

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة-الحراش الجزائر
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH-ALGER

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Technologie alimentaire

Spécialité : Élaboration et qualité des aliments

THEME

**Étude, standardisation et contrôle de la texture sur ligne de
production de fondu en cutter**

Présenté par : M. IAODAREN Mahdi

Soutenue le : 28 juin 2016

Jury :

Président : M. AMIALI M. Maitre de conférences E.N.S.A. Alger

Promoteur : M. BENCHABANE A. Professeur E.N.S.A. Alger

Examineur : M. LOUAIFI A. Responsable fabrication Fromagerie BEL-Algérie

Promotion 2011-2016

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Introduction générale.....1

Partie I : Étude bibliographique

Chapitre I : fromage fondu et spécialité fromagère

I.1 Historique : 2

I.2 Définitions : 2

I.3 Les différents types de fromage fondu 3

 I.3.1 Fromage Fondu Type Bloc : 3

 I.3.2 Fromage Fondu Type Coupe : 3

 I.3.3 Fromage Fondu À Tartiner : 3

 I.3.4 Fromage Fondu Toastable : 3

 I.3.5 Fromage Fondu Thermostable : 3

 I.3.6 Fromages Frais Fondus : 3

I.4 Composition d'un fromage fondu..... 4

 I.4.1 Protéines : 5

 I.4.2 Lipides : 5

 I.4.3 Glucides : 5

 I.4.4 Sels minéraux : 6

Chapitre II : Fabrication du fromage fondu

II.1 Ingrédients utilisés en fabrication..... 7

 II.1.1 Matières premières laitières 7

 II.1.2 Matières premières non laitières 9

II.2 Principales étapes de fabrication 10

 II.2.1 Préparation des matières premières : 10

 II.2.2 Mélange, cuisson et fonte : 10

 II.2.3 Stabilisation thermique de la pâte : 10

 II.2.4 Krémage : 11

II.2.5	Conditionnement :	11
II.2.6	Refroidissement :	11
II.2.7	Stockage :	11
II.3	Contrôle de qualité.....	13
II.3.1	Matières premières :	13
II.3.2	En cours de fabrication :	13
II.3.3	Produits finis :	14

Chapitre III : Biochimie de la fonte

III.1	Processus physicochimique de la fonte	15
III.1.1	Échange ionique :	15
III.1.2	Peptisation :	16
III.1.3	Krémage :	16
III.2	Facteurs de fonte.....	18
III.2.1	Type de sels de fonte :	18
III.2.2	Température de fonte :	18
III.2.3	Temps de fonte :	18
III.2.4	Vitesse de cisaillement pendant la fonte :	18
III.2.5	Vitesse de refroidissement post conditionnement :	19
III.3	Propriétés des sels de fonte.....	19
III.3.1	Pouvoir chélatant :	19
III.3.2	Pouvoir tampon :	19
III.3.3	Effet bactériostatique :	19
III.3.4	Effet sensoriel :	20

Partie II: Étude expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

I.1	Présentation de l'étude.....	21
I.2	Problématique	21
I.3	Hypothèse	21
I.4	Démarche expérimentale	21
I.5	Protocole de l'étude	23
I.6	Analyses physico-chimiques	24
I.6.1	Détermination de l'extrait sec	24

I.6.2	Détermination du pH.....	25
I.6.3	Détermination de la pénétrométrie.....	25
I.7	Paramètres physiques :	26
I.8	Analyse statistique :	28
Chapitre II : Résultats et discussions		
II.1	Analyses physicochimiques.....	29
II.1.1	Pénétrométrie :	29
II.1.2	Extrait sec :	30
II.1.3	pH :	31
II.2	Texture moyenne des deux couleuses	33
II.3	Standardisation des paramètres de production :	34
II.3.1	Extrait sec :	34
II.3.2	pH :	34
II.3.3	Réemploi :	35
II.3.4	Niveau de cuve :	36
II.3.5	Température :	37
II.3.6	Consigne brasseur :	38
II.4	Interaction avec le conditionnement :	39
II.5	Contrôle continu de la texture :	40
II.6	Résultat de l'étude sur l'évolution de la texture :	41
Conclusion générale.....		42
Références bibliographiques.....		44
Annexes		

Résumé :

Le fromage fondu est un produit laitier de seconde transformation, mélange d'un ou de plusieurs fromages à différents stades d'affinage et d'ingrédients laitiers, fondus ensemble sous l'action de la chaleur pour former une pâte onctueuse. Avoir un fromage de consistance voulue et appréciée par le consommateur est un critère primordial, reflétant la qualité du produit fini. Cette consistance est fonction de plusieurs paramètres ; physiques et chimiques principalement, mais aussi de paramètres exogènes intervenant lors de la production.

Afin de maîtriser la texture du fromage fondu Chef, nous avons conduit une étude qui a visé l'optimisation des paramètres de production mais aussi la détermination d'une plage de pression permettant le contrôle en continue de la texture.

Mots-clés : Fromage fondu, Spécialité fromagère, Composition, Texture, Consistance, Corrélation, Standardisation, Conditionnement, Pression, Paramètres de production.

Abstract :

The melted cheese is a dairy product of second transformation, mixture of one or several cheeses at various stages of refining and dairy ingredients, molten whole under the action of heat to form a smooth paste. To have a cheese of consistency desired and appreciated by the consumer is a paramount criterion, reflecting the quality of the finished product. This consistency is function of several parameters; physics and chemical mainly, but also of exogenous parameters intervening during the production.

In order to control the texture of the melted cheese Chef, we led a study which aimed at the optimization of the parameters of production but also the determination of a beach of pressure allowing control continuously texture.

Keywords : Melted cheese, Cheese specialty, Composition, Texture, Consistency, Correlation, Standardization, Packaging, Pressure, Production parameters.

ملخص:

الجبنة المذابة مشتقة من الحليب. منتج عن معالجة ثانوية لنوع أو لأنواع مختلفة من الجبن في مراحل متفاوتة من النضج, ممزوجة مع عناصر مشتقة من الحليب تحت تأثير الحرارة لتشكيل عجينة ناعمة. الحصول على جبن ذو اتساق مطلوب و مقدر من قبل المستهلك هو معيار رئيسي لجودة المنتج النهائي. هذا الاتساق يحدده العديد من العوامل: الفيزيائية و الكيميائية بشكل أساسي, هناك أيضا تدخل عوامل خارجية.

من أجل التحكم في اتساق نسيج الجبن المذابة, أجرينا دراسة هدفت إلى تحسين معايير الإنتاج مع تحديد مجال الضغط الذي يسمح بالمراقبة المستمرة لنسيج عجينة الجبن المذابة.

الكلمات الرئيسية :

الجبنة المذابة, تحضير جبنة, المكونات, بنية النسيج, الاتساق, الارتباط, التقييس, التعبئة و التغليف, الضغط, معايير الإنتاج.