéries lactiques (sup. à 1 milliard de germes/ g) Pas de levures	Ajout nécessaire de levure boulangère Préfermentation 15 à 20 h	Choix des souches Monoculture plus facile à maîtriser que culture mixte
Starter mixte	Culture stabilisée d'un mélange sélectionné de bactéries lactiques (sup. à 1 milliard de germes/ g) et levures sauvages	Préfermentation 15 à 20 h	Appellation "pain au levain" si conforme au décret pain
Levain sec aromatique	Issu d'un levain naturel stabilisé par déshydratation Bactéries lactiques et levures présentes en faible quantité (inf. à 10 000 ou 100 000 germes/ g)	Pas ou peu d'activité fermentaire Ajout nécessaire de levure boulangère	Utilisation simple Aide au démarrage du levain Renforteur de goût

PH

La panification au levain se caractérise par l'obtention d'une pâte acide. La mesure du pH sert à contrôler régulièrement la bonne activité du levain (tous les jours avant rafraîchi par exemple), mais aussi à caractériser le pain obtenu, en mesurant le pH de sa mie.

Si l'on fabrique du pain au levain de tradition française, il est indispensable de le vérifier car la réglementation impose un pH minimum de 4,3 de la mie du pain.

Le pH signifie "potentiel hydrogène". Il varie naturellement de 1 (produit très acide) à 14 (produit pas du tout acide c'est-à-dire basique), en passant par 7 (produit ni acide ni basique c'est-à-dire neutre). La valeur du pH d'un levain est de 3,5 à 4,5, alors que celle d'une pâte à pain réalisée sans levain n'est que d'environ 5,7.

La mesure du pH dépend de la température. Il faut donc toujours prendre le pH du levain dans les mêmes conditions. Pour cela, il suffit de contrôler la température du levain avec un

La poolish : Mélange d'eau et de farine à quantité égale.

Une fois fermentée, la poolish est introduite dans la pétrissée. La quantité de la poolish en % par rapport à la pâte finale.

50% de la pâte finale : la poolish viennoise fabrique avec 30% de la pétrissée finale.

La quantité de levure est calculée en fonction de la durée de la fermentation de la poolish. Elle varie suivant la période de l'année et la T° de stock de la poolish.

Calcul de levure : $\text{Eau(litre)} \times 40 / \text{heurs}$

Il n'est pas recommandé d'incorporer le sel dans la poolish (ralentit la fermentation).

La pousse optimum d'une poolish est très facile à déterminer. Elle est atteinte lorsque la pâte est parvenue au maximum de son volume et quelle devient **légèrement concave** à sa partie supérieure.

De surcroît ce mode de panification présente d'autres avantages :

- a) permet d'augmenter l'élasticité et la tenue des pâtes
- b) permet de travailler avec moins de force des pâtes qui proviennent de farines trop fortes ou au gluten trop court
- c) donne des pâtes moins collantes.
- d) augmente la tolérance de la fermentation durant l'apprêt
- e) le pain qui résulte de la panification sur poolish jouit d'une excellente conservation, d'une saveur supérieure à la méthode directe.

Ordre de travail

Faire les calculs pour la fabrication

Diluer la levure dans l'eau de coulage (TB 70°C) de la poolish

Mélanger la farine avec l'eau levurée à la main ou avec un fouet, jamais dans un pétrin.

Poolish doit être pratiquement triplé de volume pour être utilisable.

Lorsqu'elle prête, verser le restant d'eau de coulage sur les parois et au centre du bac à poolish.

Verser le tout dans le pétrin et pétrir la farine, le sel et la levure.

Remarque: La poolish n'étant pas salée, il faut penser à rajouter le sel au pétrissage.

Il faut penser à déduire la quantité de levure présente dans la poolish.

Il faut penser à équilibrer la T° de la poolish et celle de l'eau de coulage.

Poolish française de 12H dose de levure au poolish = $32L \times 40 \div 12$



	Pétrissée finale	poolish	Restant(au pétrissage)
farine	50kg	16kg	34kg
eau	32L	16L (TB70°C)	16L (T50°C)
levure	500g	53g	447g
sel	900g		900g

Avantage :

La possibilité de réduire le pointage
Gain de l'élasticité et la tenue des pâtes
Développement au four plus important (enfournement jeune)
bon goût
Bonne conservation
Belle grigne
Belle couleur

Les techniques de fermentation différée

Ces fabrications différées permettent :

d'avoir une meilleure organisation du travail au sein de l'entreprise au niveau de:
machines ou matériels
personnel
d'avoir une meilleure gestion des ventes au magasin
de tenir compte des flux de la clientèle, premier les invendus

Plusieurs méthodes

le pointage retardé

la pousse contrôlée

la pousse avec blocage

le pré-poussé bloqué

1) Le pointage retardé

Cette méthode se caractérise par un pointage en masse très longue, de 15h à 20h, à 6°C.
La pâte pétrie l'après-midi est ainsi cuite le lendemain matin. La T° de la pâte en fin de pétrissage est de 23°C au maximum. Pour éviter le coulage, le boulanger recouvre la pâte d'un film plastique.

