

S2

Procédés de fabrication et Produits finis

1.La fiche technique.....	3
1.1.Les calculs professionnels.....	3
1.2.Les recettes et procédés de fabrication.....	3
1.3.L'organigramme de travail.....	3
2.Le pétrissage.....	4
2.1.La formation de la pâte.....	4
2.2.Les différentes étapes du pétrissage.....	4
2.2.1.Le frasage.....	4
2.2.2.L'autolyse.....	4
2.2.3.Découpage, étirage soufflage.....	4
2.2.4.Bassinage et contre-frasage.....	4
2.3.Les méthodes de pétrissage.....	4
2.3.1.Pétrissage à vitesse lente (PVL).....	4
2.3.2.Pétrissage amélioré (PA).....	4
2.3.3.Pétrissage intensifié (PI).....	4
2.4.La température de la pâte.....	5
2.5.Les différentes pâtes obtenues.....	5
3.Les manipulations et la fermentation.....	6
3.1.Les principes et le rôle de la fermentation.....	6
3.2.Les différents moments de la fermentation.....	6
3.2.1.Le pointage, la détente.....	6
3.2.2.L'apprêt.....	6
3.2.3.Le début de la cuisson.....	6
3.2.4.Corrections à apporter en cours de fabrication.....	6
3.3.Les méthodes de fermentation.....	6
3.3.1.Le direct.....	6
3.3.2.Les pré-fermentations.....	6
3.3.3.Le levain.....	7
3.4.Les techniques de fermentation différée.....	8
3.4.1.Le pointage retardé.....	8
3.4.2.La pousse lente.....	8
3.4.3.La pousse avec blocage.....	8
3.4.4.Le pré poussé bloqué.....	8
3.5.Le pointage.....	9
3.5.1.Rôle.....	9
3.5.2.Durée.....	9
3.6.La division et le façonnage.....	9
3.6.1.Modes opératoires.....	9
3.6.2.Différents types de façonnage.....	9
3.7.L'apprêt.....	9
3.7.1.Choix des supports.....	9
3.7.2.Durée.....	9

3.7.3.Précautions d'usage.....	10	7.2.4.Tourage.....	17
3.8.Défauts des pâtes.....	10	7.2.5.Façonnage.....	17
3.8.1.Excès de force.....	10	7.2.6.Dorage.....	17
3.8.2.Manque de force.....	10	7.2.7.Cuisson.....	17
3.8.3.Pâte trop ferme.....	10	7.3.La pâte levée.....	17
3.8.4.Pâte trop molle.....	10	7.3.1.Ingrédients.....	17
3.8.5.Pâte croûtée.....	11	7.3.2.Pétrissage.....	17
3.8.6.Pâte collante.....	11	7.3.3.Fermentation.....	17
3.8.7.Pâte qui relâche.....	11	7.3.4.Façonnage.....	17
3.8.8.Pâte jeune.....	12	7.3.5.Dorage.....	17
3.8.9.Pâte courte.....	12	7.3.6.Cuisson.....	17
4.La cuisson.....	13	7.4.Utilisation du froid.....	17
4.1.Préparation du four.....	13	7.4.1.Négatif.....	17
4.2.Rôle de la buée.....	13	7.4.2.Positif.....	17
4.3.La scarification.....	13		
4.4.L'enfournement.....	13		
4.5.Déroulement de la cuisson.....	13		
4.6.Type de cuisson en fonction des pains.....	14		
4.7.Le ressuage.....	14		
4.8.Le rassissement.....	14		
4.8.1.Causes.....	14		
4.8.2.Déroulement.....	14		
4.8.3.Remèdes.....	14		
5.Les différentes sortes de pains.....	15		
5.1.Catégories.....	15		
5.1.1.Le pain de tradition française.....	15		
5.1.2.Le pain courant français.....	15		
5.1.3.Les autres pains.....	15		
6.Les défauts et qualités des pains.....	16		
6.1.La contamination du pain.....	16		
6.1.1.Le pain filant.....	16		
6.1.2.Les moisissures.....	16		
6.2.Les défauts des pains.....	16		
6.2.1.Nature.....	16		
6.2.2.Causes.....	16		
6.2.3.Remèdes.....	16		
7.La viennoiserie.....	17		
7.1.Les techniques de fabrication.....	17		
7.2.La pâte levée feuilletée.....	17		
7.2.1.Ingrédients.....	17		
7.2.2.Pétrissage.....	17		
7.2.3.Fermentation.....	17		

1. La fiche technique

1.1. Les calculs professionnels

Cette méthode permet de calculer les masses des matières premières à mettre en œuvre pour obtenir la quantité de pâte nécessaire à une commande.

