

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de La vie
Département de biologie et physiologie cellulaire

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master 2 en Biologie

Option : Nutrition et Diététique Humaine

Thème

Détermination et validation de la durée de vie du fromage frais (DLC) par Le suivi du test de vieillissement, fabriqué au niveau de l'unité industrielle

Célia-Blida

Présentées par :

M^{elle} Mohammed issaad Houria

M^{elle} Azzoune Lamia

Soutenu le 01 / 07 / 2018 devant le jury composé de :

Présidente de jury : M^{me} KHALDOUN. H MCB à l'Université de Blida 1

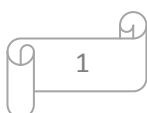
Examinatrice : M^{me} HAMZI.W MAA à l'Université de Blida 1

Promotrice : M^{me} BOULKOUR.S MCB à l'Université de Blida 1

Co-promoteur : M^r BEN AZIZ.KARIM RLPC à l'unité industrielle –Célia

Co-promoteur : M^r BADACHE ALI SVQ à l'unité industrielle –Célia

Promotion 2017/2018



Remerciement :

C e travail est l'établissement d'un long cheminement au cours du quel nous avons bénéficié de l'encadrement, des encouragements et du soutien de plusieurs personnes, à qui nous tenons à remercier profondément et sincèrement.

Tout d'abord nous remercions Dieu le tout puissant pour nous avoir donné la patience et le courage et la volonté d'achever ce travail.

*Nos remerciement vont à ma promotrice Madame **Boulkour..Soraya** maitre de conférence à l'université de Blida-1- pour son accueil chaleureux, son aide, sa présence et ses précieux, qui nous ont permis de surmonter toutes les difficultés que nous avons rencontrés.*

Nos remercions et notre reconnaissance vont aussi a tous les membres jury :

*Mm **KHALDOUN.H** pour nous avoir fait l'honneur de présider ce jury*

*Mm **HAMZI.W** d'avoir accordé du temps et de patience pour examiner notre travail*

*Un mes remerciements spéciales Monsieur **Ben Aziz Karim**responsable de laboratoire physico chimique de laiterie « Celia, Algérie » pour ces conseils tout au long de ce travail, pour sa disponibilité et son dynamique*

*Sans oublier M^{me} **Ben Ouda Leila** Responsable de service de qualité de laiterie « Celia » pour ces conseils et sa confiance*

*Et aussi à M^r **Ali Badache** pour sa précieuse aide*

Enfin, tenons à remercier tous nos professeurs ainsi que toute personne ayant contribué de près au de loin de la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie Ce mémoire:

A maman :

Un grand merci pour Maman d'être là, je suis ce que je suis ce que ce que je suis aujourd'hui grâce à toi, merci pour m'avoir encouragée dans mes études.

.....Je t'aime si fort maman

Al 'esprit de mon pèreje t'aime si fort papa

A mes frères et mes sœurs:

Pour votre encouragement perpétuel, écoute et votre réconfort dans les moments de faiblesse

A toute mes Amies spécialement Lamía

A toute la promotion de nutrition et diététique humaine 2017\2018

A tous ceux qui connaissent Houria

Dédicace

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices conseils et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit – il, L’expression de mes sentiments et mon éternelle gratitude.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m’aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l’éducation et le soutien permanent venu de toi

Mes frères Walid et Anes et ma sœur Salima pour votre soutien et encouragements, vous occupez une place particulière dans mon cœur. Je vous dédie ce travail en vous souhaitant un avenir radieux, plein de bonheur et de succès

A mon binôme ; Houria

*A toute la promotion de nutrition et diététique humaine
2017/2018*

Lamia

Résumé :

L'alimentation occupe une place central dans notre vie quotidienne, la sécurité de nos aliments est assurée par les pprofessionelles du sécteur alimentaire qui doivent apporter la preuve de la qualité et la sécurité de leurs aliments. Pour éviter tout risque sur la santé du consommateur, il doit respecter les dates de péremption fixées sur l'emballage des aliments et leurs conditions de conservation.

L'objectif de notre travail est la dértermination et la validation de la durée de vie (DLC) du fromage frais naturel d'une marque algerienne –LACTEL-fabriqué au niveau de l'unité industrielle –Célia-Algérie-et verifier expérimentalement si ses dates de péremption apposées sur son emballage sont correctes par le suivi du protocole de teste du vieillissement pendant 44jours à 4°Cet à 25°C pendant 12 jours.

Nos résultats ont montrés pendant le stockage à 4°C que le fromage frais –Lactel-est d'une bonne qualité microbiologique par l'absence totale des germes recherchés..Cependant les resultats physicochimiques ont montrés une diminution graduelle de l'extrait sec total ,du pH et la Matière grasse accompagne d'une augmentation de l'acidité et sans oublier l'évaluation sensorielle faites par les sujets de la degustation par la réalisation de teste hédonique qui confirme l'acceptabilité des produits analysés par le consommateur.

En ce qui concerne le stockage de fromage à température ambiante (25°C) ; on a remarqué que le produit a gardé sa stabilité pendant 6 jours après sa fabrication soit au niveau microbiologique ou au niveau organoleptique. Cependant sur le plan physicochimique on a observé que les valeurs du pH, d'EST, et le taux de la matière grasse(MG) ont diminué légèrement mais qui reste dans les normes. Ces résultats nous permettent de vérifier la résistance de produit fini aux changements de températures due au transport et au stockage dans le temps.

Ceci indique la validité des dates de consommation proposées par le producteur (JO+40*) de fromage frais naturel-Lactel-et sa bonne qualité hygiénique et bien sûr ne constitue aucun risque pour la santé du consommateur

Les mots clés : Veillissement, DLC ; hédonique, fromage frais, sécurité, qualité, hygiéniques, consommateur,

ملخص

يعتبر الغذاء أمرًا أساسيًا في حياتنا اليومية حيث يتم توفير سلامة طعامنا من قبل المتخصصين في صناعة الأغذية الذين يجب أن يقدموا دليلاً على جودة وسلامة طعامهم. و لتجنب أي خطر على صحة المستهلك يجب عليه ان يحترم تواريخ انتهاء مدة الصلاحية المحددة على اغلفة المواد الغذائية وظروف التخزين الخاصة بهم.

الهدف من عملنا هو تحديد والمصادقة على مدة صلاحية (DLC) الجبن الطبيعي -لاكتيل- ذات العلامة التجارية الجزائرية المصنع في الوحدة الصناعية -سيليا- الجزائر- والتأكد تجريبيا من صحة تواريخ مدة انتهاء صلاحية استهلاك هذا المنتج المسجلة على غلاف العلبة عن طريق اجراء بروتوكول اختبار التقادم للجبن لمدة 44 يومًا في درجة حرارة 4 درجات مئوية و في 25 درجة مئوية لمدة 12 يومًا.

أظهرت النتائج التي توصلنا إليها أثناء التخزين عند 4 درجة مئوية، أن الجبن الطازج - لاكتيل - له جودة ميكروبيولوجية جيدة بسبب الغياب الكلي للجراثيم المطلوبة. حيث أظهرت النتائج الفيزيائية والكيميائية انخفاضًا تدريجيًا في إجمالي المستخلص الجاف الدهون والاس الهيدروجيني مع زيادة الحموضة وبدون نسيان التقييم الحسي الذي قام به اعضاء التذوق من خلال امتحان التذوق الذي أكد لنا قبول المنتجات المذاقة من طرف المستهلك

فيما يتعلق بتخزين الجبن في درجة حرارة الغرفة (25 درجة مئوية) ، لوحظ أن المنتج ظل ثابتًا لمدة 6 أيام بعد التصنيع إما ميكروبيولوجيًا أو حسيًا. و من والناحية الفيزيائية والكيميائية لوحظ انخفاضًا في قيم الأس الهيدروجيني ، و المادة الجافة ، ومحتوى بشكل طفيف ولكن تبقى ضمن المعايير هذا يتيح لنا من التحقق من مقاومة المنتج النهائي لتغيرات درجة الحرارة بسبب النقل والتخزين.

ومن هنا نستخلص ان تواريخ مدة الاستهلاك المقترحة من قبل المنتج -لاكتيل- (يوم+0*40) صحيحة وجودته الجيدة وبالطبع لا يشكل أي خطر على صحة المستهلك

الكلمات المفتاحية :

التقادم. مدة انتهاء الصلاحية. لتذوق . جبن طازج. الامن. صحية. النوعية. المستهلك

Summary

Food is central to our daily lives, the safety of our food is ensured by the professional food court that must provide evidence of the quality and safety of their food. To avoid any risk to the health of the consumer, he must respect the dates of lapsing fixed on the food packaging and their storage conditions.

The objective of our work is the certification and validation of the shelf-life (DLC) of natural fresh cheese of an Algerian brand **-LACTEL-**manufactured at the level of the **-Célia-Algeria** industrial unit-and to verify experimentally whether its expiry dates on its packaging are correct by monitoring the test protocol of aging for 44 days at 4 ° C and at 25 ° C for 12 days.

Our results showed during storage at 4 ° C that the fresh cheese **-Lactel-**is of a good microbiological quality by the total absence of the desired germs. However the physicochemical results showed a gradual decrease of the total dry extract, pH and fat is accompanied by an increase in acidity and without forgetting the sensory evaluation made by the subjects of the tasting by the realization of a hedonic test that confirms the acceptability of the products analyzed by the consumer.

Regarding the storage of cheese at room temperature (25 ° C); it has been noticed that the product has remained stable for 6 days after its manufacture either at the microbiological level or at the organoleptic level. However, from a physicochemical point of view, the values of pH, TSE, and fat content (MG) have decreased slightly but remain within the norms. These results allow us to verify the end product resistance to temperature changes due to transport and storage over time.

This indicates the validity of the consumption dates proposed by the producer (JO + 40 *) of natural fresh cheese **-Lactel-**and its good hyaline quality and of course does not constitute any risk to the health of the consumer

Keys words: Aging, Expiration date of consumption, Hedonic, fresh cheese, Hygienic, Security, Quality, Consumer

Glossaire

Aliment périssable

Toute denrées alimentaire qui peut devenir dangereuse, notamment du fait du son instabilité microbiologique, lorsque la température de conservation n'est pas maîtrisée et sa température de stockage et de transport doit être +8°C au maximum (**JORF, 2009**)

Aliment très périssable

Toute denrées alimentaire qui peut devenir rapidement dangereuse, notamment du fait du son instabilité microbiologique, lorsque la température de conservation n'est pas maîtrisée et sa température de stockage et de transport doit être +4° au maximum. (**JORF, 2009**).

Gaspillage alimentaire

« L'ensemble des aliments perdus ou gaspillés la partie de chaînes alimentaires produisant des produits comestibles destinés à la consommation humaine » (**FAO, 2011**).

Lait cru

« Le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire d'animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40 °C, ni soumis à un traitement d'effet équivalent. Le lait cru remis en l'état au consommateur final est refroidi immédiatement après la traite et conservé à une température comprise entre 0 °C et + 4 °C inclus, sauf si la mise sur le marché intervient sur l'exploitation dans les deux heures suivant la fin de la traite. » (**LF, 2012**)

Lait pasteurisé :

Lait frais- chauffé pendant quinze à vingt secondes à une température comprise entre 72 et 85 °C. le lait pasteurisé est un produit fragile dont la conservation au frais n'excède pas 48 heures. Au-delà, le développement des micro-organismes le rend impropre à la consommation.» (**LF, 2012**)

Lait concentré

Selon La Norme n°-A-3(1971) du code des principes FAO/OMS, les laits concentrés sont des produits laitiers obtenu par élimination partielle de l'eau contenant dans le lait, par chauffage au tout autre procédé qui aboutisse à un produit ayant les même caractéristiques , leur teneur en MG et /ou en protéine peut avoir ajustée ; par addition et /ou le retrait de constituant du lait d'une manière telle que ne modifie pas le rapport protéines de lactosérum/caséine du lait.

Lait stérilisé UHT :

Peuvent être soumis à la stérilisation ultra haute température, par abréviation UHT (JORA, 1993).C'est un lait traité par la chaleur, laquelle doit détruire les enzymes, les microorganismes pathogènes et étanche aux liquides et micro organismes (Luquet, 1985) ; il peut se conserve plusieurs mois a température ambiante (Allais et Linden, 1997) Conditionné ensuite aseptiquement dans récipient stérile, hermétiquement clos, étanche aux liquides et microorganismes (Luquet, 1985) ;il peut se conserve plusieurs mois à température ambiante (Allais et Linden , 1997)

Lait aromatisé :

« Lait aromatisé est un lait pasteurisé, stérilisé ou stérilisé UHT, constitué exclusivement du lait écrémé au non ; sucré ou non, additionné de substance (s)aromatique ». (JORA, 1993).

Lait stérilisé :

« Les laits stérilisés, sont des laits soumis a un traitement thermique aboutissent a la destruction ou a traitement thermique aboutissent a la destruction ou a l'inhibition totale des enzymes des microorganismes et leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer le ou le rendre impropre a la consommation ». (JORA, 1993).

Sécurité alimentaire :

Se définit comme l'assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés (AFNOR, NF V01-002,2008)

Teste Hédonique

«Un test hédonique est un teste consommateur visant à mesurer le plaisir et / ou la satisfaction éprouvés à la vue ou à la consommation / usage d'un produit (**Bathelot.B, 2015**).L'approche hédonique est subjective car il est demandé au consommateur d'évaluer le degré de plaisir ou de déplaisir procuré par un produit donné (**Lawless et Heymann, 2010**).