Les avantages

La qualité de farine normale
TH est identique
Étalement de cuisson est facile à faire
Adapté à toutes méthodes de fermentation
Le bel aspect (bonne coloration)
bon goût (développement de goût)
bonne conservation du pain

Les inconvénients

achat de matériel réfrigéré
coût électronique
temps de réponse long
pâte froide est collante
une méthode peu adaptée pour une forte production

S'il utilise moins de levure, le pointage est plus long (24h à 48h)

Division des bacs sans boulage

Détente plus longue (30 min) pour remonter la T° de pâte.

Enfournement un peu plus jeune.

2) La pousse contrôlée :

La pousse lente

La pousse bloquée

Le pré-poussé bloqué

a) La pousse lente:

Dans cette méthode, la fermentation différée concerne l'appât qui s'opère lentement et régulièrement, entre 10°C et 12°C.

Selon la dose de levure utilisée et la T° de la chambre, la durée de pousse varie. Elle ne doit

cependant pas dépasser 18H. L'intérêt de la pousse lente réside surtout dans la liberté laissée au boulanger pour la mise au four. Il n'y a pas de conséquence sur la qualité du pain. Par ailleurs la consommation d'énergie est moins importante que la pousse avec blocage.

Les avantages

- réduction de travail de nuit
- plus de souplesse dans le travail
- le temps de réponse assez rapide
- possibilité de travail seul
- possibilité d'étaler les cuissons
- possibilité d'utiliser plusieurs méthodes de pétrissage
- possibilité d'utiliser toutes méthodes de fermentation

Les inconvénients

- risque de croûtage
- il faut très rigoureux dans le travail
- tendance au collage sur la couche

Règles à observer

- avoir plus de force
- farine de qualité supérieure
- ajoute d'additifs (gluten, acide ascorbique)
- pâte plus ferme
- augmenter le temps de pétrissage
- le boulage très légère
- façonnage mécanique
- enfournement plus jeune
- ne pas brutaliser les pâtons à enfournement
- lutter contre les cloquages
- avoir des T° de pâte froide (22 à 23°C)
- réduire le temps de pointage
- diminuer la PF
- travailler le plus rapidement possible
- éviter les grosses pétrissages
- utiliser les pâtons façonner dans une enceinte déjà froide
- éviter les excès d'humidité dans des chambres
- Réglage des chambres de fermentation
- T° plus froide avant l'entrée des pâtons
- T° de blocage plus froid pour des durées plus longues.
- Hygrométrie supérieure pour des durées plus longues.

1. Le pré-poussé bloqué :

Cette technique est apparue récemment. Elle offre la possibilité au boulanger de proposer à ses clients du pain chaud, très rapidement. Cette méthode consiste à démarrer l'apprêt des pâtons, à 25°C. Au 3/4, l'apprêt est bloqué à une température de 4°C, pendant 12 à 20h. En fonction de la demande, les pâtons sont sortis, lamés puis cuits, 30 min plus tard. Cette méthode exige des pâtons très tolérants. Le pâton doit être ferme, est enrichi en améliorant.

Les avantages

- le temps de réponse rapide
- possibilité de cuire le pâton le lendemain
- limitation des pertes

Les inconvénients

- achat matériel
- coût énergétique
- tendance au croûtage

Conseils

Utilisation des additifs
Bloquer au maximum 12H

2, La pousse avec blocage

La pousse des pâtons est totalement bloquée à base T° pendant 24 à 48h. L'apprêt est réalisé quelques heures avant la mise au four en programmant la réchauffe de l'enceinte de fermentation. Les pâtons doit être ferme (TH 60 -62%). Les pâtons pourraient s'affaisser et des pustules se former sur le dessus. Le pétrissage doit permettre un bon développement du réseau glutineux.

La T° finale de la pâte ne doit pas excéder 23°C. Le pointage très court (15min) .

On emploie l'acide ascorbique pour les longues durées. Pour limiter l'apparition de pustules, le boulanger ajoute des émulsifiants comme le E 471.