Elle se déroule en plusieurs étapes :

- **Etape 1**, à partir de la commande, on calcule le poids de pâte à produire ;
- **Etape 2**, à partir de la recette pour 1kg de farine, on calcule la masse de pâte obtenue pour 1kg de farine ;
- **Etape 3**, on divise la masse de pâte à produire par la masse de pâte pour 1kg de farine et on obtient un coefficient multiplicateur ;
- **Etape 4**, on applique ce coefficient multiplicateur à tous les ingrédients de la recette ;
- **Etape 5**, on vérifie que la somme de tous les ingrédients est bien égale à la masse de pâte à produire.

Exemple

Pour 30 pains à 550g de pâte et 20 pain à 350g de pâte.

Masse de pâte à produire = $550 \cdot 30 + 350 \cdot 20 = 23750\text{g}$

Recette de base	
Farine T55	1000g
Eau (hydratation à 62%)	620g
Sel (30g/l)	19g
Levure (30g/l)	19g
Masse totale de pâte	1658g

Coefficient multiplicateur = $23750 / 1658 = 14,32$

Quantité à mettre en oeuvre	
Farine T55 1000*14,32	14320g
Eau 620*14,32	8878g
Sel 19*14,32	272g
Levure 19*14,32	272g
Masse totale à produire	23742g

1.2. Les recettes et procédés de fabrication

Une recette, que ce soit pour le pain ou la viennoiserie, doit inclure les informations suivantes :

- Masse de chaque ingrédient de la recette ;
- Température de base ;
- Durée du pétrissage en 1^{ère} vitesse ;
- Durée du pétrissage en 2^{ème} vitesse ;
- Durée du pointage ;
- Durée de la détente ;
- Durée de l'apprêt ;
- Durée et température de la cuisson.

1.3. L'organigramme de travail

Voici un organigramme type pour l'épreuve de pratique CAP.

Heures	1 ^{ère}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}	6 ^{ème}	7 ^{ème}
Tradition	■	■					
Spécial			■	■			
PLF		■	■			■	■
PL		■					■

Pétrissages	■
Pesage, tourage	■
Façonnage, détail	■
Cuisson	■
Oraux	■

2. Le pétrissage

2.1. La formation de la pâte

Le pétrissage a pour objectif de mélanger les différents ingrédients afin d'obtenir. Une pâte la plus homogène possible.

La qualité du résultat dépendra des matières premières employées et du taux d'hydratation de la farine

2.2. Les différentes étapes du pétrissage

△ Définir les différentes étapes du pétrissage.

2.2.1. Le frasage

C'est la première étape du pétrissage. Il est effectué à vitesse lente et dure 3 à 5 minutes.

Pendant cette étape, le gluten et l'amidon de la farine absorbent l'eau. Les particules de gluten vont s'attacher les unes aux autres et former le réseau glutineux.

A ce stade, le boulanger peut ajouter de l'eau ou de la farine afin d'ajuster la consistance de la pâte.

2.2.2. L'autolyse

L'autolyse est un procédé utilisé pour assouplir le gluten de la farine.

Il consiste à laisser reposer pendant 20 à 40 minutes, le mélange farine/eau après la frasage.

2.2.3. Découpage, étirage soufflage

Ces étapes sont effectuées en 2^{ème} vitesse et dure de 10 à 20 minutes suivant le type de pétrin et le résultat souhaité. Séparées lors d'un pétrissage manuel, elles sont réalisées simultanément par la bras du pétrin.

Durant cette étape, le réseau glutineux se développe, de l'air est incorporé dans la pâte qui se structure et monte en température.

2.2.4. Bassinage et contre-frasage

△ Expliquer le rôle du bassinage.

Bassiner consiste à ajouter de l'eau au frasage afin d'assouplir une pâte trop ferme.

Contre-fraser consiste à ajouter de la farine au frasage afin de raffermir une pâte trop douce.

2.3. Les méthodes de pétrissage

△ Expliquer le choix d'un type de pétrissage.

Le type de pétrissage va influencer sur les arômes et le développement du pain, les qualités physiques de la croûte et de la mie.

△ Définir l'incidence d'un type de pétrissage sur le produit.

2.3.1. Pétrissage à vitesse lente (PVL)

Caractéristiques :

- Durée : 15 à 20 minutes en 1^{ère} vitesse ;
- Température de base : 68 à 70 °C ;
- Taux d'hydratation : 65 à 67 %.

Le pain est peu développé avec une mie crème et bien alvéolée.