Liste des abréviations :

LA LISTE DES ABREVIATION	
Abs	Absence
AFNOR	Association Française de Normalisation
Co2	Dioxyde de Carbone
D	Densité
°C	Degrés Celsius
C.T	Coliformes totaux
C.F	Coliformes Fécaux
DLC	La Date Limite de Consommation
DGAI	Direction Générale de l'Alimentation
EST	Extrait Sec Total
E	Echantillon
Exllnt	Excellent
FAO	Food and Agriculture Organisation
ISO	Organisation Internationale de santé
	heur
J.O.R.A	Journal Officiel de la République Algérienne
J	Jour
L	Levures
M	Moisissures
Mvs	Mauvais
Myn	Moyen
MG	Matière Grasse
N	Nombre
n.c	non conforme
OGA	Gélose à l'Oxytétracycline Glucose
OMS	Organisation Mondiale de Santé
OBS	OBSERVATION
P	Production
pH	potentiel d'Hydrogène
RAS	Rien à signaler
RLPC	Responsable de Laboratoire Physico-chimique
S	Salmonelles
SFB	Bouillon d'Enrichissement au Sélénite et à la Cystéine
SVQ	Super Viseur Qualité
UHT	Ultra Haut Température
UFC	Unité Formant Colonies
VRBL	Lactosée Biliée au Cristal Violet et au Rouge Neutre

Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Page
Tableau I	La composition générale de lait de vache	03
Tableau II	Valeur nutritionnelle moyenne de fromage frais (pour 100 g de produit) d'après	08
Tableau III	Les différents types des dates limites apposées sur les produits alimentaires et une comparaison entre une DLC et une DLUO	12
Tableau IV	La composition de la date limite (jour /mois/année) selon la durabilité	13
Tableau V	Les différents prélèvements de produit fini au cours de la conservation à 6°C	25
Tableau VI	Les différents prélèvements de produit finis au cours de la conservation à 25°C	25
Tableau VII	Les points de prélèvement pour les analyses du contrôle des produits finis	27
Tableau VIII	L'ensemble des analyses effectuées sur le produit fini	28
Tableau IX	Les germes recherchés dans les analyses microbiologiques du produit fini	31
Tableau X	l'intérêt de l'analyse et l'origine de chaque germe recherché dans notre étude	37-38
Tableau XI	Résultat des analyses physicochimique de stabilité des produits finis issus de deux productions (des échantillons 1, 2, 3, 4, 5,6)	39
Tableau XII	Résultat des analyses physicochimiques de stabilité des produits finis issus de deux production (des échantillons 7, 8, 9, 10,11 ,12)	40
Tableau XIII	Résultat des analyses d'EST en pourcentage des produits finis issus de deux productions (des échantillons 1, 2, 3, 4, 5,6) au cours de la conservation à 6°C	41
Tableau XIV	Résultats des analyses d'EST en pourcentage des produit finis issus de deux productions (des échantillons 7, 8,9, 10, 11,12)au cours de la conservation a 25°C	43
Tableau XV	Résultat des analyses de la matière grasse (MG) des produits finis issus de deux productions (des échantillons 1,2, 3, 4, 5,6) au cours de la conservation a 6°C	43
Tableau XVI	Résultat des analyses de la matière grasse (MG)des produits finis issus de deux productions (des échantillons 7,8 ,9,10,11 ,12) au cours de la conservations à 25°C	45
Tableau XVII	Résultat des analyses du pH des produits finis issus de deux productions (des échantillons 1,2,3,4,5,6)au cours de la conservation a 6°C	45
Tableau XVIII	Résultats des analyses du pHdes produits finis issus de deux productions (des échantillons 7, 8, 9, 10, 11,12) au cours de la conservation à 25°C	46

Tableau XIX	Résultats des analyses microbiologiques de la stabilité des produit finis issus de deux production (des échantillon 1, 2,3,4,5,6)	47
Tableau XX	Résultat des analyses microbiologiques de la stabilité des produits finis de deux productions (des échantillons 7, 8, 9, 10, 11,12)	48
Tableau XXI	Résultat des analyses microbiologique de deux échantillons (P1/E1, P2/E2) au début de deux productions au cours de conservation à 6°c	49
Tableau XXII	Résultat des analyses microbiologiques de deux échantillons (P1/E3, P2 /E4) aux milieux de deux productions au cours de conservation à 6°c	49
Tableau XXIII	Résultat des analyses microbiologiques des 2 échantillons (P1/E5, P2/E6) aux fins de deux production à 6°c	51
Tableau XXIV	Résultat des analyses microbiologiques des 2 échantillons (P1/E7, P2/E8) à 25°c	51
Tableau XXV	Résultats des analyses microbiologiques des 2echantillons (P1/E9, P2 /E10) aux milieux de deux productions à 25°c	52
Tableau XXVI	Résultat des analyses microbiologiques des 2 échantillons (P1/E11, P2/E12) aux fins de deux productions à 25 °c	53
Tableau XXVII	Résultat d'un control visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions (des échantillons 1, 2, 3, 4, 5,6)	54
Tableau XXVIII	Résultat des analyses d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis de deux productions (des échantillons 7, 8, 9, 10, 11,12)	55
Tableau XXIX	Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus de deux productions (des échantillons 1, 2, 3, 4, 5,6) au cours de conservations à 6°c	56
Tableau XXX	Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus de deux productions (des échantillons 7, 8, 9, 10, 11,12) au cours de conservations à 25°c	55

Liste des figures :

Figure	Titre	Page
Figure 01	La technologie de la fabrication de fromage frais au niveau de la laitier- Celia –Béni Tamou	27
Figure 02	Recherche des coliformes totaux et fécaux	34
Figure 03	La recherche de salmonelle	35
Figure04	Recherche des levures et moisissures	37

Tables des Matières

Résumer	
Glossaire	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	1-2
Chapitre I : synthèse Bibliographique	
I-1-généralité sur le lait	3
I-1-1- définition du lait	3
I-1-2-composition du lait	3
I-1-3 les différents types de lait.....	4
A/ selon la composition	4
B/selon leur mode de traitement	4
I-2-généralité sur les fromages	5
I-2-1- définition de fromage	5
I-2-2-classification et dénomination	5
I-2-3-la fabrication de fromage	5
A/Coagulation.....	5
B/L'égouttage	6
C/L'affinage	6
I-3- Les fromages frais	7
I-3-1-Définition du fromage frais.....	7
I-3-2-Les types de fromage frais	7
A/ Les fromages moulés en faisselles	7
B/Les fromages battus.....	7
C/Les fromages blancs	7

I-3-3 – La valeur nutritionnelle moyenne des fromages frais	7
I-3-4- –la qualité nutritionnelle des compositions nutritionnels de fromage frais	8
➤ les protéines	8
➤ les lipides	8
➤ Lactose	9
➤ Sodium	8
➤ Phosphore	8
I-3-5 – Impact de la qualité du lait cru sur le fromage frais	8
I-3-6- impact de la qualité physicochimique du lait cru sur la qualité fromagère et rendement.	9
-2-7- Impact de conditionnement et conservation sur la qualité de la qualité du fromage frais.....	9
I-4-les date de péremption:.....	11
I-4-1-La définition de la duré de vie d’un aliment	11
I-4-2- Les différents types de durée de vie.....	11
I-4-3-La date de durabilité minimale (DDM)	12
I-4-5-Les cas de l’apposition d’une DLC ou une DDM :.....	13
I-4-6-La fixation de la durée de vie.....	15
I-4-7-Les dates de péremption et le gaspillage alimentaire	15
I-4-8-Le consommateur et le gaspillage alimentaire	15
I-4-9- Solutions pour lutter ou réduire le gaspillage alimentaire gaspillage alimentaire	16
I-5-Le teste du vieillissement.....	18
I-5-1-Définition	18
I-5-2-Les conditions de la réalisation de test de vieillissement	18
I-6-la microflore de fromage frais	19
I-6-1-origine de microorganisme	19
I-5-1-1-Origine endogène	19
I-5-1-2- origine exogène	19

I-6-2- les différents types des germes de fromages frais	19
I-5-2-1- les germes pathogènes	19
I-6-2-2- les germes d'altération	20
I-6-2-3- les germes utiles.....	20
I-6-2-3-1-Les bactéries lactiques.....	20
I-6-2-3-2-Lipolytiques.....	21
I-6-2-3-3-Les propioniques.....	21
I-6-2-3-4-Les champignons.....	21
I-6-3-les conséquences au niveau de l'aliment et de l'activité microbienne	21

Chapitre II : Matériels et Méthodes

II-1- Objectif de travail.....	22
II-2- Protocole du test de vieillissement.....	22
II-3-Etude Bibliographique sur le produit fini testé (fromage frais nature- <i>lactel</i>)...24.	
II-4- Echantillonnage.....	24
II-5-Suivi de processus de fabrication du fromage frais.....	25
II-6-Les analyses physicochimiques	28
II-6-1- Détermination du PH.....	28
II-6-2- Détermination de matière grasse	29
II-6-3- Détermination de l'extrait sec total	29
II-7- Les analyses microbiologiques de produit finis	30
II – 7-1- L'identification des analyses	32
II-7-2-Le mode opératoire.....	32
A/Dilution décimale	32
B/Liquifécation	32
.C/ Ensemencement	32
D/Incubation	33

E/Comptage des colonies	33
II-7-3-Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux	33
II-7-4--La recherche de salmonelle.....	34
II-7-5-Recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	36
II-7-6-l'intérêt de l'analyse et l'origine de chaque germe recherché dans notre étude	37
II-8- les analyses organoleptique du produit fini au cours de conservation	38
➤ Méthode hédonique.....	38

Chapitre 3 : Résultat et discussion

III-Les Résultats des analyses physico chimique et microbiologiques et organoleptiques.....	39
III-1-Les Résultats des analyses physicochimiques.....	39.
III-1-1-Résultat de stabilité des produits finis.....	39
III-1-2-Suivi de la conservation de fromage frais (produit fini).....	40
III-1-2-1-variation de L'EST	40
III-1-2-2- variation de la matière grasse	43
III-1-2-3-variation du pH	44
III-2-les résultats des analyses microbiologiques	46
III-2-1-Résultats des analyses microbiologiques de stabilité des produits finis	48
III-2-2- Suivi de la conservation de fromage frais (produit fini).....	53
III-3-Les résultats des analyses organoleptiques des produits finis.....	53
III-3-1- Les résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis	53
III-3-2- Suivi de la conservation de fromage frais (produit fini).....	54
Conclusion	60-61

Références bibliographiques

Annexe

Introduction

Le fromage est un des premiers moyens de conservations du lait (3000ans avants notre ère) aliment rapidement périssable .Cependant ; le fromage est un « vivant »qui offre une stabilité relatives et variable (**Boutonnier ,2000**); sa fabrication exige la maîtrise de multiples stades depuis la recherche de l'absence de bactéries pathogènes ou de substance toxiques jusqu'au contrôle de la saveur, de l'arome, de la texture, de l'aspect de la couleur et bien sur de la teneur en éléments nutritifs. Les fromages incarnent un monde en plein évolution ou se croisent au jour d'Hui, (**Remy, 1998**).

La réglementation européenne (**n°178/2002**) précise que toute denrée alimentaire mise sur le marché doit être saine et sure. La sécurité sanitaire des aliments est devenue une exigence du marché, et les produits alimentaires offerts sur le marché concurrentiels induisent de façon implicite ou explicite le fait qu'ils ne présentent pas de danger. Elle reste cependant une caractéristique difficile à mesurer et à contrôler. (**Senouci ,2011**). Le secteur de l'alimentation doit plus que jamais apporter la preuve de la sécurité et de la qualité de ses produits (**Branger et al ,2007**).Les industries agroalimentaire doivent donc valider la durée de vie de leurs produits (**UE/n°178/2002**).

La détermination de la durée de vie et sa validation sont très importants pour la sécurité microbiologique des denrées alimentaires (**Agot ,2010**).Elles doit obligatoirement être indiqué sur l'emballage des produits préemballés (à quelques exceptions près) : Cette tache incombe à celui qui conditionne le produit ; idéalement cette durée de conservation devrait être déterminée de façon objective ;, elle doit permettre le maintien d'un haut niveau de la qualité (MHQ) (**Delacharlerie et al.,2008**)

En dépit des progrès récent en technologies et d'assurance qualités, l'application des pratiques d'hygiène (ex : HACCP) dans les ateliers de production de certains produits alimentaires en Afrique, s'est montrée insuffisante pour assurer l'absence des bactéries d'altérations et pathogènes dans le produit finale (**Sakijo et Jean, 2009**).En effet il est impossible que le produit ne subi aucun changement au cours de sa conservation. Il faut veiller à ce que ces changements n'altèrent pas le produit au-delà de la limite acceptable. (**Delacharlerie et al ., 2008**) Le programme d'assurance de la qualité doit identifier les substances et situations qui peuvent entrainer des modifications ayant une incidence sur la qualité (**Rome, 1997**).

Pour cela, les cadres de secteur alimentaire doivent disposer d'outils leurs permettant d'évaluer les risques de développement microbien, et les durée de vies de leurs produits. (**Branger et al ., 2007**), tels que les testes de vieillissement qui permettent de valider la durée de vie microbiologiques d'un produit alimentaire, en vue de déterminer sa date limite de consommation (DLC). Ils permettent aussi d'apporter des éléments pour la surveillance globale de la production et assurer la sécurité sanitaire des aliments (**CMA, 2011**). Ainsi la détermination de la durée de conservation passe par 2 étapes : déterminer les cinétiques d'altérations et déterminer la limite acceptable (**Delacharlerie et al .,2008**).

-C'est dans ce contexte notre travail à la laiterie Béni-Tamou de Blida consiste à une étude de test du vieillissement sur le fromage frais de marque algérienne à fin de répondre aux problématiques suivants :

Problématiques :

- Est-ce que le produit fini a été bien traité dans des conditions adéquates avants d'arriver au consommateur ?
- Le produit fini résiste- il au changement de température due au transport et au stockage ?
- Les dates de préemptions notées sur les emballages déterminées par les fabricants sont-elles correctes ?

-Pour répondre à ces questionnements notre protocole expérimental a porté sur le suivi de :

- Vérifier les DLC validées par le producteur ; par une étude du vieillissement du produit (fromage frais nature).
- Evaluation de la résistance thermique de produit fini dans le temps des indicateurs organoleptiques ; microbiologiques et physicochimiques
- Evaluation la stabilité de produit fini par la détermination des paramètres physicochimiques et microbiologiques et un contrôle sensoriel (étude de l'acceptabilité du produit par le consommateur).

Notre but étant de :

- ❖ Garantir la sécurité sanitaire et la salubrité d'un fromage frais afin qu'il soi sans danger pour le consommateur et conforme aux normes exigées, et prouver sa Faisabilité d'un niveau microbiologique et organoleptique acceptable.
- ❖ valider la durée de vie microbiologique d'un produit alimentaire en vue d'établir la Date Limite de Consommation (DLC).