Matériel: La chambre de pousse contrôlée

La chambre de pousse contrôlée assure trois fonctions: la production de froid, la production de chaleur, la régulation de l'hygrométrie. A l'intérieur de la chambre, l'eau est présente sous forme atomisée, c'est-à-dire en minuscules gouttelettes.



La préparation à la cuisson

1) Connaissance des T° de cuisson

280-300°C	: four très vif , cuisson de produits devant être saisis fugasse, pita, fouée
260-270°C	: four vif petites pièces, pâton trop poussé, pâton qui manque de force
250°C	: four chaud , cuisson de pain traditionnel
240°C	: four tombé , grosse pièce pâton jaunes, pâton qui a des excès de force
180-220°C	: four doux , viennoiseries, PLF: grosses 210°C, petites 200°C PLS (pâte levée sucrée) : grosses 180°C, petites 190°C
240-250°C → 220-230°C	: cuisson à T° dégressive , pain spéciaux, pain à longue cuisson.

2) Température de réglage des fours

T° de réglage des thermostats sans variable suivant les fours, la précision de thermostat, l'emplacement de la sonde dans les étages inférieurs, intermédiaire, supérieur, l'intérieur ou l'extérieur des chambres de cuisson (près du brûleur ou dans la flamme), supérieur (l'emplacement dans la chambre de cuisson),
les formes de chariot (chute de 80 à 100°C à l'emplacement)
les fours) chauffage direct
la masse du four (capacité à restituer la chaleur)

3) le nettoyage des soles

par balayage 1 fois / jour, sauf pour les fours à chauffage direct avant l'enfournement, les enfournent à la pelle (fleurage)

4) les différents types d'enfournement

à la pelle : le moins rapide (100 pièces/30min), demande d'expérience
les pâtons sont passés la pelle préalablement fleurée
au tapis ; rapide (100 pièce/15min) mais il demande de l'expérience
cette solution demande une présence de boulanger quasi constante
au chariot : très rapide (100 pièces / 5min) et aucune expérience
c'est solution ne demande pas une présence de boulanger

5) Les différents types de four : sole ou chariot

Il existe aujourd'hui deux catégories de fours artisanaux: les fours à soles fixes et les fours à chariots. Dans le secteur industriel, on rencontre d'autres types de matériels : fours tunnels, fours à balancelles. Ils assurent un débit en continu, jusqu'à 3000 baguettes par heure.

Selons la catégorie, on distingue deux types de chauffe: la chauffe directe ou la chauffe indirecte.

La chauffe directe: la source de chaleur chauffe directement la chambre de cuisson.

La chauffe indirecte : la chaleur est transmise par l'intermédiaire d'un système échangeur.

Les four à soles fixes

c'est le mode de cuisson d'origine. Il utilise le bois, le fioul, le gaz, ou l'électricité comme énergie.

Cuisson au feu de bois : Autrefois combustible exclusif de cuisson, le bois a été remplacé progressivement par des énergies comme le fioul, le gaz ou l'électricité. Aujourd'hui, on constate un regain d'intérêt pour cette matière première "noble". Les bois traités, les palettes et les bois de démolition sont interdits en chauffage direct.

La cuisson du pain

La cuisson des pains résulte d'une succession de transformation chimique qui dépendant de la T° atteinte à la cuisson. Cette T° est différente en fonction des différentes zones des pains: surface, intérieur, extrémités, et des différentes épaisseurs de des mêmes zones.

On peut distinguer trois étapes forts de cuisson.

25-50°C : Cette T° s'effectue assez rapidement. Les ferments de la levure dégradent les sucres en gaz carbonique. Lorsque la T° atteint 50°C, les ferments sont détruits. Fin de la fermentation.

50-80°C : Sous l'effet de la chaleur, l'expansion du gaz carbonique accentue le développement du pain. Les alvéoles se forment. Vers 60°C, l'amidon se gonfle. Il se forme un empois, consistance visqueuse, un peu comme celle de la sauce béchamel.

Vers 70°C; les protéines se figent. Le gluten coagule comme du blanc d'oeuf. Le développement du pain est terminé.

80-100°C : Sous l'effet de la chaleur, et de l'humidité, les sucres, comme le maltose et les dextrines, localisés à la surface du pain, caramélisent. Une partie de l'eau contenue dans le pain s'évapore pour une croûte résistante et une mie non collante. A noter que si la T° à l'intérieur du pain ne dépasse pas 100°C, celle de la croûte est d'au moins 200°C.