2.3.2. Pétrissage amélioré (PA)

Caractéristiques :

- Durée : 4 à 5 minutes en 1^{ère} puis 10 à 12 minutes en 2^{ème} ;
- Température de base : 58 à 60 °C ;
- Taux d'hydratation : 63 à 65 %.

Le pain a un développement correct mais sans excès, la mie n'est pas trop blanche et son goût est agréable.

2.3.3. Pétrissage intensifié (PI)

Caractéristiques :

- Durée : 4 à 5 minutes en 1^{ère} puis 18 à 20 minutes en 2^{ème}.
- Température de base : 52 à 54 °C ;

- Taux d'hydratation : 61 à 63 %.

Les alvéoles du pain sont fines et régulières, la mie est de couleur blanche. Le pain est très développé et la croûte est très fine.

2.4. La température de la pâte

△ Expliquer l'incidence de la température d'une pâte et proposer des corrections.

La température de la pâte à la sortie du pétrin est déterminant pour la suite de la fermentation. Elle varie de 23 à 25 °C pour une pâte de farine de blé et 28 à 30 °C pour une pâte de farine de seigle.

Les facteurs qui interviennent sur cette température sont :

- La température du fournil (dépend de la météo) ;
- La température de la farine (dépend du stockage) ;
- La température de l'eau (dépend du refroidisseur) ;
- L'ajout de pâte fermentée froide (dépend du stockage) ;
- Le type de pétrin et du mode de pétrissage (voir les recommandations constructeur) ;

Le facteur que le boulanger maîtrisera le plus facilement est la température de l'eau. Elle est calculée à partir de la température de base (TB), fournie par le constructeur du pétrin, qui correspond à la somme des températures : fournil, farine et eau.

Pour information, pour élever la température de la pâte de 1°C, il faut :

- Elever la température de l'eau de 3°C ;
- Pétrir en seconde pendant 3 minutes.

2.5. Les différentes pâtes obtenues

△ Préciser l'incidence de la consistance et proposer des corrections.

Le type de pâte en sortie du pétrin dépend essentiellement du taux d'hydratation de la farine.

Type de pâte	Hydratation	Caractéristiques
Douce	64 à 70 %	Elle sert surtout pour la fabrication du pain rustique. Elle peut être utilisée pour le pain de tradition à condition d'augmenter le temps de pointage et diminuer la durée de l'apprêt

Procédés de fabrication et produits finis

Bâtarde	62 à 64 %	C'est la pâte à pain français par excellence. Elle se travaille en machine et sert aussi à la fabrication des pains spéciaux.
Ferme	59 à 61 %	Elle est utilisée pour la fabrication de pains particuliers, dans le cas de pousses très longues ou de congélation

3. Les manipulations et la fermentation

3.1. Les principes et le rôle de la fermentation

Le rôle de la fermentation est d'apporter à la pâte le gaz carbonique et les arômes. Le gaz carbonique retenu par le réseau glutineux permet au pâton de prendre du volume. C'est la pousse.

La fermentation se déroule essentiellement dans un milieu privé d'air. C'est une fermentation de type alcoolique.

La qualité de la fermentation dépend du pouvoir fermentatif de la pâte. Celui-ci dépend :

- Des sucres présents dans la farine (1 à 2 %) ;
- De la quantité d'amidon blessé dans la farine ;
- Des enzymes qui interviennent dans la fermentation ;
- Des sucres ajoutés dans la fabrication (viennoiserie).

3.2. Les différents moments de la fermentation

3.2.1. Le pointage, la détente

Il correspond à la fabrication de gaz carbonique par dégradation des sucres existants par les zymases.

Il est aussi marqué par la dégradation de l'amidon en dextrines et maltose par les amylases alpha et bêta (amylolyse).

3.2.2. L'apprêt

Il correspond à la poussée gazeuse dans le pâton. Celle-ci est essentiellement due à la dégradation du maltose par les maltases de la levure.

La pâte commence à prendre sa structure alvéolée.

3.2.3. Le début de la cuisson

La fermentation est activée par la chaleur. Elle s'arrête au environs de 50°C par destruction de la levure.

3.2.4. Corrections à apporter en cours de fabrication

Les excès ou les manques de fermentation sont liés :

- A la température de la pâte ;

- A la durée de l'apprêt ;
- A l'activité enzymatique de la farine.

Un manque d'activité enzymatique peut être compensé par un ajout de malt ou d'amylases fongiques.

Un excès d'activité enzymatique peut être compensé par :

- Une diminution de la quantité de levure ;
- Un ajout d'émulsifiants dans la pâte ;
- Une diminution de l'hydratation ;
- Une cuisson à four plus vif (action plus courte des enzymes).

3.3. Les méthodes de fermentation

3.3.1. Le direct

C'est la plus simple des méthodes de fermentation.