Chapitre I

Synthèse bibliographique

I-1-Généralité sur le lait :

I-1- 1 - Définition du lait:

Le lait était défini en 1908 au cours du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant « le produit intégral de la traite total et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée ; Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum » (**Pougheon et Goursaud, 2001**)

I-1-2 - Composition du lait :

Le lait est un édifice physico chimique dextremement complexes qui contient des trésors de richesses' nutritionnelle articulée autour de quatre nutriment principaux qui sont: les protéines, les glucides, les lipides, les sels minéraux et aussi d'autre éléments qui sont les vitamines et les enzymes tous ces constituants se trouvent dispersés ou moins finement dans le lait (**Luquet, 1986**)

La composition générale du lait de vache est représentée par (**Tableau I**); elle varie selon les différents facteurs liés aux animaux, les principaux étant l'individualité, la race, la période de lactation, l'alimentation, la saison de l'âge, pour connaître la composition exacte d'un échantillon de lait, il est indispensable de faire une analyse quantitative de chacun des constituant majeur, (**Vignola, 2002**)

Tableau I: La composition générale de lait de vache (**Vignola, 2002**)

Constituent majeure	Variations limités (%)	Valeur moyenne
Eau	85 ,5-89,5	87,5
Matière Grasse	2,4-5,5	3,7
Proteins	2,9 -5,0	3,2
Glucides	3,6-5,5	4,6
Minéraux	0,7-0,9	0,8
Constituant mineurs : enzymes, vitamines, pigment, cellules divers, gaz		

.

I-1-3-Les différents types de lait :

A/ Selon la composition :

Le lait entier contenant au moins 3,5% de MG

Le lait demi écrémé contenant de 1,5 % a 1,8% de MG

Le lait écrémé contenant au maximum 0, 3% de MG (**JORA, 1993**).

B/ Selon leur mode de traitement :

- **lait cru** : sans traitement thermique
- **lait traité thermiquement** :lait pasteurisé, lait cocentré,lait aromatisé,lait stérilisé (**JORA, 1993 ; Luquet, 1985**)

I-2-Généralité sur les fromages :

I-2-1-Définition de fromage:

Il a été défini au niveau législatif en 1953 et le nouveau décret fromage du 27 avril 2007(**décret n°2007-628**) a redéfini la dénomination fromage :

La dénomination « fromage » est réservée au produit fermenté ou non, affiné ou non, obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivant : le lait, lait partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisées seuls ou en mélange et coagulées en tout ou en partie aqueuse.

La teneur minimale en matière sèche du produit ainsi défini doit être de 23 grammes pour 100 grammes du fromage (**Magali, 2012**).

I-2-2-Classification et dénomination :

Au plan technologique, le fromage est de la caséine plus au moins débarrassée des autres constituants du lait et plus au moins transformé, c'est le produit frais ou affiné, solide au semi solide dans lequel le rapport protéine de lactosérum/caséine n'excède pas celui du lait

- ❖ **Le fromage affiné** : est celui qui n'est pas prêt à la consommation immédiatement après sa fabrication qui doit être maintenu un certain temps à température et dans les conditions nécessaires pour que s'opèrent les changements biochimiques et physiques caractéristiques du fromage
- ❖ **Le fromage affiné ou moisissures** : est celui dont l'affinage est provoqué essentiellement par la prolifération des moisissures caractéristiques dans la masse et/ou sur la surface de fromage
- ❖ **Le fromage frais ou non affiné** : qui est prêt à la consommation peu de temps après la fabrication (**FAO, 1995**)

I-2-3-La fabrication de fromage :

La transformation du lait en fromage comporte en générale 3 étapes :

A/La coagulation : modification physicochimique des micelles de caséine sous l'action d'enzymes protéolytiques et/ou d'acide lactique, elles entraînent la formation d'un réseau protéique tridimensionnel appelé coagulum ou gel

B/L'égouttage : séparation d'une partie du lactosérum, après rupture mécanique du coagulum par moulage et dans certain cas, pression il conduit à l'obtention du caillé

C/L'affinage : transformation biochimique des constituants du caillé, sous l'action d'enzyme pour la plupart d'origine microbienne

Dans la plupart de fabrication, entre la 2eme et la3eme étape, se situe l'opération de salage qui représente à la fois un complément d'égouttage et un facteur important de la maîtrise de l'affinage par réglage de l'activité de l'eau.

Selon les paramètres technologique mis en ouvre au niveau de ces trois étapes on peut obtenir une grande variété de fromage (**Brulé et al., 1997**)

En fabrication fromagère, on peut considère qu'il existe 7 grande catégorie de technologie

- Les fromages frais ou pâtes fraîches
- Les pâtes molles à croute fleuries à croute lavée
- Les pates persillées
- Les pates pressées non cuits et cuites
- Les pates filées
- Les fromages fondus (**Mahaut et al., 2002**)

I-3-Les fromages frais :

I-3-1Définition :

Les fromages a pate fraiche sont traditionnellement des fromages qui résultent d'une coagulation lente du lait par action de l'acidification combinée ou non de celle d'une faible quantité de présure, ils ont fabriqué a partir de lait ou de crème propres a la consommation humain

-Ils présentent une grande diversité selon le degré d'égouttage du coagulum et la teneur en matière grasse de lait mise en œuvre

Les différents fromages a pate fraiche sont caractérisé par :

- Un caillé non pressé et une teneur élevée en eau
- Une durée de conservation courte

Des produit sa consommer sans période de maturation (**Mahaut *et al.*, 2000 ; Luquet *et al.*, 2005**)

I-3-2-Les types des fromages frais :

En production fermière, il existe plusieurs types de fromages frais.

A/Les fromages moulés en faisselles(ou fromage type compagne) se caractérisent par une texture hétérogène en morceaux, ils sont généralement moulées a la louche

B/Les fromages battus : présente une texture lisse et onctueuse, ils peuvent éditionnés de sucre, de sel, de fruits, d'épices ou d'herbe aromatique, leur taux de matière grasse peut varier (moins de 3 ,5 à plus de 10%)

C/Les fromages blanc préfromage ou « fromage frais » : comme les fromages frais de chèvre ou de lait de brebis (**Raiffaud, 2017**)

I-3-3-La valeur nutritionnelle moyenne des fromages frais :

Le fromage frais est une pate très humide, peu minéralisée, c'est le produit d'une coagulation lente à dominance acide, obtenu grâce à l'action des bactéries lactiques

combinée ou non à celle d'une faible quantité de présure (1-5ml/100l du lait) et un temps d'incubation long (Eck et Gillis, 2006).

Ces fromages ont une grande diversité selon le degré d'égouttage du coagulum et la teneur en matière grasse du lait mise en œuvre. Leur teneur en protéines et en calcium quelque soit le type du fromage frais lui confère une qualité nutritionnelle importante (Mahaut *et al.*, 2000)

Tableau II : valeur nutritionnelle moyenne de fromage frais (pour 100g de produit) d'après (Richonnet, 2015).

Les composants	La Valeur moyenne nutritionnelle
Matière sèche	40
Protéine (g/100g)	10
Lipides (g/100g)	17
Acide gras (ASG) saturé (g/100g)	12
Lactose (g/100g)	3
Sodium (mg/100g)	520
Phosphore (mg/100g)	155
Calcium (mg/100g)	85

I-3-4-La qualité nutritionnelle des compositions nutritionnelles de fromage frais :

- **Les protéines :**

Une forte digestibilité (>95%) une composition en acide aminés indispensable particulièrement bien équilibrée permettant de satisfaire les besoins de l'homme

Les caséines sont les protéines majoritaires 92% caractérisées par une teneur élevée en protéine et un taux relativement faible en acide aminés (AA) soufrés (cystéine notamment) 17 protéines « lentes » elles favorisent un bilan protéique positif chez le système jeune en croissance facilitent un anabolisme post-prandial

- **Lipides (Matière grasse) :**

Une digestibilité optimale une richesse en acide gras saturée (65- 95 %acides gras)

- **Lactose :**

Favorise la biodisponibilité du calcium et phosphore et diminution de son excrétion urinaire et favorise sa rétention osseuse

- **Sodium :** Amélioration nutritionnelle

- **Phosphore :**

Efficacité de la rétention osseuse du calcium chez le jeune
(Richonnet ,2015)

I-3-5-Impacte de la qualité du lait cru sur le fromage frais :

La qualité du lait pourrait se définir, dans le cas qui nous occupe comme l'adaptation a la fabrication de fromage (Juran ,1994)

La pertinence du choix des critères de qualité est essentielle pour que le lait satisfaisse à l'ensemble des besoins de la filière lait –fromage, la prise en compte des critères de compositions bactériologique et physico chimique du lait est nécessaire pour répondre a des besoins d'aptitude fromagère (Thebaut ,1991)

I-3-6-Impact de la qualité physico chimique du lait cru sur la qualité fromagère et le rendement :

La qualité du lait représente une ration complexe parce qu'elle possède plusieurs dimensions telles que la qualité physico chimique et microbiologique ainsi l'aptitude fromagère ; la valeur d'un lait peut être jugée par son efficacité a la transformation en fromage, l'aptitude a la coagulation dépend son PH, sa teneur colloïdale et en caséine, qui joue un rôle primordiale dans la mise en place du gel. Le rendement fromage est fortement corrélé à la teneur en protéine ou caséine et en matière grasse du lait (Martin et Coulon, 1995)

I-3-7-L'impacte de conditionnement et conservation sur la qualité du fromage frais :

D'après (Viesseyre ,1979)

Dans le cas des pates fraiche, il est nécessaire de disposer d'un emballage assez rigide, résistante a l'humidité et a l'acide lactique imperméable à la vapeur d'eau et aux gaz, le conditionnement type forme al est très répandu, il met en œuvre des machines intégrées en une chaine et assurant séparent les fonctions suivantes :

- Fabrication des récipients en plastique dans la forme choisie (PVC ou polystyrène)
- Dosage de la pate
- Thermo cerclage du récipient rempli soit avec une feuille d'aluminium ou de PVC soit avec un couvercle formé en PVC
- Séparation du divers récipient en unité prête a la vente et évacuation sur transporteur a bande.

I-4-les dates de péremption:

I-4-1-La définition de la durée de vie d'un aliment :

La durée de vie d'un aliment est « la période durant laquelle un produit réponds a des spécifications en termes de sécurité (innocuité) et salubrité (absence d'altération) ; dans des conditions prévues de stockage –essentiellement la température de conservation d'utilisation ; y compris par le consommateur » **(DGAI, 2010)**

La durée de vie microbiologique d'un aliment est la période ; a partir de la date d'origine J0 ; pendant laquelle l'aliment reste dans des limites microbiologique fixées

La fin de la durée de vie microbiologique correspond au moment où l'aliment est devenu impropre à la consommation du fait de présence de micro organismes d'altération à un niveau acceptable ; ou préjudiciable à la santé du fait de la présence des microorganismes pathogènes et / ou de leurs toxines **(NF V01-002,2008)**

I-4-2-Les différents types de durée de vie :

Il existe 2types de deux date limites apposées sur les produits alimentaires :

DLC : la date limite de consommation

DLUO : la date limite d'utilisation optimale

Tableau III: les différents types des dates limites apposées sur les produits alimentaires et une comparaison entre une DLC et une DLUO (Pouyat et Birlouez, 2015 ; Froncoit 2010)

Les types de la durée de vie	DLC : date limite de consommation	DLUO : date limite d'utilisation optimale
Qu'est – ce qu'une DLC et DLUO ?	Au delà de cette date les aliments ne doivent plus être consommés	Qui donne un conseil visant à prévenir le consommateur qu'au delà de la date mentionnée, la qualité gustative n'est plus optimale
Comment distinguer-t-on une DLC et DLUO au niveau de l'étiquetage ?	« a consommer jusqu'au... » Suivi de l'indication du jour et du mois	« a consommer de préférence avant le » Suivi de l'indication du jour et du mois et l'année
Quels produits sont concernés?	S'applique aux denrées alimentaires très fragiles d'un point de vue microbiologique	Appliquée en fonction de la nature de produit
Qu'elles sont les risques que l'encourt en consommant des produits a date limite dépassée ?	Elle présente un danger pour la santé au bout d'une courte période de conservation	L'ingestion d'un aliment dont la DLUO est dépassé ne présente pas un danger pour la santé de consommateur
Est –ce que l'indication de la DLC /DLUO est obligatoire ?	Obligatoire (caractère impératif)	Non obligatoire (caractère indicatif)

I-4-3-La date de durabilité minimale (DDM) :

*Depuis la mise en application du règlement (CE) n°1169/2011 au 13 décembre 2014, le terme « Date de Durabilité Minimale » (DDM) du produit a remplacé celui de « date limite d'utilisation optimale » (DLUO)

Depuis l'article 24 du règlement (CE) n°1169/2011, la **DDM** est apposée sur le produit au lieu de la **DLC** dès lors qu'il ne s'agit pas « denrées alimentaires microbiologiquement très périssables (ANSES, 2015).

*Selon le **règlement (CE) n°1169/2011**, la **DDM** est remplacée par la **DLC** dans le cas des « denrées alimentaires microbiologiquement très périssables »

Selon l'**annexe X** du même règlement, la **DDM** est précédée des termes « **à consommer de préférence avant le** » lorsque la date comporte l'indication du jour, ou « **à consommer de préférence avant fin** » Dans les autres cas

La **DDM** peut indiquer, dans l'ordre, le jour, le mois et l'année. (ANSES, 2015).

Tableau IV : la composition de la date limite (jour /mois /année) selon la durabilité (DGER, 2009)

Durabilité estimée	Indication à porter
Moins de 6 semaines	« à consommer jusqu'au jour/mois » (ex : 24 juin)
Entre 6 semaines et 3 mois	« à consommer avant le jour /mois » (ex : 30 décembre)
Entre 3 et 18 mois	« à consommer avant fin moi/année »
Plus de 18 mois	« à consommer de préférence avant fin année » (ex : 2008)

I-4-5-Les cas de l'apposition d'une DLC ou d'une DDM :

L'apposition d'une **DLC** ou d'une **DDM** dépend de l'interprétation des définitions des denrées périssables et très périssables faite par les professionnels. L'**ANSES** propose deux interprétations pour définir les aliments « **microbiologiquement très périssables** » :

-Le premier cas, les aliments « **microbiologiquement très périssables** » sont seulement susceptibles de devenir préjudiciables à la santé. Si l'aliment permet le développement des dangers microbiologiques ou la production de toxine jusqu'à un

niveau préjudiciable à la santé, une DLC est apposée, si non il faut apposer une DDM .Avec cette définition, la DDM concerne les denrées alimentaires « susceptibles de s'altère et de devenir impropre à la consommation, sans être préjudiciable à la santé »

-Dans le deuxième cas, les aliments « **microbiologiquement très périssables** » sont susceptible de devenir préjudiciable à la santé et/ou impropres à la consommation .Ce cas définit la situation actuelle .Une **DLC** est indiquée sur les aliments susceptibles de contenir des micro-organismes pathogènes et/ou impropres à la consommation, du fait de la présence d'altération à un niveau inacceptable » .Si les études réalisées concluent que l'aliment est microbiologiquement stable, une DDM es t apposée.