1) La formation de la mie

On constate une augmentation progressive de la T° interne des pains au cours de laquelle se déroulent les transformations chimique de façon plus ou moins parallèles.

a) L'activité de la fermentation:

L'augmentation de la T° entraîne une accélération de la fermentation donc une importante prise de volume.

L'arrêt de la fermentation interviendra à la mort des levures (à 50 à 55°C)

b) Dilatation de gaz carbonique

L'augmentation de la T° entraîne une dilatation du CO₂.

Plus il y a de gaz, plus il y a de dilatation, plus il y a de volume.

Elle commence dès 25°C et se poursuit jusqu'à la rigidification de pain qui se situe environ à 70°C. Cette dilatation permet aux alvéoles d'obtenir leur tailles définitives.

Un pain ayant une prise de volume très rapide (au four) permet d'avoir des alvéoles rondes, car le pain développe énormément sur les côtes et en hauteur.

Si la prise de volume est lente; les alvéoles auront une forme plus allongée car le pain aura développé plutôt sur la hauteur.

c) L'empesage des amidons:

Le gluten coagule à 70°C. Le réseau glutineux se fige et donne la structure définitive de la mie. Par ailleurs, la surface de la pâte devient parallèlement rigide et bloque la dilatation du CO₂. Cette rigidification provoque une augmentation de la pression interne du pain.

d) Destruction des enzymes:

Les enzymes sont détruites à 70°C. Du fait que les levures meurent à 50°C, il y a donc une



certain quantité de sucre simples qui ne seront pas utilisés. Ces sucres participent à la coloration du pain.

g) Evaporation de l'alcool éthylique à 78°C

h) Pasteurisation de la mie

La T° de la mie n'atteint qu'à 90-95°C car la croûte du pain fait office de barrage à la propagation de la chaleur. Cette T° permet de pasteuriser la mie et d'inhiber la plupart de micro-organismes.

2) La formation de la croûte

a) Dépôt de la buée

Cette buée permet de différer les effets de chaleur sur la pâte, ce qui retardera la formation de la croûte.

b) Ouverture de la grigne

Celle-ci s'ouvre grâce à la pression de CO₂. La présence d'une coupe permet d'avoir un développement supplémentaire. Elle permet de protéger une zone de la chaleur.

A 100°C, l'eau s'évapore, la coloration va commencer à arriver.

L'évaporation entraîne la formation d'une fine pellicule qui va s'évaporer tout au long de la cuisson.

d) La coloration

Elle est due à 2 types de réactions différents, mais complémentaires. C'est la réaction favorisée dans une ambiance saturée en buée. La réaction de caramélisation: mélange de sucre simple, eau et protéines avec de la chaleur: La réaction de **Maillard**

NB : Le sucre simple non mélangé aux protéines → coloration

Le sucre simple mélangé aux protéines → arôme : la unité de goût avec la mie.

La coloration finale passe par plusieurs stades selon la T° atteinte

120 à 130°C : couleur claire

150 à 160°C : couleur brune

190 à 200°C : couleur noir

NB: plus on utilise de la farine de types supérieurs, plus de coloration et plus d'arôme

La **réaction de Maillard** : elle dépend de trois facteurs

La température : La réaction de Maillard a lieu généralement entre 80°C et 150°C.

Plus la T° s'élève, plus elle est forte

L'acidité : Lorsqu'elle est faible (pH proche de 7) la réaction de Maillard est favorisée.

L'humidité : La réaction de Maillard est optimale pour une teneur d'eau comprise entre 7% et 15%.

e) La bonne cuisson

Elle ne doit pas se juger qu'à sa couleur. On peut avoir une bonne coloration avec le manque de cuisson en fonction de

T° de four

le nombre de pièces

la proximité des parois

répartition des pains sur le tapis

profondeur d'enfournement

types de farine utilisée

Plusieurs facteurs permettent de déterminer une bonne cuisson

à la vue : une bonne coloration

sur les côtés de la grigne

à l'intérieur de la grigne

à toucher: la croûte doit être résistante

le pain doit resonner lorsqu'on tape dessous

au temps de cuisson habituel: avoir le four avec la bonne T°

Remarque: lors de défournement, la croûte est très sèche et très fragile et les pains doivent être manipulés avec précaution.

Verifier la température du four

Si le thermomètre de votre four est en panne. Comment apprécier la T°?

Placer du papier journal au centre du four. Il s'enflamme, la T° est trop élevée. Il ne change pas de couleur, elle est trop basse. Il brunit lentement sur les bords, c'est la bonne T°.