La levure est utilisée entre 1 et 3 % du poids de farine.

La farine doit avoir de bonnes caractéristiques plastiques.

Les trois méthodes de pétrissage peuvent être utilisées.

Le direct est peu adapté aux farines manquant de force, sauf dans le cas d'un pétrissage lent.

3.3.2. Les pré-fermentations

La pâte fermentée

Cette méthode consiste à faire fermenter une partie de la pâte pétrie pour l'incorporer dans une autre pétrissée.

Intérêts :

- Améliore le goût et les arômes ;
- Augmente la force ;
- Améliore la conservation du pain ;
- Nécessite très peu de préparation.

Quand :

- Au début du pétrissage si la pâte fermentée a subi un pétrissage très court ;

- 4 à 5 minutes avant la fin du pétrissage si la pâte fermentée a subi un pétrissage intensif.

Comment :

- La pâte fermentée représente 10 à 20 % du poids de farine ;
- Si la farine est faible, l'apport de pâte fermentée est plus important ;
- Plus la pétrissée est importante, plus la proportion de pâte fermentée est faible.

La fermentation sur poolish

Une poolish est composée d'eau et de farine en proportions égales, et de levure.

Intérêt :

- Augmente la force et l'extensibilité de la pâte ;
- Apporte des arômes sans trop d'acidité ;
- Améliore la conservation du pain ;
- Diminue le temps de pointage (par rapport au direct) ;

Combien :

La quantité de poolish varie du tiers à la moitié de l'eau de coulage ;

- La quantité de levure varie en fonction du temps de fermentation de la poolish.

Durée de la fermentation	Quantité de levure
2h	20g
3h	15g
5h	8g
8h	5g
12h et plus	2g

Comment :

- La poolish doit fermenter dans un endroit tempéré ;
- Une poolish n'est pas salée ;
- Elle doit être utilisée quand elle se creuse légèrement (qualités fermentatives maximum).

3.3.3. Le levain

Définition

Le levain est une pâte qui ne contient pas de levure boulangère. La fermentation se fait à partir de levures sauvages et de bactéries présentes dans les matières premières utilisées ou dans l'air ambiant du fournil.

Aspect scientifique du levain

Le pain au levain a un goût et une odeur caractéristique. La pousse de la pâte est plus lente qu'avec une levure.

Le produit se conserve mieux grâce à sa densité, sa texture et l'épaisseur de sa croûte. Sa mie est plus irrégulière et plus élastique.

Influence sur le pain

Mode de fabrication

Un premier mélange est fait pour sélectionner les levures et bactéries. Il peut être composé :

- Farine de seigle, miel et eau ;
- Pommes, raisin et eau.

Ce premier mélange doit macérer pendant plusieurs jours.

Sur la base de cette première fermentation, on opère plusieurs rafraîchis (apport d'eau et de farine) en utilisant une fraction du levain et en jetant l'autre.

Après quelques jours, le levain est actif et peut servir à une fournée : c'est le « levain chef. » On réalise un dernier rafraîchi pour obtenir un « levain tout point ».

Fabrication avec un starter

Pour faciliter la création d'un levain, on peut utiliser un starter.

Un starter est une sélection de bactéries et de levures diverses. Il permet de réaliser un levain en une seule étape.

Les starters se trouvent sous forme liquide ou pulvérulente.

Les levains fermes et liquides

La différence entre les levains fermes et les levains liquides se situe au niveau des rafraîchis (ajout d'eau et de farine). Pour un levain ferme, la farine est hydratée aux alentours de 60%, alors que pour un levain liquide, elle est à 100%.

Les levains liquides peuvent être stockés dans des fermenteurs qui produisent du froid et du chaud et qui sont équipés de mélangeurs. L'opérateur peut alors soutirer la quantité nécessaire à sa fournée.

Paramètres influençant l'élaboration du levain

Pour élaborer un levain chef, l'opérateur peut incorporer :

- Des céréales germées (malt, froment ou seigle) ;
- Des fruits secs ;
- Du miel ;
- Des eaux de trempage de gros sons ;
- Des poudre de lait.

Chaque produit apporte des sucres nécessaires à la fermentation, fournissent des bactéries des enzymes et des levures spécifiques.

3.4. Les techniques de fermentation différée

3.4.1. Le pointage retardé

La technique

Cette méthode permet de simplifier l'organisation du travail et de garantir une bonne qualité des pains. Elle se caractérise par un pointage très long (15 à 20 heures) à une température de 6°C.

Avantages

Cette méthode permet d'avoir de la pâte à disposition et d'étaler ses cuissons sur la journée.