Lorsque l'exploitant ne dispose pas des informations suffisantes pour apposer une DDM ou en cas de doute, une DLC doit être indiquée

(Simoes, 2015)

-.La mention de la DDM n'est pas nécessaire pour certains produits tels que :

- 1) Des fruits et légumes frais, y compris les pommes de terre, qui n'ont pas fait l'objet d'un épluchage, d'un découpage ou d'autres traitement similaires, cette dérogation ne s'applique pas aux grains germantes et produits similaires (...)
- 2) Des vins ,vins de liqueur ,vins mousseux, vins aromatisés et des produits similaires obtenus à partir de fruits autres que le raisin ainsi que les boissons (...) obtenus à partir de raisin ou de mout de raisin.
- 3) Des boissons titrant 10% ou plus du volume d'alcool
- 4) Des produits de boulangeries ou de pâtisserie ,par leur nature qui ,sont nor normalement consommés dans le délai de vingt-quatre heures après la fabrication,
- 5) Des vinaigres
- 6) Du sel de cuisine
- 7) Des sucres à l'état solide

- 8) Des produits de confiserie consistant Presque uniquement en sucres aromatisés et/ou colorés
- 9) Des gommes à mâcher et produits similaires à mâcher

(Simoès, 2015)

I-4-6-La fixation de la durée de vie :

C'est au transformateur de déterminer la date limite de consommation des produit qu'il fabrique et commercialise ; doit être effectuer des autocontrôles c'est-à-dire observer régulièrement l'état de ses produits après quelque jours de stockage (Pascal *et al.*, 2005)

La durée de conservation doit obligatoirement être indiquée sur l'emballage des produits emballés et donc elle devrait être déterminée de façon objective (Delacharlerie *et al.*, 2008).

I-4-7-Les dates de péremption et le gaspillage alimentaire :

La confusion entre DLC et DDM est souvent citée comme l'une des causes du gaspillage alimentaire, (FNE ,2012 ; Newsome ,2014 ; Garot,2015)

Cependant, on note que les aliments les plus gaspillés ne comportent généralement pas de dates de péremptions (fruits et légumes) .La DLC est considérée par les français comme la seconde raison de gaspillage derrière son aspect .La majorité (55%) jette les produits à cause d'une datte de péremptions dépassée (DLC et DDM). (TNS-Sofres, 2012)

I-4-8-Le consommateur et le gaspillage alimentaire :

Plusieurs comportements des consommateurs entrainent du gaspillage alimentaire :

Une mauvaise planification des courses, une préparation de portions en trop grande quantité, une confusion entre la **DLC** et la **DDM**, une conservation inadéquate des

aliments ou encore un manque de connaissance sur les méthodes de préparation et d'utilisation efficace des aliments

Le gaspillage alimentaire a lieu tout au long de la chaîne alimentaire pour de multiples raisons mais dans les pays développés, la consommation est l'étape qui entraîne le plus de déchets inévitables.

(Simoes, 2015)

I-4-9- Solutions pour lutter ou réduire le gaspillage alimentaire:

➤ **Au niveau mondiale :**

-Une campagne mondiale pour lutter contre le gaspillage alimentaire (« Think.Eat.Save.Reduce your foot print ») (« Pensez. Mangez. Préservez. Réduisez votre empreinte ») a été lancée par le programme des Nations Unies pour l'environnement et la FAO en janvier 2013.

Le but est de faire prendre conscience aux différents acteurs de la chaîne alimentaires, en particulier les consommateurs, les enjeux que présente le gaspillage alimentaire (Simoes, 2015)

-pour éviter toute confusion dans les dates « limites » la notion de « limite » étant mal comprise par les consommateurs ,le terme « date limite d'utilisation optimale » (DLUO) a été remplacé « la date de durabilité minima »le (DDM) et la mention « à consommer de préférence avant le » par « à consommer de préférence avant ... » (Pacte « anti-gaspi »2013)

➤ **Chez le consommateur:**

-Acheter selon les besoins : Faire une liste de courses en ayant préalablement vérifié en stock ; planifier les repas de la semaine et acheter les aliments en conséquence

-Les consommateurs doivent respecter les recommandations de conservation :la température de conservation ,le lieu de conservation ,la durée de conservation ,la durée pendant laquelle consommer l'aliment ouverture

-Respectez la chaîne du froid : .Il faut ranger les aliments en fonction de leur nature au réfrigérateur ou au congélateur.

-gérer les restes : pour éviter l'amoncellement de restes de repas dans le réfrigérateur, il faut d'abord savoir doser les quantités d'aliments nécessaires à la confection du repas.

-connaître les dates de péremption :la date de péremption étant considérée comme garante de l'innocuité des aliments (**Simoès, 2015**)

I-5-Le teste du vieillissement

I-5-1-Définition :

Le test de vieillissement est un test utilisé pour la DLC (date limite de consommation)des produit périssable ,il consiste a étudier l'évolution des population des micro-organisme habituellement présents de façons détectables au non dans des conditions préconisés de conservation de l'aliment (**Alain et al .,2007**) il doit être effectué lorsque la réglementation (**Règlement n°2073/2005**)et lorsque l'analyse des dangers microbiologique montre qu'il est nécessaires de valider la duré de vie (**Eric ,2012**)

I-5-2-Les conditions de la réalisation de test de vieillissement :

Pour le test de vieillissement on doit tenir compte les conditions normal de fabrication ; d'entreposage ; de distribution ; de manipulation ; d'utilisation par le consommateur et des écarts dans des limites admissibles ou prévisibles.

Il doit réaliser sur des produits issue en fabrication qui s'est déroule dans des conditions représentatives de la réalité de fabrication et les conditions les plus sévères (population microbienne initiale les plus élevées, conditions les plus favorables au développement microbienne) chaque fois qu'un choix est possible (**Eric ,2012**)

Il peut être mise en œuvre dans le cadre de la validation ou la vérification de la maitrice de la qualité microbiologique qui porte sur les critères microbiologiques dont certains sont fixés par la législation et il peut être basé sur d'autre critères (organoleptique, par exemple) mais ne peuvent être supérieur aux critères microbiologique (**Delacharlerie et al., 2008**).

I-6-La microflore de fromage frais :

I-6-1-Origine des micros organismes :

Les aliments frais et périssables (produit laitiers) sont rarement stériles ; les microorganismes contaminant très variés et peuvent être classés en deux catégories selon leur origine exogène ou endogène :

I-6-1-1-Origine endogène :

Dans ce cas les micro organismes contaminants proviennent de l'organisme à partir duquel est produit l'aliment ; deux cas sont envisageables : le premier cas appartient aux flores commensales de cet organisme (la plus part d'origines intestinales) ; et le deuxième cas l'aliment est préparé à partir d'une personne malade , ce type est moins fréquent du fait des contrôles vétérinaires imposés par la réglementation .

I-6-1-2-Origine exogène :

Les aliments peuvent être contaminés par des microorganismes provenant des milieux naturels : sols, air, eaux, ou par les microorganismes des flores commensales de l'homme et des animaux à l'occasion d'un contact direct avec la peau. (**Léyral et Vierling, 1997**)

I-6-2-Les différents types des germes de fromages frais :

I-6-2-1-Les germes pathogènes :

Les germes dits : « pathogènes » en particulier ceux qui peuvent entraîner des toxico-infections alimentaires ou les intoxications sont pour la plus part des germes ubiquitaires ; ces germes sont largement très répandus dans la nature peuvent contaminer tous les aliments dans le lait et fromages.

S'il on considère seulement le fromage ; la flore pathogène se limite généralement aux germes suivants :

Listeriae monocytogene

Staphylococcus aureus

Salmonelles

I-6-2-2-Les germes d'altérations :

Ces flores d'altération peuvent être à l'origine de défauts de fabrication en fromageries ; sont essentiellement constituées par :

- ✓ Les pseudomonas fluorescents qui provoquent l'accident du fluo et dont l'origine est souvent la qualité de l'eau ou le bio film de la machine à traire.
- ✓ Les coliformes qui provoquent des gonflements précoces engendrant des problèmes de goût et d'odeurs.
- ✓ Les butyriques qui provoquent des gonflements tardifs
- ✓ Les propioniques qui provoquent des gonflements tardifs avec risque de déchirement de la pâte
- ✓ Leuconostocs et les levures dont la production des gaz par dégradation de lactose peuvent entraîner la formation de bulles d'air dans caillés et provoquent un gonflement précis des fromages.

De quelques moisissures dont certains indispensables à un type de fabrication mais sont néfastes pour l'autre (*Penicillium*, *Mucor*) ou qui se développent de façon excessive comme la peau de crapaud avec un coagulum de la pâte sous la croûte. (Paradal, 2012)

I-6-2-3-Les germes utiles :

I-6-2-3-1-Les bactéries lactiques :

-Leuconostocs : ils produisent l'éthanol et des acides organiques à partir du lactose et de l'acétylène à partir du citrate et participent aussi à la constitution de l'arôme et de la saveur

-Les streptocoques lactiques : Ils produisent de l'acide lactique à partir de lactose mais aussi de petites quantités d'aldéhydes d'acides gras volatiles qui sont des composantes d'arômes

-Lactobacilles : Ils participent de façon plus importante à la production de composantes d'aromes

-Les bactéries de surfaces : Elles sont apportées par la saumure : il en existe deux types :

-Bactérie protéolytique : intervient dans la transformation de lait de caséines puis la digestion des acides aminés qui en résulte

I-6-2-3-2-Les bactéries lipolytiques :

Participent a la dégradation des triglycérides du caillé avec production d'acides organiques varies

I-6-2-3-3-Les bactéries propioniques :

Leurs concentrations augmentent au cours de l'affinage de certains fromages (EMMENTALE) ; elles fermentent le lactose résiduel avec production d'acide acétique et de CO₂ dont l'accumulation est responsable de trous dans les fromages.

I-6-2-3-4-Les champignons microscopiques :

- Levures : produisent des composées d'aromes surtout en surface

-Moisissures : ont un rôle actif dans l'affinage de certains fromages comme les pates persillées et les pates molles. (Participent a la dégradation des triglycérides du caillé avec production d'acides organiques Varies (Frédot, 2005)

I-6-3-Les conséquences au niveau de l'aliment et de l'activité microbienne :

Au niveau de l'aliment :

-Une modification de l'aspect

-Modification de l'aspect et les caractéristiques organoleptique

-Augmentation de risque toxique

Au niveau de l'activité microbienne :

-Utilisation de l'activité microbienne pour la fabrication des aliments ; peut être utilisée pour transformer un aliment brute en aliments nouveau c'est le cas des dérivés de lait (yaourt, fromages.....) (**Léyral et Vierling ; 1997**).

Chapitre II

Matériels et méthodes

Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire de contrôle physicochimique microbiologique et sensoriel de la laiterie de Béni Tamou, Célia à Blida, pendant 3 mois (du mois de mars au mois du juin)

La laiterie de Béni Tamou Celia est une société italienne nommée GIPLAIT ou (communément ONALAIT) ; gérée par deux actionnaires, un groupe LACTALIS et un algérien SOUMAM (**Voir Annexe1**).

II-1-Objectif de travail :

L'objectif de cette étude est de réaliser un test de vieillissement sur le fromage frais, qui est actuellement préconisé pour déterminer et valider la DLC des produits périssables. il consiste à mettre des produits finis dans des conditions de conservation différents (6°C et 25°) jusqu'à la DLC apposées sur l'emballage des fromages frais *-Lactel-* et vérifier la comptabilité la DLC déterminée expérimentalement avec la DLC apposées sur l'emballage (40 jours) avec un contrôle de la qualité microbiologique et sensorielle et la stabilité physico chimique des produits finis testés qui permet de trouver la zone sensible correspondant ou temps ou la population microbienne recherchée dépasse le seuil admissible.

II-2- Protocole du test de vieillissement :

D'après (**Delacharlerie, et al. 2008**) :

-Les guides de bonne pratique d'hygiène, sectoriels décrivant les protocoles de test de vieillissement à mettre en œuvre : la démarche comporte les étapes suivantes :

-Connaissance du produit

-Choisir les micro-organismes indicateurs (ce ci peut se faire à une étude bibliographique)

-Choisir une durée de vie qui servira de temps d'incubation en s'assurant quelle permet de donner des garanties suffisantes par apport de santé publique

-Choisir le nombre des échantillons à prélever : en générale on doit prélever plus de 2 échantillons par lot de produit fabriqués des précisions sont apportées dans les guides de bonnes pratiques

-Réaliser le test ; les échantillons prélevés : en générale on doit prélever plus de 2 échantillons par lot de produit fabriqués des précisions sont apportées dans les guides de bonnes pratiques

-Réaliser le teste ; les échantillons prélevés qui subiront une incubation vont varier en fonction du temps

-**T1** : représente la température de conservation fixée par la réglementation ou le fabricant

-**T2** : est une température supérieure a T1 ; elle est de 8°c si T1est comprise entre 0et 4

-Si non T2 sera supérieur ou égale à T1 et devra être représentative d'une rupture probable de la chaine de froid, il peut avoir 2 modalités d'incubation :

La première est mettre en œuvre lorsque la chaine de froid est complètement ou partiellement maitrisée : le temps d'incubation a la température T1 fera les 2 tiers du temps total ; le tiers restant se faisant la température T2

-La deuxième est a mettre en œuvre lorsque la chaine de froid n'est pas maitrisée suffisamment connue ou maitrisée ; on inverse alors les temps d'incubation T1et T2

Les analyses sont réalisées à des températures différentes pour suivre l'évolution de la population de populations microbiennes (T1, T2, T3 ;.....)