Dernier conseil. N'enfournez pas tout de suite le pain. Laissez "poser le four" pour que la chaleur se répartisse correctement.

A l'inverse, si vous le laissez en chauffe trop longtemps avant d'enfourner, poser des plaques patissières sur les soles pour capturer les calories en trop. Cela évitera au dessous de votre pain de moisir.

Embouage:

Avant d'enfourner les pâtons, le boulanger introduit de la buée dans le four.

Objets : Entourer le pâton d'une mince pellicule d'eau. Ceci assouplit la pâte ce qui favorise le développement des pâtons.

Limiter l'évaporation de l'eau contenue dans la pâte et donc limiter de l'eau contenue dans la pâte et donc limiter les pertes à la cuisson.

Accentuer la régularité et l'aspect des grignes.

Donner une belle couleur dorée au pain légèrement brillant.

A noter qu'un excès d'emouage limite le développement des grignes.

Coupe

La coupe de lame : incision faite dans le pain pour permettre au gaz carbonique de s'échapper lors de la cuisson. On dit aussi grigne ou sacarification.

Une coupe réussie reflète le professionnalisme du boulanger. Car elle représente la réussite, le cumul des différentes phases de travail.

Le bon geste : D'abord une lame suffisamment enclinée à 45°. Un angle d'attaque suffisant pour éviter une coupe dentelée. On accroche la pâte avec l'arrière de la lame. vitesse d'exécution doit être rapide.

La longueur des incisions doit être suffisamment parallèle aux pains.

Les chevauchements sont suffisants des coupes par rapport avec la longueur de pain.



Le nombre de coupes en rapport avec la longueur du pain.

La profondeur, la longueur du coupe en rapport avec la force de la pâte.

La pâte à force importante : lame plus courte

plus de force → coupe parallèle au pain

moins de force → coupe saucisse

pâte souple : lame avec plus d'inclinaison

plus de force → plus de coupe

moins de force → plus de profondeur, moins d'inclinaison car l'ouverture de grigne plus importante

l'axe de la coupe en rapport avec la force de la pâte

le bon outil : lame propre et bien tranchante

la bonne pâte : bonne force

: bonne pousse peu poussée → déchirement

trop poussée → se retomber

la forme régulière des pâtons, pas d'être élargis

surface non croûtée ni collante

la quantité de buée est bonne

NB: Temps humide →pousse rapide

3) Matériel de coupe

L'incisette

emporte-pièce

coupeau ou couteau d'office ou lame-mcie

la marseillaise, la pique-vite



photos: feuille, saussisson

La réglementation

Le port de la lame à la bouche est interdit

Les lames de rasoir doivent être fixées sur un porte lame

Les bouts de la coupe

a)but technologique

On remarque une prise de volume importante à la mise au four.

La coupe provoque des points faibles à la surface des pâtons, ce qui permet au gaz d'exercer une pression qui permet un développement suffisant.

Sous la pression les coupes de lame vont s'ouvrir et permet la développement.

En cas d'oublie, le pain sera moins volumineux et souvent déchiré par endroits (surtout les cotes)

b)Le bout esthétique

La coupe pratiqué d'une façon régulière donne au pain cuit une présentation et une régularité qui le rend agréable à la vue.

2) Les différentes coupes

La coupe à grigne : La coupe que l'on fait surtout les pain français

La coupe saucisson : Viennois, séigle la coupe arrondit les paines

la coupe polka : Pain de campagne, pain au levain

Rappel la rusticité à tendance à aplatir le pain

L'épi : baguette , couronne

Les coupes divers : fougasse; campagne, olive +l'huile d'olive, salé, échelle

La coupe régionale : ex pain brié (Normandie ;photo droit)



Le rassissement de pain

Une modification de pain qui se traduit par un aspect et un goût différent qui le rend moins agréable à la consommation.

Il commence dès la fin du ressuage et son effet plus en plus perceptible avec le temps

Plusieurs modification sont responsable des rassissements.

Migration de l'humidité : Il y a une équilibre qui s'installe entre l'humidité de l'eau et l'humidité de la mie. (mie 45%; croûte 7%) . Ce qui entraîne le ramollissement de la croûte. Par la suite l'état de la croûte sera dépendant de l'humidité de l'air ou du % d'hygrométrie

Temps humide : la croûte prend l'humide de l'air (ramollissement)

Temps sec : la croûte prend l'humidité de l'air (assechement)

Modification de l'amidon : Après refroidissement, les grains d'amidon relâche progressivement l'eau absorbée lors de la cuisson , ce qui entraîne un durcissement de la mie puis son émiettement. C'est surtout croûte qui va subir des variation chimique.