Limitations

Elle nécessite des enceintes réfrigérées et suffisamment de bacs. Il faut aussi limiter les pesées à 6kg.

3.4.2. La pousse lente

Technique

Cette fermentation différée concerne l'apprêt du pâton qui s'opère entre 10 et 12 °C. Selon la dose de levure utilisée et la température de la chambre, la durée de la pousse varie mais ne doit pas dépasser 18 heures.

Avantages

L'intérêt de la pousse lente et de pouvoir planifier la cuisson sans nuire à la qualité du pain tout en économisant de l'énergie.

3.4.3. La pousse avec blocage

Technique

L'apprêt est bloqué dès le début pendant 24 à 48 heures. Il est démarré quelques heures avant la mise au four en programmant le réchauffement de la chambre de fermentation. Cette méthode prévoit à l'avance l'horaire de cuisson.

Limitations

Cette méthode ne permet pas d'utiliser des pâtes douces car les pâtons pourraient s'affaisser. L'emploi d'acide ascorbique est préconisé pour les longues durées ainsi que les émulsifiants pour éviter les pustules.

3.4.4. Le pré poussé bloqué

Technique

L'apprêt est démarré à 25°C, et aux ¾ de la pousse, celle-ci est arrêtée en plaçant les pâtons à 4°C pendant 12 à 20 heures. Les pâtons seront sortis, lamés puis cuits 30 à 45 minutes plus tard.

Limitations

Cette méthode exige des pâtons très tolérants fabriqués avec des pâtes fermes, riches en levure et améliorants.

3.5. Le pointage

3.5.1. Rôle

Il est aussi appelé « piquage ». C'est la première période de fermentation en masse qui se situe entre l'arrêt du pétrin et le début du façonnage.

Son 1^{er} rôle est de donner de la force à la pâte en modifiant le gluten. Celui-ci devient plus tenace, plus élastique et moins extensible afin de retenir le gaz carbonique.

Son 2nd rôle est de développer les arômes du pâton.

3.5.2. Durée

En travail sur direct, la durée varie de 45 à 60 minutes. Lorsqu'on utilise une fermentation sur poolish ou sur pâte fermentée, la durée est réduite. Dans le cas d'une pousse contrôlée, le pointage est presque supprimé afin d'éviter le départ de la fermentation avant le refroidissement.

La durée du pointage est allongée quand :

- Le temps de pétrissage diminue ;
- La pétrissée est petite ;
- La quantité de levure diminue ;
- La pâte ne comporte pas d'améliorant ;
- La pâte est douce ou froide.

3.6. La division et le façonnage

3.6.1. Modes opératoires

Pour diviser une pétrissée, trois solutions existent :

- A la main ;
- A la diviseuse hydraulique (méthode rapide et régulière) ;
- A la diviseuse volumétrique (mauvais traitement sur la pâte mais cadence élevée).

La division peut être associée au boulage qui permet de donner plus de ténacité à la pâte.

3.6.2. Différents types de façonnage

Façonnage manuel

Pour le façonnage manuel, chaque pâton est serré à la main selon son degré de fermentation et de résistance. Ce type de façonnage exige un savoir-faire.

Avantages :

- Structure de la mie irrégulière ;
- Permet de travailler des pâtes tendres ;
- Permet de personnaliser la production.

Façonnage mécanique

Avantages :

- Gain de temps ;
- Mie serrée.

Limitation : l'hydratation ne doit pas être trop élevée.

3.7. L'apprêt

Situé entre le façonnage et la cuisson, c'est la dernière étape de la fermentation.

3.7.1. Choix des supports

Elle peut se dérouler sur différents supports :

- Couches ;
- Filets ;
- Plaques ;
- Moules ;
- Bannetons.

3.7.2. Durée

La durée peut varier suivant les méthodes de fermentation. En général, plus le pointage est long, plus l'apprêt est court.

Les autres facteurs qui peuvent influencer la durée de l'apprêt sont :

- La quantité de levure ;
- Le temps de pousse ;
- L'hygrométrie ;
- L'activité enzymatique de la farine ;
- Le volume du pain recherché ;

3.7.3. Précautions d'usage

Lors de l'apprêt, il faut que la pâte soit bien structurée avec assez de force.

La durée de l'apprêt ne doit pas être excessive sous peine de voir le pâton retomber à la mise au four.

Il faut veiller à la température et à l'hygrométrie des enceintes afin d'éviter le croûtage et maîtriser la fermentation.