Interpréter les résultats : cela correspondant a la validation expérimentale de la DLC et des conditions de conservation, cette interprétation se fera en fonction de seuils spécifique a chaque micro organismes par type de produit

Dans ce cas particulier le nombre d'échantillon prélevés par lot est cinq (c/n) et les seuils présentés correspondant a ce que l'on peut trouver dans le produit a la fin de la durée de vie testée

Il est intéressant également de comparer en début de l'incubation et les dénombrements en fin d'incubations on fait la différence des valeurs en logarithmes décimaux des 2 dénombrements et on peut avoir ainsi une idée de la capacité de la flore testées a se développée dans le produit ; si cette différence est très important .on

pourra pensée chez le consommateur la ou la maitrise de la chaine de froid est mal connue.

La contamination du produit pourra dépasser quelque largement les seuils recommandés on pourra alors soit utiliser un procédé technologique pour réduire la flore de contamination.

II-3-Etude Bibliographique sur le produit fini testé (fromage frais nature-lactel):

Notre produit est le produit issu de simple transformation du lait et additionnement de crème , la réglementation française stipule que le fromage frais est un fromage à égouttage lent n'ayant subi que la fermentation lactique , obtenu avec des laits ou des crèmes propres a la consommation humaine , non affiné très humide et périssable 44 jours maximum , la teneur en matière sèche peut être abaissée respectivement jusqu'à 15 jour 11 jour pour les fromages frais non définis , selon que la teneur en matière grasse est d'au moins 20 g ou < à 20 pour 100 g de fromage après une complète dessiccation. (Voir Annexe 1)

II-4-L'échantillonnage :

-L'échantillonnage a pour but de prélever les échantillons les plus représentatifs possibles d'un lot de produit et qui demandé le plus grande soin

-Les échantillons conditionnés appartenant au même lot de chaque production industrielle ont été placés immédiatement dans deux chambres à deux températures différentes (6°C et 25°C) situées au niveau de l'unité de production.

-Nous avons prélevé pour chaque fabrication en début – milieu – et fin et trois pots pour chaque analyse jusqu'à la DLC apposée sur l'emballage et ceci durant 44 jours- Les échantillons destinés aux analyses sont prélevés aseptiquement à partir des pots à l'aide d'une cuillère stérile mais avant toute analyse, on doit nettoyer la surface des plaquettes des fromages frais conditionnés par l'alcool.

-Les échantillons destinés aux examens microbiologiques doivent être prélevés en utilisant des matériels stériles

Les échantillons destinés aux examens physico chimiques doit être propre et sec et sans influence sur les différents propriétés du produit à analyser : l'odeur, la flaveur et la consistance ou la compositions du produit

-Le récipient pour l'échantillon doit être fermé immédiatement après échantillonnage
(Voir Annexe 7)

Les points de prélèvement pour les analyses de contrôle de produit fini sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau V: Les différents prélèvements du produit finis au cours de la conservation à 6°C

Production	Suivi	La date
La première production	Le prélèvement (J₀)	3 /04 /2018
	J₀+9	12/04/2018
	J₀+24	27/04/2018
	J₀+40*	13/05/2018
	J₀+44	17/05/2018
La deuxième production	Le prélèvement (j₀)	3 /05 /2018
	J₀ + 9	12/05/2018
	J₀+24	27/05/2018
	J₀ +40	13/06/2018
	J₀+ 44	17/06/2018

Tableau VI: les différents prélèvements de produit finis au cours de la conservation à 25°C

Production	Suivi	La date
La première production	Le prélèvement(J₀)	3 /04 /2018
	J₀ + 3	6/04/2018
	J₀+6	9/04/2018
	J₀+9	12/05/2018
	J₀+12	15/05/2018
La deuxième production	Le prélèvement (j₀)	3 /05 /2018
	J₀ + 3	6/05/2018
	J₀+6	9/05/2018
	J₀ +9	12/06/2018
	J₀+ 12	15/06/2018

Les points de prélèvement pour les analyses de contrôle de produit fini sont présentés dans le tableau suivant :

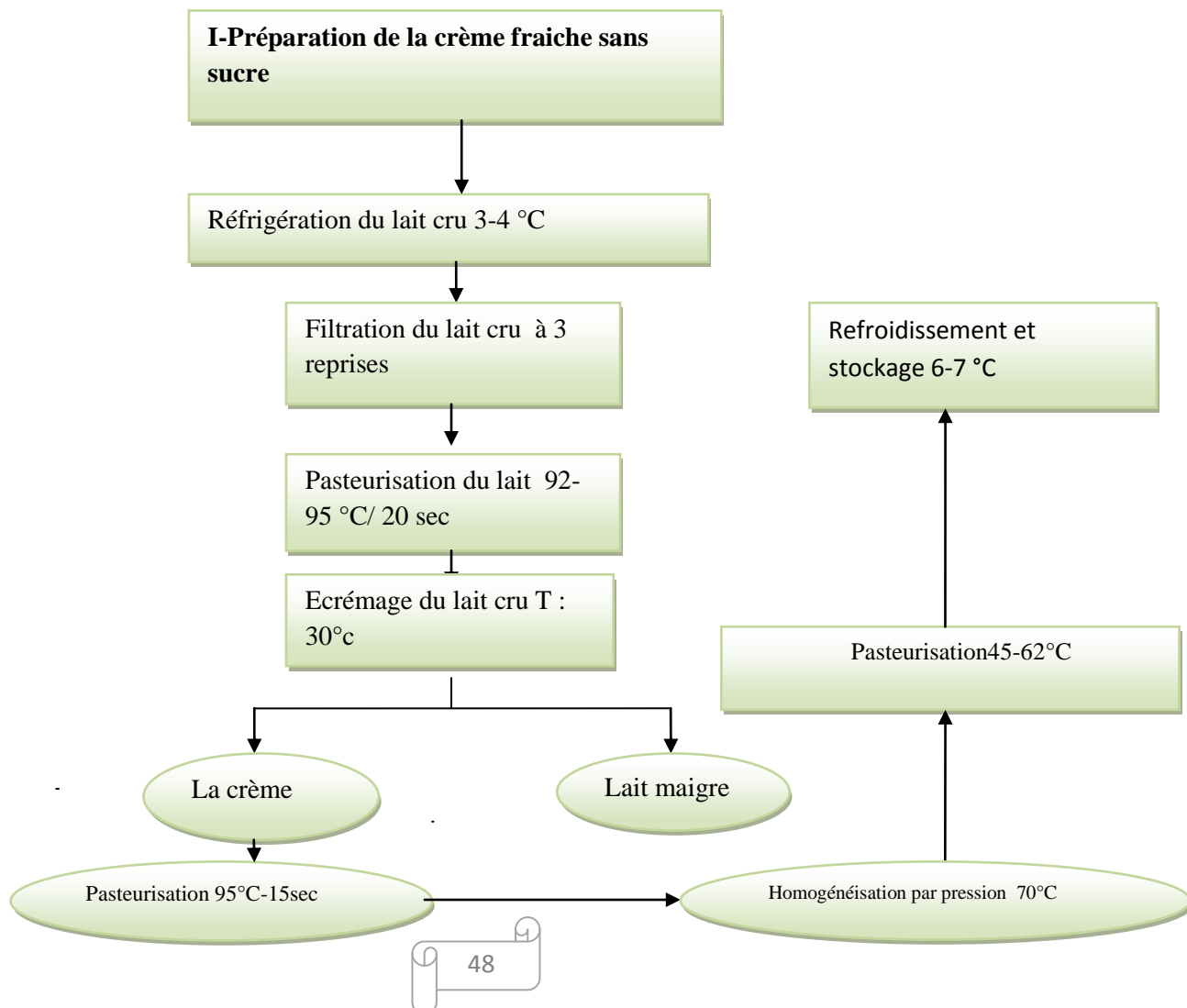
Tableau VII: Les points de prélèvement pour les analyses du contrôle des produits finis

Produits analysés	Lieu de prélèvement	Type de conditionnement	Température de stockage	Nombre de prélèvement
Produits finis (fromage frais -Lactel-)	Atelier de conditionnement	Pots de 90 (plaquette de 8 pots)	6 ° C	3x5 (6°C)
			25 ° C	3x5 (25°C)

II-5-Suivi de processus de fabrication du fromage frais :

-La figure ci-dessous présente la technologie de fabrication de fromage frais au niveau de la laiterie de Celia -Béni -Tamou frais à partir de la préparation de la crème fraîche jusqu'à l'obtention de produit fini. (Voir Annexe 3)

- Elle se divise en deux parties : la première partie c'est la préparation de la crème fraîche sans sucre et la deuxième partie est la reconstitution du lait



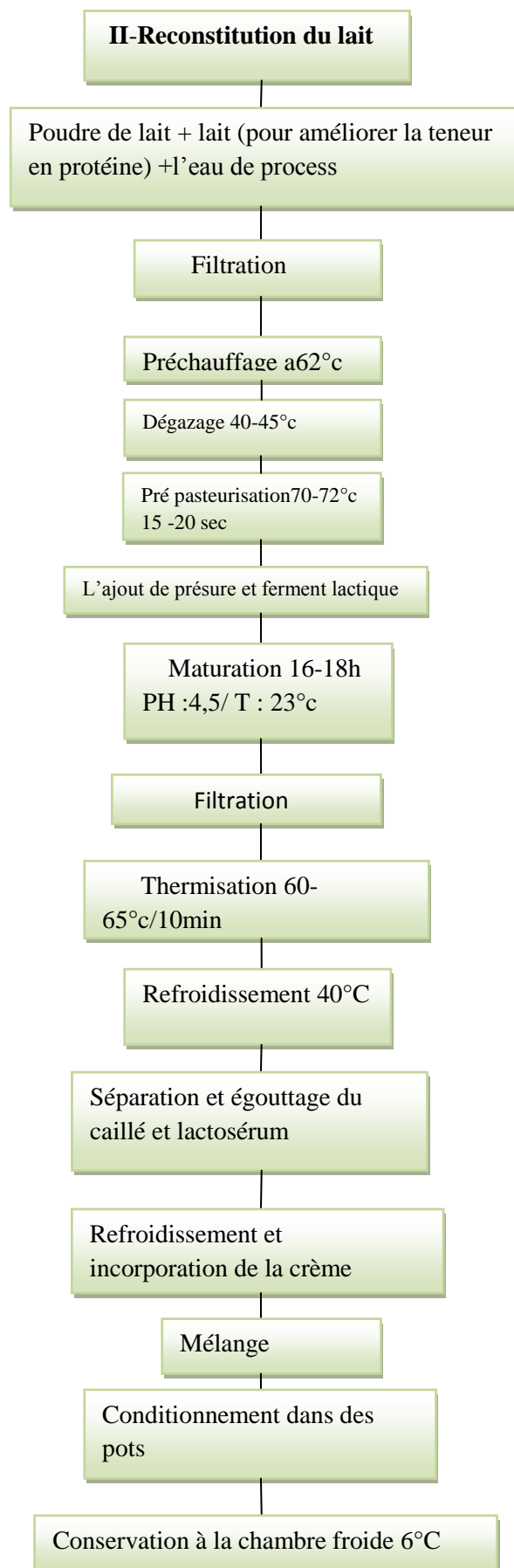


Figure 1: la technologie de fabrication de fromage frais au niveau de la laiterie Celia

II-6- Analyses physico-chimiques :

L'analyse physico chimique à pour but de déterminer la stabilité et la consistance d'un produit à fin de conserver ses caractéristiques nutritionnelles, vitaminiques et organoleptiques L'ensemble des analyses effectuées sur le produit fini sont réalisées selon le tableau n°6 :

Tableau VIII : L'ensemble des analyses effectuées sur le produit fini

Tableau VIII : L'ensemble des analyses effectuées sur le produit fini

Les analyses réalisées	Produit FINI
Acidité	-
Densité	-
Matière grasse	+
Extrait sec total	+
Humidité	-
pH	+

+ : analyses effectuées

- : analyses non effectuées

II-6-1-Détermination du pH :

Principe :

Le pH est le potentiel d'hydrogène des ions H dans une solution ; il est mesuré à l'aide d'un PH mètre qui est étalonné quotidiennement avant de commencer l'analyse avec des solutions tampon de pH = 4 puis pH = 7

Mode opératoire :

Une fois le pH est étalonné, prélevé comme prise d'essai un volume V de l'échantillon suffisamment important pour permettre l'immersion de l'électrode et noter la valeur du pH

Expression des résultats :

Lire le pH affiché sur le cadrans du PH mètre (voir **Annexe 5**)

II-6-2-Détermination de matière grasse :**Principe :**

On utilise la méthode acido- butyrométrique pour mesurer la matière grasse

Mode opératoire :

-Dans un godet troué, peser 3 g de fromage frais

-Fermer le butyromètre avec le godet muni d'un bouchon en caoutchouc et contenant la prise d'essais

-ajouter l'acidité sulfurique H_2SO_4 ($d=1,525$) pour dégrader les protéines contenant dans le produit ; par l'autre extrémité qui reste ouvert.

-compléter jusqu'à ce que le niveau d'acide atteint une hauteur de 2 tiers et que le godet soit immergé dans l'acide sulfurique.

À l'aide d'un bouchon, fermer l'extrémité ouverte.

Placer butyromètre, pendant 5 min dans un bain d'eau a $65^\circ C$.

Retirer et agiter pendant quelques secondes.

Ouvrir le butyromètre, ajouter 1 ml d'alcool iso – amylique pour séparer les phases et compléter par l'acidité sulfurique.

Fermer le butyromètre, agiter et mette dans la centrifugeuse à 1130 tours / min pendant 5 min.

Expression des résultats :

La matière grasse est bien distincte de couleur jaune clair ; elle remonte à la surface, la lecture se fait directement sur l'échelle graduée de butyromètre exprimé en g/l
(Voir Annexe 5)

II-6-3-Détermination de l'extrait sec total :(NF V - 370) :

La teneur en matière sèche est la masse exprimée en (g/l) ou en pourcentage du résidu après dessiccation et sans la teneur en matière grasse.

Principe :

Le principe repose sur l'évaporation de l'eau contenu dans le fromage frais à l'aide d'un Dessiccateur sous l'effet et une source de chaleur, qui est la lumière infrarouge.