La perte d'eau provoque parallèlement plus le rapprochement des chaînes d'amidons.Ce qui

permet une liaison chimique entre elles et la perte du fondant de la mie.

Modification du gluten: Une perte de l'eau relâchée par les amidons va être absorbée par le gluten, ce qui va donner un aspect caoutchouteux à la mie.

Modification de la croûte : Perte du brillant due à la perte d'humidité

Si le pain est mou → la croûte va se fleutir

Si le pain est sec → la croûte va se fendre

La rassissement provoque une diminution de qualité organoléptique

Au toucher, la croûte est dure ou molle; absence de croustillant.

Odrant, perte d'arôme durant le ressuyage pendant la rassissement.

A la mâché, le pain est dur ou non, et la mie est rigide ou caoutchouteux.

Les équipements en boulangerie

Le silo à farine

Il peut être en toile souple ou rigide en panneaux de fibre de verre ou d'acier pour l'extérieur.

La contenance varie de 10 à 100 quintaux, voir plus pour les industriels le remplissage se fait par camion-citerne depuis la rue par transport.

La position et l'éloignement des pétrins par rapport au silo détermine la technique de transport de la farine il existe trois possibilités

Une vis sans fin rigide permet le transport le plus rapide plus simple une spirale flexible permet les transports simples. Le transport de débit et farine est possible à pétrir d'une minute ou d'un dispositif de pesage.

Un entretien périodique est nécessaire

Nettoyage des poches

inférieur du silo

désinsectisation

NB: **Sacs de farine**

La farine arrive chez le boulanger en sacs ou en citerne, au choix. Elle a été mélangée et homogénéisée avant d'y être transvasée. Les sacs pèsent lourd et sont difficiles à déplacer : 50 kilos. Ils doivent être posés sur un plancher ou des palettes en bois, dans un local sec et frais, propre et bien aéré afin de ne pas attirer les parasites et les rongeurs qui aiment la farine.

Le refroidisseur d'eau

: permet d'avoir l'eau coulage à bonne T° tout au long de l'année.

Il comporte un groupe frigorifique assure le refroidissement de l'eau

Les quantités d'eau froide nécessaires en été sont importantes, il faut donc prévoir un refroidisseur qui soit en proportion avec ses besoins.

L'emplacement du refroidisseur ne doit être à proximité du pétrin pour éviter que l'eau se réchauffe dans les tuyauteries.

Par contre il est préférable que le groupe frigorifique soit à l'extérieur enfin d'éviter les nuisances sonores

l'engorgement du moteur

surchauffe du moteur

un entretien périodique nécessaire : nettoyage de l'intérieur de la cuve

la révision du groupe frigorifique

Le doseur et doseur mitigeur

Le doseur délivre la quantité d'eau programmée alors qu'un doseur mitigeur est un appareil qui réalise en plus le mélange l'eau chaude, l'eau froide et l'eau réfrigérée afin d'obtenir la T° souhaitée.



Refroidisseur d'eau L



Refroidisseur d'eau Sigma



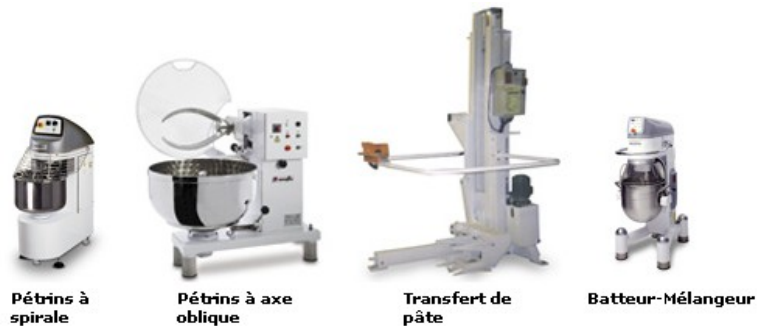
Doseur / Mélangeur d'eau Meldo



Doseur d'eau Dax 25 - Domix 45



Batteur et Pétrin



1) Batteur

Le batteur se compose principalement

- d'une socle
- d'un moteur et de ses organes de transmission
- d'un outil de mélange (croche, feuille, fouet)
- d'un cuve
- d'une grille et son système de sécurité
- sur même batteur
- sur une même batteur ou à la possibilité d'adapter des cuves et des outile de différentesf
- La vitesse de travail peru être choisi environ trois techniques
- trois vîtesses fixes
- soit par variateur courroie
- soit par variateur électrique (déconseil pour la boulangerie)