3.8. Défauts des pâtes

3.8.1. Excès de force

Caractéristiques	Causes	Remèdes
<ul style="list-style-type: none"> • Pâte très tenace • Déchire facilement • Pousse ronde et lente 	<ul style="list-style-type: none"> • Farine trop forte (excès de gluten ou de plancher) • Farine peu diastasique • Excès d'acide ascorbique • Excès de pâte fermentée • Pâte trop ferme • Pâte trop chaude • Excès de pointage • Rabat non justifié • Excès de serrage 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer les améliorants • Augmenter l'hydratation • Couler une eau plus froide • Pratiquer l'autolyse • Diminuer le pointage •

3.8.2. Manque de force

Caractéristiques	Causes	Remèdes
------------------	--------	---------

Procédés de fabrication et produits finis

<ul style="list-style-type: none"> • Pâte trop extensible • Tendance au collage • Pousse plate et rapide 	<ul style="list-style-type: none"> • Farine trop fraîche • Farine de blé germé • Farine faible • Excès d'eau • Oubli de sel • Oubli d'acide ascorbique • Oubli de pâte fermentée • Autolyse trop longue • Pâte trop froide • Manque de pointage • Manque de serrage 	<ul style="list-style-type: none"> • Pétrir une pâte plus ferme • Couler une eau plus chaude • Augmenter la dose d'acide ascorbique • Augmenter la quantité de pâte fermentée • Supprimer l'autolyse • Donner plus de pointage • Bouler et façonner serré • Diminuer l'apprêt • Cuire dans un four vif avec une scarification légère • Diminuer la buée à l'enfournement
---	--	--

3.8.3. Pâte trop ferme

Caractéristiques	Causes	Remèdes
<ul style="list-style-type: none"> • Pâte dure au toucher • Difficile à travailler • Tendance au déchirement • Pousse lente et ronde • Risque de croûtage 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydratation faible • Erreur de pesée • Farine avec un taux d'extraction élevé • Farine plus sèche • Farine trop forte (excès de gluten ou de plancher) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bassiner • Diminuer le pointage • Supprimer le boulage • Travailler sans fleurage • Tourne à gris sur couches humides • Enfournement avec un apprêt maximum • Plus de buée et moins de cuisson

3.8.4. Pâte trop molle

Caractéristiques	Causes	Remèdes
------------------	--------	---------

<ul style="list-style-type: none"> • Pâte souple • Difficile à manipuler • Problèmes de collage • Tendance à s'étaler 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydratation élevée • Erreur de pesée • Farine humide • Farine faible (manque de gluten ou de plancher) • Oubli de sel • Excès de pétrissage 	<ul style="list-style-type: none"> • Contre-fraser • Augmenter le pointage • Donner un rabat • Bouler serré • Diminuer l'apprêt • Ouvrir les chambres de pousse pour favoriser le séchage • Diminuer la buée et augmenter la température et le temps de cuisson • Evacuer la buée en cours de cuisson
---	--	---

3.8.5. Pâte croûtée

Caractéristiques	Causes	Remèdes
<ul style="list-style-type: none"> • Pâte sèche en surface • Pellicule plus ou moins épaisse de couleur terne 	<ul style="list-style-type: none"> • Pâte trop ferme • Pâte trop chaude • Excès de fleurage • Couches trop sèches • Courants d'air dans le fournil • Hygrométrie trop faible dans le fournil 	<ul style="list-style-type: none"> • Couvrir les pâtons • Humidifier la surface des pâtons • Augmenter l'hygrométrie des chambres de pousse • Plus de buée au four

3.8.6. Pâte collante

Caractéristiques	Causes	Remèdes
<ul style="list-style-type: none"> • Rend de l'eau • Aspect brillant 	<ul style="list-style-type: none"> • Farine trop fraîche • Farine de mauvaise qualité • Manque de sel • Excès d'eau au pétrissage • Excès d'autolyse • Pâte trop froide • Manque de force • Fournil trop humide 	<ul style="list-style-type: none"> • Fleurer • Utiliser des couches sèches • Ouvrir les chambres de pousse pour favoriser le séchage • Moins de buée au four

3.8.7. Pâte qui relâche

Caractéristiques	Causes	Remèdes
------------------	--------	---------

<ul style="list-style-type: none"> • Perte brutale de force 	<p>Relâchement au pétrissage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sur-pétrissage • Farine trop faible • Farine fraîche • Oubli de sel <p>Relâchement au pointage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excès de fermentation <p>Relâchement à l'apprêt :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excès de fermentation <p>Relâchement au four :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excès d'apprêt • Manipulation trop brutale • Coupe trop profonde • Four pas assez chaud 	<ul style="list-style-type: none"> • Eviter tout excès (durée de fermentation, manipulation, température...)
--	--	---