Mode opératoire :

Peser 2g du fromage frais à analyser dans une coupelle en aluminium sèche et tarée .

-étaier toute la surface de la coupelle à l'aide d'une spatule en inox.

-mettre la coupelle dans la thermo – balance (balance dessiccative électrique).

-mettre le couvercle de l'appareil, et appuyer sur START.

Lecture expression des résultats :

Après 10 min, un bip sonore indique la fin de l'opération de dessiccation, et le résultat s'affiche sur l'écran de l'appareil en pourcentage massique de matière sèche par rapport au Total **(voir Annexe 5)**

II-7 - Analyses microbiologiques de produit finis :

Il est nécessaire que tous les produits que nous consommons n'aient pas subi de modification indésirable résultant d'une prolifération microbienne trop intense .Il faut procéder à des analyses permettant de contrôler l'absence de certains micro-organismes dangereux ou encore de compter les germes « tolérables ».

Les résultats obtenus seront alors comparés à des normes rétablies par des commissions spécialistes (**Henri, 1992**). Les germes recherchés sont résumés dans Le tableau IX

Tableau IX : Les germes recherchés dans les analyses microbiologiques du produit finis

Les germes recherchés	Milieux de culture	Temps d'incubation h	T° d'incubation °C	Mode de lecture	Lecture
Salmonelles	Bouillons SFB HEKTOIN	16-20 h 18-24h 24h	37	Comptage des colonies	Apparition des colonies grise bleu à centre noir
Coliformes totaux	VRBL	24h	30	Comptage des colonies	Colonies rouges diamètres supérieures à 0.5mm
Coliformes fécaux	VRBL	24h	44	Comptage des colonies	Colonies rouges diamètres supérieures à 0.5mm
Levures et moisissures	OGA	3 à 5 jours	30	Comptage colonies	Colonies brillantes

En travaillant au tour d'un bec benzène (autour de la zone stérile) :

- Peser 9 g de fromage frais dans un sac stomatsher
- Ajouter 90 ml de diluant TSE
- Homogénéisation à l'aide d'un stomatsher
- Homogénéiser le mélange par des mouvements de va et vient.
- Cette suspension constitue alors la dilution mère qui correspond donc aux dilutions 10⁻¹ Ou (1/10).

Avant de commencer les analyses il faut :

II – 7-1- L'identification des analyses :

Elles doivent contenir :

- la date (date d'analyse/date de prélèvement ou production)
- La dilution
- Germes à recherchés
- Identification complète du produit testé ou analysé
- La température de stockage (6°C/25°C)
- Identification de prélèvement (début- milieu-fin)

II-7- 2- Le mode opératoire :

A /Dilution décimale :

Introduire à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de la solution mère dans 9ml d'eau physiologique pour avoir la dilution 10^{-1}

- Porter aseptiquement 1mL de cette dernière pour obtenir la dilution 10^{-2} , et ainsi de suite jusqu'à l'obtention des dilutions désirée.

B/ Liquifécation :

C'est une opération qui consiste à mettre les milieux de culture nécessaires pour L'ensemencement en profondeur dans un bain marie à une température égale à 100°C pendant 30min afin de les liquéfier, puis surfusion jusqu'à une température de 45°C.

C/ Ensemencement (AFNOR, 1986) :

Prendre des boites de pétri stériles. À l'aide d'une pipette stérile, transférer, Dans chacune des boites 1mL de chaque dilution ; couler dans chaque boite de Pétri environ 12 à 15 ml de la gélose ; c'est un ensemencement en masse, pour Dénombrement entre 44 et 47 °C.

-Mélanger soigneusement l'inoculum au milieu de culture en faisant tourner Les boites de pétri et laisser le mélange solidifier en posant les boites de pétri sur une Surface fraîche et horizontale.

D/ Incubation (Iso 4833) :

Après solidification complète, retourner les boîtes ainsi préparer et les placer À l'étuve à la température appropriée, ne pas empiler plus de 6 boîtes, les piles des Boîtes doivent être séparées les unes des autres, ainsi que des parois de l'étuve.

E / Comptage des colonies (Iso 4833) :

Après la période d'inoculation spécifiée, procéder, à l'aide de l'appareil de Comptage, Un comptage de colonies. Il est important d'inclure dans le comptage, les Colonies en tête d'épingle, examiner avec attention des éléments douteux, en Utilisant un fort grossissement si nécessaire, afin de distinguer les colonies des Particules étrangères.

II -7-3-Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux (AFNOR/NFV 08-017)

➤ Principe :

Le coliforme est une bactérie à gram négatif, à sporulé qui appartient à la famille des Entérobactériaceae fermentant le lactose à 30°C avec production de gaz.il doit être recherché dans un milieu nutritif spécifique additionné de sels biliaires et de vert brillant. Parmi les coliformes totaux (à 30°C), on distingue les coliformes thermo tolérants (fécaux) qui fermentent le lactose à 44 °C, les *Escherichia coli* provoques des intoxications alimentaires. ; Elles sont considérées comme coliforme fécaux

➤ Ensemencement et incubation :

Sur le milieu VRBL en double couche et incubation : C. totaux : 37°C-24 C. fécaux : 44°C-24H (voir Annexe 5)

➤ Lecture :

Dénombrer les boîtes contenant entre 30 et 300 colonies de couleur rouge foncées : brillantes de 0.5 mm de diamètre ; multiplier le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution et faire la moyenne arithmétique des colonies entre les différentes dilutions (voir figure 2)

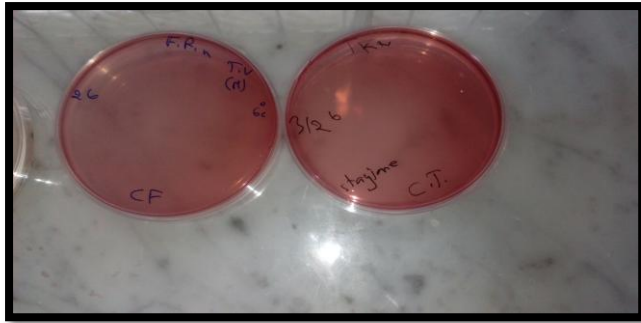


Figure 2: Recherche des coliformes totaux et fécaux

II -7-4-La recherche des salmonelles :(FV N08-013 :1993)

La recherche de salmonelle s'effectué en quatre étapes :

➤ Pré enrichissement :

Introduire aseptiquement 25g ou 25ml de l'échantillon à analysé dans un flacon stérile contenant 225 ml de **TSE** (tréptone- sel- eau), bien homogénéiser puis incuber a 37°C pendant 16h à 20 h.

➤ Enrichissement primaire :

Il consiste à porter aseptiquement 10ml de pré enrichissement sur bouillon SFB (bouillon sélénite cystéine) réparti à partir à raison de 100ml par flacon et incuber a 37°C pendant 18h à 24h.

➤ Enrichissement secondaire et isolement :

Le bouillon SFB incubé fera l'objet :

- D'un enrichissement secondaire sur SFB en tubes à raison de 0,1 ml par tube
- D'un isolement : une gélose Hektoen, l'incubation se fait à 37°C pendant 24h. (**voir annexe 5**)

➤ Lecture et identification :

L'apparition de colonies grise bleu à centre noir dans la boîte de gélose Hektoen indique la présence des salmonelles Les tubes positifs présentant une coloration rose feront l'objet d'un isolement sur gélose Hektoen. (**Voir figure 3**)

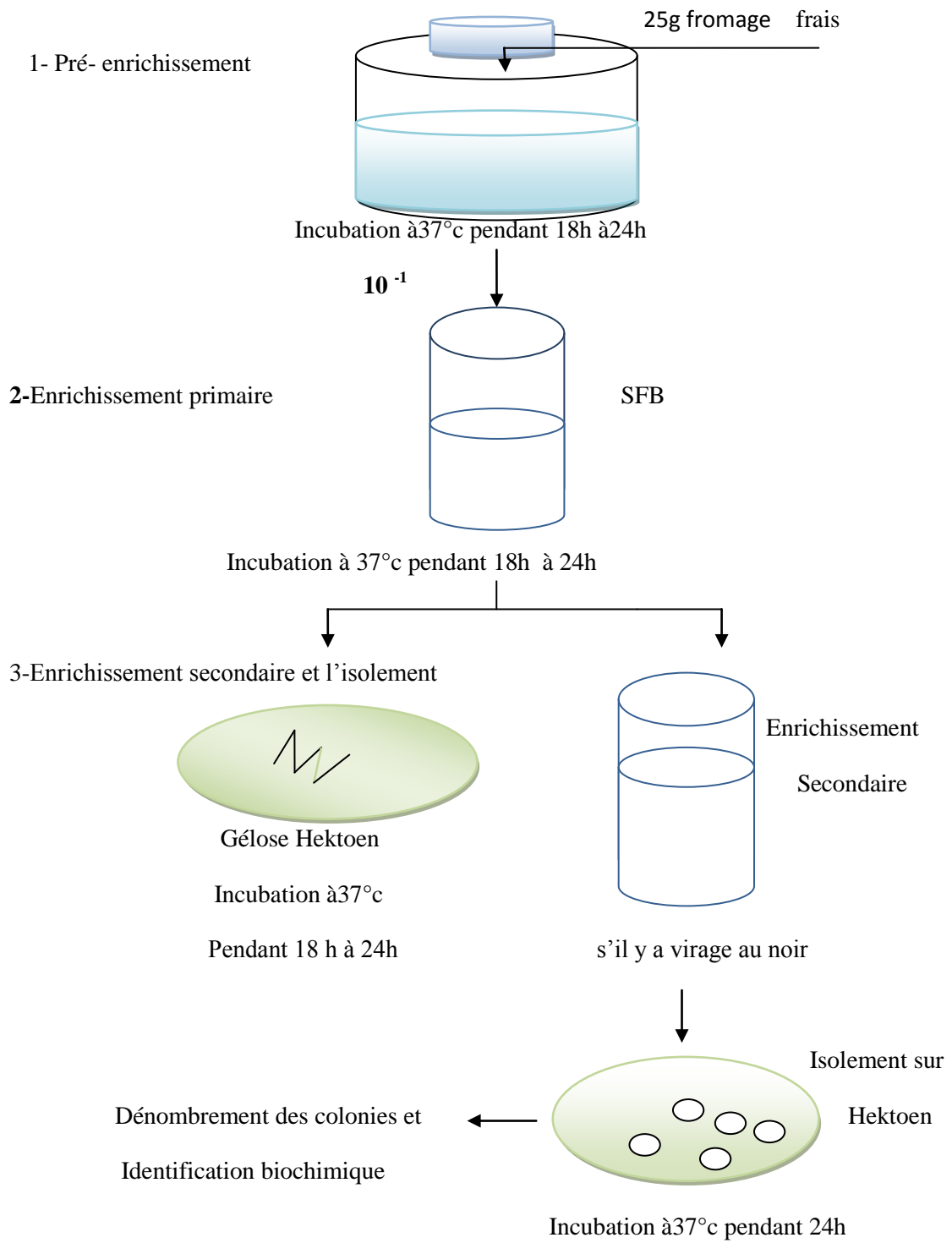


Figure 3 : La recherche de *Salmonelle*

II- 7-5-Recherche et dénombrement des levures et moisissures (AFNOR, 1986) :

➤ Moisissure :

Micro-organismes mésophiles, aérobies filamenteux, qui à la surface d'un Milieu gélosé et dans les conditions décrites dans la présente norme internationale, Développent des colonies étendues plates présentant souvent des fructifications colorées et des formes de sporulation

➤ Levure :

Micro-organismes aérobies mésophiles qui, à 25°C en utilisant un milieu Gélosé, dans les conditions décrites dans la présente norme international, qui se Développent à la surface du milieu en formant des colonies mates ou brillantes Présentant le plus souvent un contour régulier et une surface plus ou moins convexe Ou bien se développe en profondeur en formant des colonies ronde et lenticulaire

➤ Ensemencement et incubation :

Ensemencement dans un milieu OGA (**OXYTETRA CYCLINE GLYCOSE AGAR**) (**voir annexe 5**) additionnée de l'Oxytétracycline puis laisser le milieu refroidir à 45°C Incubation des boîtes de pétries à 25°C durant 5jour

➤ Lecture :

Les colonies des levures sont brillantes, rondes et bombées de couleurs différentes de forme convexes ou plates et souvent opaques.

- Les colonies de moisissures sont épaisses, filamenteuses, pigmentées ou non, a aspect veloute et sont plus grandes.

-Dénombrer les boîtes contenant entre 30-150 colonies

- Le nombre est multiplie par l'inverse de la dilution.(**Voir figure 4**)

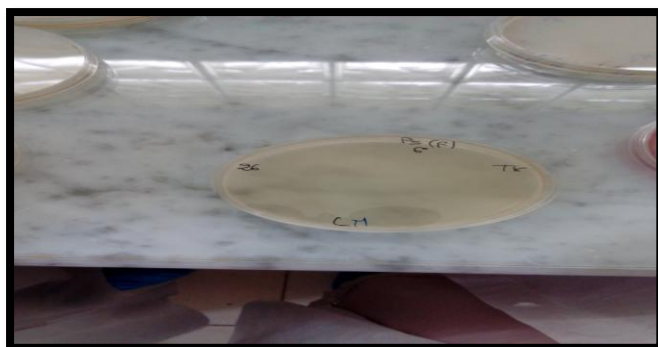


Figure 4 : Recherche des levures et moisissures

II-7-6-l'intérêt de l'analyse et l'origine de chaque germe recherché dans notre étude (Pierre .1 ; 2007)(J.O.R.A ; n°35/1998)

L'intérêt de l'analyse et l'origine de chaque germe recherché dans notre étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau X : l'intérêt de l'analyse et l'origine de chaque germe recherché dans le fromage frais –Lactel

Les germes recherchés	Origine et intérêt de l'analyse	Les normes J.O.R.A
<i>Les coliformes</i>	<p>Les coliformes vivent dans le système digestif des bovins et sont excrétés dans la bouse .un grand nombre de coliformes dans le lait indique donne une contamination du lait par les bouses en raison de vaches trop salées ou d'une hygiène de traite insuffisante : ils colonisent facilement dans le matériels de traite</p> <p>Les coliformes responsables de défauts de fabrication de fromage .certaines souches de coliformes comme L' E.COLI sont responsables de toxi-infections alimentaires assez graves</p>	<p><i>Coliformes totaux : 10</i></p> <p><i>Les coliformes fécaux : 1</i></p>
<i>Salmonelles</i>	<p>Sont des germes pathogènes pour l'homme qu'on peut retrouver dans e lait généralement détruits par la pasteurisation ; ils sont particulièrement surveillés dans les fromages au lait cru ils peuvent causer des toxi-infections assez graves parfois mortelles : ils proviennent des bouses d'un animale infecté apportée par les rongeurs et la volaille.ils sont d'agents d'altération</p>	Absence

<i>moisissures</i>	Les spores de moisissures sont présentes partout dans l'air. On en retrouve davantage dans les endroits humides Les moisissures produisant des mycotoxines représentent un danger pour la santé du consommateur.	Absence
<i>Levures</i>	Les levures sont présentes dans l'environnement et sur les végétaux Les levures sont des agents importants d'altération. Elles dégradent les denrées réfrigérées et fraîches et acides.	5-100

Le nombre de colonies est reporté en **UFC/ml**

II-8-Les analyses organoleptiques du produit fini au cours de conservation :

La qualité organoleptique du produit fini suivi durant la période de conservation fixée 44 jours. Elle est basée sur des testes de dégustation qui porte sur les sens visuels et olfactives des membres du jury de la dégustation de la laiterie qui comprend 3 à 4 personnes, Remplissent à chaque fois une fiche de dégustation ; les testes de dégustation sont faites dès le premier jour de la mise au point de ce fromage frais jusqu'à sa DLC et au cours de sa conservation à 6°C et à 25°C pour but de déterminer et valider de sa DLC et l'acceptabilité de produit fini par le consommateur (**voir Annexe 4**).