A partir du volume de la cuve en le divisant par 3, on obtient la quantité de pâte maximal

2) Les pétrins

Le pétrins se compose principalement

- d'un socle
- d'un moteur et de ses organes de transmission
- d'une cuve (libre ou erntraînée)
- d'une grille et d'une système sécurité
- les pétrins sont classés par types
- les pétrins horizontaux(en biscuitrie)
- les pétrins verticaux (en biscuiterie)
- les pétrin à mouvement divers

Des facterus propres à chaque pétrin influençant la qualité du mélange, donc de la pâte

Caractéristique de l'outil (forme et la vitesse de rotation du fraser)

Synergie entre les vitesse du rotation de la cuve et de outil

La caractéristique de la pâte (consistance)

Les accessoire des pétrissage (en générale par présente chez l'artisan):

- la cuve amovible (la photo à droit)
- c'est une cuve montée sur chariot que l'on peut
- désolidariser du pétrin et donc déplacer dans le fournil.
- La cuve amovible majore le prix du pétrin.

L'éleveur : basculateur de cuve

Son rôle est de selever puis de renverser la cuve pour

alimentet une peseuse ou diviseuse volumétrique

Il nécessite l'emploi d'une cuve amovible

Lors de l'achat de pétrin, il est difficile d'établir la taile car les

fabrication utilisent des expression différentes

(la capacité de la cuve, litre d'eau coulage, quantité de

farine)



Les différents types de pétrins

a) Pétrin à axe oblique

Il est équipé de 2 vitesses de rotation du bras avec des variations selon le constructeur.

La petite vitesse : environ 40 rotations/min

La grande vitesse: environ 80 rotations/min

Le passage en 2ème vitesse peut se faire automatiquement à l'aide d'une minuterie

La cuve est le plus "folle" c'est à dire que le boulanger doit régler la vitesse de la cuve avec un frein situé sur le côté de la cuve. Sinon la cuve est entraînée par un moteur et sa vitesse de rotation est réglée à l'aide d'un variateur.

Ce réglage se fait selon

la masse de pâte

le début ou la fin de pétrissage

la consistance de la pâte

la force de la pâte souhaitée

Avantages:

forte réputation robustesse, qualité de pétrissage

adapté à toute méthode

la vitesse de l'outil lente → échauffement moyen

adapté à toute consistance de la pâte

facile à decouper

prix d'achat

Inconvénients

temps de pétrissage long

vitesse de rotation de la cuve à régler et à surveiller

encombrement au sol est supérieur

oxydation supérieure (blanchiment)

b) Le pétrin à spirale

Ce type de pétrin est cédant dans les années 80.

Le pétrin à spirale est équipé de deux vitesses de rotation

Ces vitesses varient suivant les fabricants

PV : 50 à 100 rotations/min

GV : 100 à 200 rotations/min

Le passage en 2ème vitesse peut se faire automatiquement à l'aide d'une minuterie

La cuve est toujours entraînée

Certains pétrins ont une tête relevable

Avantage

Le temps de pétrissage court

Le faible oxydation (blanchiment)

la petite quantité de pâte

cuve entraînée

adapté pour des méthodes de pétrissage plus longues (PA, PI)

adapté à toutes les consistances de pâte

encombrement au sol plus faible

Inconvénients

2ème très rapide → échauffement supérieur, risque de surpétrissage

moins adapté au pétrissage lent

faible oxydation (risque de manque de force)

prix d'achat plus élevé



Pétrin à spirale auto-basculant

c) Le pétrin à mouvement artofex

Il est équipé de 2 bras qui plongent dans la pâte à la verticale et imite de façon mécanique (étirage et le soufflage)

Il est équipé de 2 vitesses de rotation des bras

PV : 35 rotations /min

GV: 70 rotations /min

Le passage en 2ème vitesse peut se faire automatiquement à l'aide d'une minuterie. La cuve est toujours entraînée.

Avantages:

forte réputation, robustesse

vitesse de l'outil avec lente

échauffement moyen

adapté aux consistances souples et bâtarde

blanchiment (oxydation) moyen(ne)

fourchette de pétrissage plus importante

Inconvénients

temps de pétrissage long (PI)

décuvage difficile

prix d'achat élevé

Les diviseuses

a) La diviseuse semi-automatique

C'est une machine composée d'un plateau de forme variable

soit rectangulaire: pâte de

forme rectangulaire

répartition de la pâte dans

les angles est plus difficile

soit circulaire: meilleure répartition

de la pâte pâte de forme

variable

Le nombre de divisions est variable, en général 10 et 30 divisions avec parfois une sélection de division.