3.8.8. Pâte jeune

Caractéristiques	Causes	Remèdes
<ul style="list-style-type: none"> • Fermentation insuffisante • Volume du pâton faible malgré l'apprêt normal 	<ul style="list-style-type: none"> • Levure de mauvaise qualité • Manque de levure • Excès de sel • Farine peu diastasique • Pâte trop ferme • Excès de force • Pâte croûtée • Pâte ou local trop froids 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la température de la pâte • Augmenter l'hydratation de la pâte • Vérifier la quantité et la qualité de la levure • Incorporer du malt ou des amylases fongiques • Augmenter la température du local

3.8.9. Pâte courte

Caractéristiques	Causes	Remèdes
<ul style="list-style-type: none"> • Déchire très vite • Aucune souplesse 	<ul style="list-style-type: none"> • Farine courte (excès de ténacité dû au gluten) • Pâte trop ferme • Excès d'acidité (farine, pâte fermentée ou levain) • Manque de pétrissage • Excès de force de la pâte 	<ul style="list-style-type: none"> • Pétrir une pâte plus douce • Utiliser une autre qualité de farine • Utiliser une pâte fermentée jeune • Rafraîchir le levain • Pratiquer l'autolyse

4. La cuisson

4.1. Préparation du four

La température normale de cuisson du pain français est 250°C. Cette température doit être atteinte au cœur du four avant d'enfourner. Le temps de préchauffage est différent pour chaque four mais tourne autour d'une heure pour les fours à sole fixe chauffés au fioul, au gaz ou à l'électricité. Cette température est maintenue par le thermostat du four et peut être contrôlée avec un pyromètre.

Pour la température, on parle d'un :

- Four vif pour 260°C ;
- Four chaud pour 250°C ;
- Four moyen pour 220 à 230 °C ;
- Four doux pour 180 à 200 °C.

Avant chaque cuisson, il faut vérifier la propreté des soles pour que le pain ne soit pas mis en contact avec une farine déjà brûlée.

4.2. Rôle de la buée

Avant ou après l'enfournement, l'opérateur peut injecter de la buée dans les chambres de cuisson. Cette opération a pour objectifs :

- D'envelopper le pâton d'une pellicule d'eau afin de favoriser son développement en assouplissant la pâte ;
- Limiter l'évaporation de l'eau du pâton pour diminuer la perte de poids à la cuisson ;
- Améliorer la régularité et l'aspect des grignes ;
- Accentuer la finesse de la croûte ;
- Donner une belle couleur au pain.

4.3. La scarification

Le coup de lame a plusieurs objectifs :

- Faire sortir le gaz carbonique suivant un chemin tracé ;
- Permettre un développement harmonieux au four ;
- Embellir le pain.

La profondeur du coup de lame dépend de la force de la pâte :

- Profond si le pâton est peu développé ;
- Léger si le pâton est très développé.

En dehors de la coupe « classique » (coups de lame oblique se chevauchant), on peut trouver la coupe « polka » (coups de lame qui dessinent des losanges) ou la coupe « saucisson » (coups de la mes dans la largeur du pâton).

Le nombre de coups de lame dépend :

- Du type de pain ;
- De la région ;
- Du goût du boulanger.

4.4. L'enfournement

L'enfournement est réalisé de différentes façons suivant le type de four et l'équipement :

- A la pelle ;
- Au tapis ;
- Au chariot.

4.5. Déroulement de la cuisson

Les temps forts de la cuisson sont les suivants :

- La température au cœur de la pâte passe de 25 à 50 °C. Cette montée de température est rapide. Les ferments dégradent les sucres en gaz carbonique. A 50°C, les ferments sont détruits. C'est la fin de la fermentation.
- La température au cœur de la pâte passe de 50 à 80 °C. Sous l'effet de la chaleur les gaz se dilatent et le pain développe. Les alvéoles se forment.
- Vers 60°C, l'amidon se gonfle d'eau pour former un empoids visqueux.
- Vers 70°C, les protéines se figent, le gluten coagule. Le développement du pain est terminé.
- La température au cœur de la pâte passe de 80 à 100 °C. Sous l'effet de la chaleur, les sucres (maltose et dextrines) caramélisent à la surface du pain. Une partie de l'eau du pain s'évapore pour former une mie non collante et une croûte résistante.
- La température de la mie ne dépasse pas 100°C, mais celle de la croûte peut atteindre 200°C.

On constate que le pain est cuit :

- A la vue, quand l'intérieur du coup de lame prend la même couleur que la croûte ;
- Au toucher, quand la croûte offre une certaine résistance et résonne quand on frappe le dessous du pain ;
- A la durée de la cuisson, si le four est à la bonne température.