➤ **Méthode hédonique :**

Notre analyse sensorielle consiste à étudier d'une manière ordonnée et structurée

Les propriétés d'un produit afin de pouvoir le décrire, de le classer ou de l'améliorer. Cette évaluation est faite par les sujets de dégustation qui doivent passer l'un par l'autre pour éviter la communication entre eux, qui peut influencer leurs jugements, chacun doivent avoir sa fiche de dégustation (**voir Annexe 4**).

Chapitre III

Résultats et discussion

III- Résultats des analyses physico-chimiques et microbiologiques et organoleptiques:

Les résultats des analyses physicochimiques, microbiologiques, et organoleptiques du fromage frais sont reportés sur les tableaux ci-dessus :

III-1-Résultats des analyses physicochimiques

III-1-1-Résultats de l'étude de la stabilité des produits finis :

Les résultats des paramètres physicochimiques de l'étude de la stabilité de Produits finis issus de deux productions (**12 Echantillons**) de chaque formulation sont représentés sur les tableaux ci- après :

Tableau XI: Résultats des analyses physicochimiques de stabilité des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6**) :

Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		Les normes internes
	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	
La production							
EST	19.92	19.60	19.77	19.88	19.71	19.81	18-20%
MG	4.98	4.90	4.94	4.97	4.93	4.95	4-5%
pH	4.62	4.55	4.59	4.63	4.57	4.60	4.4-4.7

E : Echantillon

P1 : la première production

P2 : la deuxième production

Tableau XII: Résultats des analyses physicochimiques de stabilité des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 7, 8, 9, 10, 11,12**) :

Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		Les normes internes
	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	
La production							
EST	19.90	19.70	19.57	19.95	19.62	19.69	18-20%
MG	4.94	4.92	4.89	4.90	4.91	4.92	4-5%
pH	4.61	4.57	4.54	4.63	4.52	4.54	4.4-4.7

Remarque :

-les Echantillons **1, 2, 3, 4, 5,6**, vont conservées à 6°C

-Les Echantillons **7, 8, 9, 10, 11,12** vont conservées à 25°C

-D’après les résultats des analyses physicochimiques des produits finis issus de deux productions des **12 Echantillons**, nous constatons que une conformité de l’EST, et la MG et le pH aux normes internes de l’unité de Béni-Tamou. Cela est dû à la bonne qualité physico-chimique des matières premières et aux bonnes conditions de fabrications (**Gillis et Eck ,1997**).

III-1-2-Suivi de la conservation de fromage frais (produit finis) :

III-1-2-1-Variation de l’EST :

Les résultats d’analyses d’extrait sec total(EST) en pourcentage issus des deux productions (**12 Echantillons**) des fromages frais naturels au cours de la conservation à 6°C et à 25°C sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau XIII : Résultats des analyses d'EST en pourcentage des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6**) au cours de la conservation à 6 °C

La T °du stockage	6°C						Les normes internes
Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		18-20%
La production	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	
Les jours de prélèvements							
J0	19.92	19.60	19.77	19.88	19.71	19.81	
J0+9	19.81	19.48	19.65	19.79	19.60	19.70	
J0+24	19.33	19.02	19.18	19.30	19.18	19.29	
J0+40*	19.10	18.78	18.96	19.06	18.88	18.98	
J0+44	19.06	18.16	18.91	19.02	18.84	18.62	

J0+40* : la durée de vie prévue par l'entreprise

Tableau XIV : Résultats des analyses d'EST en pourcentage des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 7, 8, 9, 10, 11,12**) au cours de la conservation à 25 °C

La T ° de stockage	25°C						Les normes internes
Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		18-20%
La production	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	

Les jours de prélèvements							
J0	19.90	19.70	19.57	19.95	19.62	19.69	
J0+3	19.86	19.66	19.53	19.90	19.58	19.67	
J0+6	19.81	19.61	19.47	19.84	19.56	19.64	
J0+9	19.76	19.56	19.41	19.78	19.51	19.59	
J0+12	19.68	19.48	19.38	19.69	19.44	19.53	

-D'après les Résultats des analyses d'EST des **12 Echantillons** ,issus de deux productions de fromages frais naturels durant le stockage aux différents températures, montrent qu'il y a une légère diminution remarquée durant la période de conservation à 25°C et à 6°C , et après la durée de vie prévue par l'unité de Béni-Tamou (J0+40* à 6°C) qui est due à :

L'hydrolyse des sucres par les complexes enzymatiques ainsi que par l'activité protéolytique des bactéries lactiques (**Leveau, Bouix, 1993**) car les bactéries lactique bien qu'elles ne soient protéolytiques dans le lait ; le deviennent dans les fromages en dégradant la caséine (**Viesseyre ,1979**) .Cependant cette légère baisse est acceptable pendant toutes les durée de conservation aux différentes températures (25 °Cet à 6°C) de fait que les valeurs obtenues se situent dans l'intervalle des normes internes de l'unité de Béni-Tamou (**18-20%**).

III-1-2-2-Variation de la matière grasse :

-Les résultats d'analyses de la matière grasse en pourcentages des **12 Echantillons** issus des deux productions des fromages frais naturels au cours de la conservation à 6°C et à 25°C sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau XV : Résultats des analyses de la matière grasse (MG) des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6**) au cours de la conservation à 6 °C

La T° de stockage	6°C						Les normes internes
Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		4-5%
La production	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	
Les jours de prélèvements							
J0	4.98	4.90	4.94	4.97	4.93	4.95	
J0+9	4.87	4.78	4.87	4.92	4.80	4.86	
J0+24	4.47	4.38	4.45	4.42	4.37	4.56	
J0+40*	4.31	4.14	4.18	4.37	4.22	4.18	
J0+44	4.08	4.01	4.13	4.21	4.10	4..11	

Tableau XVI : Résultats des analyses de la matière grasse (MG) des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 7, 8, 9, 10, 11,12**) au cours de la conservation à 25 °C

La T° de stockage	25°C						Les normes internes
Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		4-5%
La production	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	
Les jours de prélèvements							

J0	4.94	4.92	4.89	4.90	4.91	4.51
J0+3	4.92	4.91	4.87	4.84	4.88	4.47
J0+6	4.88	4.85	4.81	4.80	4.79	4.42
J0+9	4.84	4.78	4.77	4.72	4.70	4.32
J0+12	4.78	4.68	4.68	4.69	4.62	4.26

-Les Résultats des analyses de la matière grasse (MG) montrent qu'après 44 jours de conservation à 6°C une faible diminution des valeurs de la matière grasse pour les Echantillons **1,2,3,4,5,6** contrairement aux Echantillons 7,8,9,10,11,12 conservées à 25°C présentent une baisse remarquable de la matière grasse, mais qui reste toujours conformes aux de l'unité de Béni-Tamou(**4 -5%**) tout au long de conservation .cette diminution est notamment exprimée par une faible activité lipolytique des ferments lactiques .ces bactéries lactiques sont en générale peu lipolytiques(**Ait Abd el ouahab ,2001**) .

III-1-2-3-Variation du pH :

Les résultats d'analyses du pH des 12 Echantillons de deux productions des fromages frais naturels aux cours de conservation à 6°C et à 25°C sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau XVII: Résultats des analyses du pH des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6**) au cours de la conservation à 6 °C

La T° de stockage	6°C						Les normes internes
	Début de production		Milieu de production		Fin de production		
Les échantillons	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	4.4-4.7
La production							
Les jours de prélèvements							
J0	4.62	4.55	4.59	4.63	4.57	4.60	

J0+9	4.51	4.46	4.47	4.52	4.44	4.57
J0+24	4.48	4.37	4.48	4.47	4.41	4.41
J0+40*	4.26	4.19	4.28	4.21	4.26	4.30
J0+44	4.11	4.10	4.19	4.22	4.18	4.33

Tableau XVIII : Résultats des analyses du pH des produits finis issus des deux productions (des Echantillons 7, 8, 9, 10, 11,12) au cours de la conservation à 25°C

La° du stockage	25°C					
Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production	
La production	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12
Les jours de prélèvements						
J0	4.61	4.57	4.58	4.63	4.25	
J0+3	4.57	4.53	4.54	4.59	4.55	4.54
J0+6	4.60	4.49	4.46	4.54	4.49	4.51
J0+9	4.56	4.41	4.39	4.49	4.38	4.44
J0+12	4.58	4.55	4.31	4.34	4.31	4.36

Les résultats des analyses du pH ont montré une chute de ce dernier après le 40^{ème} jour pour les fromages frais naturels stockés à 6°C et après le neuvième jour pour les Echantillons P1 : E9/E11 ET P2 :E10/E12 conservées à 25°C qui sont inférieures aux normes internes (4.40-4.70)de l'unité de Béni-Tamou .Cette diminution du pH s'explique par l'activité microbienne qui n'est pas inhibée totalement ;c'est ainsi que l'acide lactique est encore produit à partir du lactose (**Brulé et al.,2000**) et aussi de l'activité protéolytique et lipolytique des ferments lactiques qui libèrent des acides aminés et des acides gras, aboutissant à la diminution du pH(**Mahaut et al ,2000**),

III-2- Résultats des analyses microbiologiques :

III-2-1-Résultats de l'étude de la stabilité des produits finis :

Les résultats des analyses microbiologiques de la stabilité des produits finis des germes recherchés sont représentés sur les tableaux ci- après :

Tableau XIX : Résultats des analyses microbiologiques de la stabilité des produits finis issus de deux productions (des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6) :

Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		Les normes algériennes (J.O.R.A/mai/n ° 35.1998)
	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	
La production							
Les germes recherchés							
<i>C.T</i>	0	0	0	0	0	0	10
<i>C.F</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>L</i>	0	0	0	0	0	0	5-100
<i>M</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>S</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs/25ml

Le nombre des colonies est reporté en UFC/ml

Prs : présence/Abs : absence/n.c : non conforme

C.T : Coliformes totaux

C.F : Coliformes fécaux

L : Levures

M : Moisissures

S : Salmonelles

Tableau XX : Résultats des analyses microbiologiques de stabilité des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 7, 8, 9, 10, 11,12**) :

Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		Les normes algériennes (J.O.R.A/ mai/n ° 35.1998)
	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	
La production							
Les germes recherchés							
<i>C.T</i>	0	0	0	0	0	0	10
<i>C.F</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>L</i>	0	0	0	0	0	0	5-100
<i>M</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>S</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs/25ml

-Les résultats microbiologiques des produits finis des deux productions qui figurent dans les tableaux ci-dessus, relèvent une absence total des germes indicateurs de contamination fécale (Coliformes fécaux : C.T), ainsi une absence totale des germes pathogènes (Salmonelles :S),ce qui est expliqué par la bonne conduite de la chaine de fabrication ,le respect des règles d'hygiène (matériels nettoyés et désinfectés..) et aussi le personnel et l'environnement, ont influencé positivement sur les résultats,.