La plupart des diviseurs sont des diviseurs à couteaux intégrés sous le plateau. Il existe aussi des diviseuses à grilles interchangeables.

Entretien journalier: nettoyage du plateau, des couteaux ou des grilles.

L'utilisation d'une diviseuse entraîne l'achat

échelle à bacs

bacs de farine identiques que la diviseuse

Le entretien périodique : nettoyage de la machine, vérification du système hydraulique.

b) Diviseuse automatique dite "volumétrique"

C'est un matériel industriel composé d'une trémie de réception de pâte pouvant être sous pression ou non.

D'un système de découpage disposant d'une chambre de réception de la pâte dont le volume est réglable suivant la descente du piston de la machine.

Plus de volume sera important, plus la pâte sera lourde.

D'un système : évacuation du pâte après découpe; la remontée du piston, éjecte la pâte divisée sur un tapis roulant enroulé, farine de façon automatique.



Diviseuse hydraulique automatique à cuve horizontale rectangulaire



Diviseuse bouleuse pour petits pains



Diviseuse volumétrique à piston

Entretien journalier : nettoyage de l'intérieur du bâti.
Vérification du système hydraulique

Les bouleuses

a) La bouleuse à bande

Ce sont 2 tapis en feutre à moteurs indépendants qui assurent le boudage. Ils tournent en sens et à vitesse différentes.

On peut régler l'inclinaison, l'écartement et la tension des tapis suivant le boudage souhaité.



Bouleuse à bandes

b) La bouleuse conique

Sa cadence de travail est supérieure. Elle est constituée d'un cône central strié de cannelures tournant à grande vitesse autour duquel une goulotte s'enroule.

Les pâtons sont déposés dans le fond de l'appareil puis remontent sous l'effet conjugué de l'inclinaison de la surface du cône et celle de la goulotte.



Bouleuse conique

Les chabres à balancelles et repose-pâtons

Ce sont des meubles de stockage des pâtons utilisés pendant la détente, ayant une capacité de stockage très variable.

Les pâtons sont déposés dans des gouttières en ferre appelée balancelles. Ces dernières effectuent une rotation dans l'appareil ce qui correspond au temps de détente.

La différence entre une chambre à balancelles et un repose-pâton réside dans le fait que le déchargement et parfois le chargement se font automatiquement pour une chambre à balancelles.

Certains accessoires peuvent être présents.

Une farineuse automatique

des résistances électriques (séchage)

des ventilations (séchage des feutres)

des lampes ultra-violet (anti-moisissures)



S

Façonneuse

Ce sont des matériels présents dans toutes les boulangeries

Une façonneuse assure la forme des pâtons en 3 opérations successives.

1, Laminage : qui est assuré par des cylindres lisses dont l'écartement est réglable.

2, L'enroulement : qui est obtenu par des pâtons grâce à un tapis en feutre muni de tiges métalliques.

3, L'allongement : qui est assuré par 2 tapis en feutre qui tournent en sens et à vitesse différentes.

L'écartement de ces tapis est réglable suivant le poids des pâtons et suivant la longueur souhaitée.

L'entretien des feutres doit être journalisé.

Il existe 3 sortes de façonneuses

1, la façonneuse **verticale**

2, La façonneuse **oblique (inclinée)**

3, la façonneuse **horizontale**

Les façonneuses verticales et obliques

Elles sont des plus utilisées, car elles ont un encombrement moins importants et un prix d'achat inférieur.

Ces 2 modes sont généralement sur rouleau mais peuvent également être fixés sur un rail mural. (gain de place)

La façonneuse horizontale:

C'est la plus ancienne, la plus encombrement et la plus chère. Mais elle permet d'avoir une meilleure qualité de façonnage, car la plus longueur de la tapis permet d'obtenir un allongement plus progressif.



Façonneuse inclinée



Façonneuse horizontale

Les laminoirs

Le matériel présent dans toutes les boulangeries

L'abaisse est assurée par des cylindres lisses dont l'écartement est progressif et régulier.

Il existe plusieurs sortes de laminoir

Les laminoirs à plateaux fixes

Ils peuvent être positionnés sur une table ou non.

L'entraînement des cylindres peut être manuel ou électrique

Ce sont les modèles les moins chers mais ils présentent l'inconvénient de plisser l'abaisse.

Les laminoirs à tapis mobile

Ils peuvent être positionnés sur la table

L'entraînement des tapis et des cylindres est électrique

Ce sont des modèles les plus chers mais plus simples à utiliser.



Laminoir sur socle