4.6. Type de cuisson en fonction des pains

Catégorie de pain	Durée de cuisson	Température de cuisson
Pain serviette 80g	12 - 15 mn	250 °C
Ficelle 180g	15 mn	250 °C
Baguette 350g	20 - 22 mn	240 – 250 °C
Pain de 400g 550g	25 mn	240 °C
Pain de 500g 630g	25 – 27 mn	240 °C
Couronne 650g	25 – 27 mn	240 °C
Boule 1200g	45 mn	220 – 230 °C
Boule 2350g	1h – 1h15	210 – 220 °C

4.7. Le ressuage

Le ressuage correspond au refroidissement du four. Il commence dès la sortie du four.

Il se caractérise par :

- Un dégagement de gaz carbonique et de vapeur d'eau ;
- Une perte de volume ;
- Une perte de poids de 1 à 2 % ;
- Une apparition éventuelle de fêlures sur la croûte.

Pour assurer un bon ressuage, il faut :

- Stocker le pain dans un local sec, à l'abri du froid ;
- Laisser circuler l'air entre les pains ;
- Reposer les pains sur une surface aérée pour que la partie inférieure ne ramollisse pas ;
- Attendre avant de les entreposer au magasin.

4.8. Le rassissement

Le rassissement est la période qui suit le ressuage au cours de laquelle le pain perd de sa fraîcheur, de son croustillant et de ses arômes.

4.8.1. Causes

Il y a échange d'eau entre la mie et la croûte. Cette dernière ramollit et devient élastique tandis que la mie s'émiette.

Les causes d'un rassissement prématuré sont :

- Pain trop jeune en apprêt ;
- Pâte trop ferme ;
- Excès de levure ;

- Eau de coulage trop chaude ;
- Manque de sel ;
- Pain entreposé dans un local trop froid ;
- Four mal réglé.

4.8.2. Dérroulement

La quantité d'humidité perdue dépend du volume des pains et de l'hygrométrie de l'air ambiant.

Un air sec augmente la perte d'eau.

Un air humide diminue la perte d'eau mais la croûte devient molle et ridée.

4.8.3. Remèdes

Le rassissement est un phénomène naturel qu'il est difficile de stopper.

Il est possible de ralentir cette évolution :

- En ajoutant de la matière grasse ou de la lécithine au pétrissage ;
- En congelant le pain cuit.

Ces deux méthodes ne sont pas autorisées en boulangerie.

Il peut toutefois être évité :

- En travaillant au levain naturel ou sur poolish ;
- En faisant une fermentation lente et suffisante ;
- En stockant le pain à bonne température et hygrométrie.

5. Les différentes sortes de pains

5.1. Catégories

5.1.1. Le pain de tradition française

5.1.2. Le pain courant français

5.1.3. Les autres pains

Pain de campagne

Pain complet

Pain de seigle

6. Les défauts et qualités des pains

6.1. *La contamination du pain*

6.1.1. Le pain filant

6.1.2. Les moisissures

6.2. *Les défauts des pains*

6.2.1. Nature

6.2.2. Causes

6.2.3. Remèdes

7. La viennoiserie

7.1. Les techniques de fabrication

Les viennoiseries sont classées en 2 catégories :

- Les croissants, pains au chocolats et pains aux raisins à base de pâte levée feuilletée ;
- Les brioches et pains au lait à base de pâte levée.

7.2. La pâte levée feuilletée

7.2.1. Ingrédients

Les ingrédients de base entrant dans la composition de la pâte levée feuilletée sont :

- La farine ;
- L'eau ;
- Le sel ;
- La levure ;
- Le lait ;
- La matière grasse.

La farine doit avoir une force boulangère correcte. Le lait peut être utilisé en poudre pour plus de facilité.

L'opérateur peut ajouter au pétrissage :

- Un œuf pour améliorer les caractéristiques plastiques de la pâte ;
- Une partie de la matière grasse pour améliorer l'extensibilité de la pâte.

7.2.2. Pétrissage

7.2.3. Fermentation

7.2.4. Tourage

7.2.5. Façonnage

7.2.6. Dorage

7.2.7. Cuisson

7.3. La pâte levée

7.3.1. Ingrédients

Les ingrédients de la pâte levée sont les mêmes que pour la pâte levée feuilletée. La différence est faite au niveau de l'eau dont une grande partie est remplacée par des œufs et de la matière grasse.

7.3.2. Pétrissage

7.3.3. Fermentation

7.3.4. Façonnage

7.3.5. Dorage

7.3.6. Cuisson

7.4. Utilisation du froid

7.4.1. Négatif

7.4.2. Positif