Nous pouvons conclure que le fromage frais de l'unité industriel de Béni-Tamou est de bonne qualité microbiologique.(JORA.1998)

III-2-2-Suivi de la conservation de fromage frais (produit finis) :

Les résultats des analyses microbiologiques des **12 Echantillons** issus deux productions des fromages frais naturels aux cours de conservations à 6°C et à 25°C sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau XXI: Résultats des analyses microbiologiques des deux Echantillons (P1/E1 ; P2/E2) aux débuts de deux productions au cours de la conservation à 6°C

LA T° de stockage	6°C									
Les jours du prélèvement	<i>C.T</i>		<i>C.F</i>		<i>L</i>		<i>M</i>		<i>S</i>	
La production	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/
Les jours de prélèvement	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
J0	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+9	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+24	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+40*	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+44	0	0	0	0	150	200	Abs	Abs	Abs	Abs
Les normes algériennes (J.O.R.A/mai/N 0 35.1998)	10		1		5-100		Abs		Abs/25m	

Tableau XXII: Résultats des analyses microbiologiques des deux Echantillons (P1/E3, P2/E4) aux milieux de deux productions au cours de la conservation à 6°C :

La T° du stockage	6°C									
Les jours de prélèvement	<i>C.T</i>		<i>C.F</i>		<i>L</i>		<i>M</i>		<i>S</i>	
La production	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/
Les jours de prélèvement	E3	E4	E3	E4	E3	E4	E3	E4	E3	E4
J0	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+9	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs

J0+24	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+40*	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+44	0	0	0	0	100	150	Abs	Abs	Abs	Abs
Les normes algériennes (J.O.R.A/mai/N 0 35.1998)	10		1		5-100		Abs		Abs/25ml	

Tableau XXIII : Résultats des analyses microbiologiques des 2 Echantillons (P1/E5, P2/E6) aux fins de deux productions au cours de la conservation à 6°C

La T° du stockage	6°C									
	<i>C.T</i>		<i>C.F</i>		<i>L</i>		<i>M</i>		<i>S</i>	
Les jours de prélèvement	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/
Les jours de prélèvement	E5	E6	E5	E6	E5	E6	E5	E6	E8	E6
J0	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+9	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+24	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+40*	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+44	0	0	0	0	90	100	Abs	Abs	Abs	Abs
Les normes algériennes (J.O.R.A/MAI// N 0 35.1998)	10		1		5-100		Abs		Abs/25ml	

Les résultats des analyses microbiologiques des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6.,aux débuts et aux milieux et fins des deux productions au cours de la conservation à 6°C sont conformes aux normes, et qui présente une bonne qualité microbiologique. Cette conformité se caractérise par l'absence totale :

-Des germes contaminants (*les Coliformes totaux et les coliformes fécaux*)

-des germes pathogènes (*les Salmonelles*)

-des germes d'altérations (*les Moisissures*)

-Cela peut être s'expliquer par la bonne qualité microbiologique des matières premières d'une part, et la bonne température de conservation (6°C) d'autre part qui est la température défavorable à la croissance (**Hui et al .,2004**)

.Al 'exceptions de la présence des levures dès le 44 ème jour, qui sont supérieures aux normes (5-100 UFC/ml) sauf **P'E5** a un nombre des colonies de levure conformes au normes (90UFC/ml). Cette apparition est peut être due à une contamination lors de la manipulation ainsi que la diminution de pH influe sur le développement microbien, et seuls les bactéries lactiques ; les levures et les moisissures peuvent se développer à des pH inférieur à 5 (**Vignola ,2002**) . Selon la (**FAO, 1995**), le maintien des fromages frais au froid n'arrête pas complètement l'activité métabolique, bien que lente, la production d'acide lactique se poursuit.

Tableau XXIV: Résultats des analyses microbiologiques des 2 échantillons (**P1/E7, P2/E8**) aux débuts de deux productions au cours de la conservation à 25°C

La T° du stockage	25°C									
	C.T		C.F		L		M		S	
Les jours de prélèvement	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/
Les jours de prélèvement	E7	E8	E7	E8	E7	E8	E7	E8	E7	E8
J0	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+3	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+6	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+9	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+12	0	0	0	0	60	150	Abs	Abs	Abs	Abs
Les normes algériennes	10		1		5-100		Abs		Abs/25ml	

(J.O.R.A/MAI// N 0 35.1998)					
--------------------------------	--	--	--	--	--

Le nombre des colonies est reporté en UFC/ml

Tableau XXV : Résultats des analyses microbiologiques des 2 échantillons (**P1/E9**, **P2/E10**) aux milieux des deux productions au cours de la conservation à 25°C

La T° de stockage	25°C									
	<i>C.T</i>		<i>C.F</i>		<i>L</i>		<i>M</i>		<i>S</i>	
Les jours du prélèvement	P1/ E9	P2/ E 10	P1/ E9	P2/ E 10	P1/ E9	P2/ E10	P1/ E9	P2/ E10	P1/ E9	P2/ E10
J0	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+3	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+6	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+9	0	0	0	0	120	n.c	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+12	0	0	0	0	n.c	n.c	Abs	Abs	Abs	Abs
Les normes algériennes (J.O.R.A/MAI// N 0 35.1998)	10		1		5-100		Abs		Abs/25ml	

Tableau XXVI: Résultats des analyses microbiologiques des 2 Echantillons (P1/E11 ; P2/E12) aux fins des deux productions au cours de la conservation à 25 °C

La T° du stockage	25°C									
Les jours de prélèvement	C.T		C.F		L		M		S	
La production	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/	P1/	P2/
Les jours de prélèvement	E 11	E 12	E 11	E 12	E 11	E 12	E 11	E 12	E 11	E 12
J0	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+3	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+6	0	0	0	0	0	0	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+9	0	0	0	0	n.c	n.c	Abs	Abs	Abs	Abs
J0+12	0	0	0	0	n.c	n.c	Abs	Abs	Abs	Abs
Les normes algériennes (J.O.R.A/MAI// N 0 35.1998)	10		1		5-100		Abs		Abs/25ml	

-Les résultats des analyses microbiologiques des **Echantillons 7, 8, 9, 10, 11,12** aux débuts et aux milieux et fins de deux productions au cours de conservation à 25°C révèlent une absence totale des coliformes totaux ; coliformes fécaux ; les salmonelles et cela grâce à une hygiène parfaite du matériels utilisés, les locaux et des personnels ainsi que l'efficacité des traitements thermiques appliqués aux différents matières premiers

-Une apparition des levures observés dès le jour 9^{ème} jour pour les Echantillons : **P1 (E9-E11) et P2 (E10-E12)** et par contre les Echantillons **P1(E7) et P2(E8)** la présence des levures commence partir le 12^{ème} jour ;sachant que la charge microbienne trouvée dans les Echantillons **E8-E9-E10-E11-E12** est une charge microbienne non conforme .Cependant nous jugeons que cette non-conformité est

due au mauvais conditionnement permettant la pénétration des germes (machines de conditionnement défectueuse).

- Le maintien des fromages frais à température ambiante (25°C) nous permet d'étudier la maîtrise interne de produit fini et l'influence de risque de rupture de la chaîne du froid sur la stabilité de fromage frais nature et sa durée de résistance dans des conditions de conservations à température ambiante .

III-3-Les résultats des analyses organoleptiques des produits finis :

III-3-1-Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions:

Les résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des Produits finis issus des deux productions (**12 Echantillons**) de chaque paramètre sont représentés sur les tableaux ci- après :

Tableau XXVII: Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6**)

Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		OBS	
	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	P1	P2
La production								
Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Aspect	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Saveur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS
Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS

OBS : OBSERVATION

Exllnt : Excellent

Tableau XXVIII: Résultats des analyses de contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons7, 8, 9, 10, 11,12**) :

Les Échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		OBS	
	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	P1	P2
La production								
Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Aspect	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Saveur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS
Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS

Les tableaux des résultats de contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus de deux productions faites par un jury de dégustation de l'unité de Béni-Tamou sur 12 Echantillons montrent que les fromages régime représentent une bonne qualité organoleptique pour l'ensemble des paramètres étudiés (**Emballage, Aspect, saveur, Texteur**).

III-3-2—Suivi de la conservation de fromage frais (produit finis) :

Les résultats d'analyses organoleptiques des **12 Echantillons** issus des deux productions des fromages régime au cours de la conservation à 6°C et à 25°C sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau XIX: Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6**) au cours de la conservation à 6°C

Les échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		OBS	
	P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	P1	P2
La production								
Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS

Aspect	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Saveur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS
Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS

RAS : Rien à Signaler.

OBS : OBSERVATION

Exllnt : Excellent

Tableau XXVIII: Résultats des analyses de contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions (**des Echantillons7, 8, 9, 10, 11,12**) :

Les Échantillons	Début de production		Milieu de production		Fin de production		OBS	
	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	P1	P2
La production								
Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Aspect	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	RAS
Saveur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS
Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	RAS	RAS

Les tableaux des résultats de contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus de deux productions faites par un jury de dégustation de l'unité de Béni-Tamou sur 12 Echantillons montrent que les fromages régime représentent une bonne qualité organoleptique pour l'ensemble des paramètres étudiés (**Emballage, Aspect, saveur, Texteur**).

III-3-2—Suivi de la conservation de fromage frais (produit finis) :

Les résultats d'analyses organoleptiques des **12 Echantillons** issus des deux productions des fromages régime au cours de la conservation à 6°C et à 25°C sont illustrés dans les tableaux suivants :

Tableau XIXX: Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus des deux productions (des Echantillons 1, 2, 3, 4, 5,6) au cours de la conservation à 6°C

La T° du stockage		6°C						OBS	
		Début de production		Milieu de production		Fin de production			
Les Echantillons		P1/E1	P2/E2	P1/E3	P2/E4	P1/E5	P2/E6	P1	P2
Les jours de prélèvement	Les paramètres de dégustation								
J0	Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	
	Aspect	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt		
	Saveur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
	Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
J0+9	Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	
	Aspect	Bon	Exllnt	Bon	Bon	Exllnt	Exllnt		
	Saveur	Assez bon	Assez bon	Bon	Assez bon	Bon	Bon		
	Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
J0+24	Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	
	Aspect	Assez bon	Bon	Assez bon	Assez bon	Bon	Bon		
	Saveur	Assez	Assez	Bon	Assez	Bon	Bon		

		bon	bon		bon			
	Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
J0+40*	Emballage	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	La couleur est légèrement jaune
	Aspect	Myn	Bon	Myn	Myn	Bon	Bon	
	Saveur	Assez bon	Assez bon	Bon	Assez bon	Bon	Bon	
	Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
J0+44	Emballage	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Gout légèrement acide (E1.2.4) et présence de gouttes de sérum
	Aspect	Myn	Bon	Myn	Myn	Bon	Bon	
	Saveur	Myn	Myn	Assez bon	Myn	Assez bon	Assez bon	
	Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	

Myn : Moyen

Tableau XXX : Résultats d'un contrôle visuel et sensoriel des produits finis issus de deux productions (des Echantillons7, 8, 9, 10, 11,12) au cours de la conservation à 25°C.

La T° du stockage	25°C							
	Début de production		Milieu de production		Fin de production		OBS	
Les Echantillons	P1/E7	P2/E8	P1/E9	P2/E10	P1/E11	P2/E12	P1	P2

Les jours de prélèvement	Les paramètres de dégustations								
J0	Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	
	Aspect	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt		
	Saveurs	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
	Texteur	bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
J0+3	Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	
	Aspect	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
	Saveur	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
	Texture	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
J0+6	Emballage	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	Exllnt	RAS	
	Aspect	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
	Saveur	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon		
	Texture	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon		
J0+9	Emballage	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Gout acide	
	Aspect	Assez	Assez	Assez	Assez	Assez	Assez		

		bon	bon	bon	bon	bon	bon	
	Saveur	Myn	Myn	Myn	Myn	Myn	Myn	
	Texture	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	
J0+12	Emballage	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Assez bon	Présence de sérum Gout trop acide
	Aspect	Myn	Myn	Myn	Myn	Myn	Myn	
	Saveur	Mvs	Mvs	Mvs	Mvs	Mvs	Mvs	
	Texture	Myn	Myn	Myn	Myn	Myn	Myn	

Mvs : Mauvais

- D'après Les résultats des analyses organoleptiques des **12 Echantillons** issus des deux productions des fromages régime au cours de la conservations à 6°C et à 25°C. Nous jugeons que :

L'emballage :

- **6°C** : ce paramètre varie de Excellent à bon jusqu'au 40 ème jour, ou il devient assez bon au 44ème jour pour tous les Echantillons : **1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6** ; de deux productions ce qui indique le bon conditionnement et les bonnes conditions de stockage dans la chambre froide à température adéquate +6°C
- **25°C** : Il varie de Excellent à Assez bon jusqu'au 12 ème jour

Ce qui indique le bon conditionnement et les bonnes conditions de stockage dans la chambre froide à température adéquate +6°C.

Aspect :

- **6°C** : En ce qui concerne l'aspect ; les échantillons **P1 : E1, E3 et P2 :E4** ont jugés entre excellent et bon jusqu'au 24 ème jour, et il devient moyen aux 40ème et 44 ème jours ; le reste l'ont jugés Excellent à assez bon jusqu'aux 44 ème jours durant toute la période de la conservation à 6°C.
- **25°C** : il varie entre Excellent et Assez bon cependant au 12 ème jour il devient mauvais.

.Ce jugement de l'aspect est probablement à cause de la teneur légèrement élevée de matière grasse.

La saveur :

- **6°C** : Selon les résultats on constate que la saveur présente une irrégularité d'un échantillon à l'autre et au sein de la même production, car si on voit les résultats il y avait des échantillons (**P1 :E1/P2 :E2 ; E4**) ont un gout légèrement acide, et présence légère de sérum.
- **25°C** : La saveur des produits finis a perdue sa qualité gustative dès le 9 ème jour, où il change de moyen au mauvais.

Ces changements sont dus à une acidification poussée lors du stockage et une activité accrue des ferments lactiques et sans oublier l'influence de température ambiante (25°C) sur le gout des produits dégustés qui favorise l'augmentation de l'acidité dans le temps.

La texture :

- **6°C** : Ce paramètre a gardé une stabilité pour tous les échantillons de deux productions pendant toute la période de conservation.
- **25°C** : Elle reste dans la conformité entre Excellent et moyen.

-Ce bon résultat est du à l'absence total de granules et le métabolisme non accentué des ferments.

Conclusion

Conclusion

-L'étude du test de vieillissement d'un produit laitier de large consommation (fromage frais nature) et la série des analyses réalisés, le suivi jusqu'à sa DLC proposées (J0+40) à 6°C ; l'évaluation l'influence de température ambiante pendant 12 jours de stockage à 25°C et ce, afin de vérifier sa stabilité dans le temps et donc la validité de sa date de consommation (DLC) proposées par le producteurs, mais aussi sa qualité hygiénique. Nous pouvons conclure les résultats de notre étude comme suit :

De point de vue microbiologique : une absence totale des germes recherchés (pathogènes, d'altération, et de contamination fécale) durant 40 jours. et apparition des levures après 44 jours de stockage, à 6°C mais avec une charge bactérienne satisfaisante (5-100 UFC/ml) conforme aux normes ; qui témoignent de l'efficacité de traitements thermique (la pasteurisation) et montrent l'effet inhibiteur de l'acide lactique.

Pour les paramètres physicochimiques :

Le pH paramètre clé pour détecter la fraîcheur et l'acidité des fromages frais étudiés. Une abaissement graduelle du pH a été constaté, et une augmentation légère de l'acidité avec la durée de stockage à la température 6°C. Ceci est s'expliqué par le pH et le froid qui inhibent la croissance des ferments lactique et leurs activités fermentaires (ralentissement des réactions enzymatiques et chimiques) jusqu'à la DLC proposées (J0+40).

Une légère diminution du taux de l'EST (la matière sèche) qui est due à la diminution du taux de sucre et l'augmentation de l'acidité

Une baisse légère de taux de la matière grasse pendant la période de conservation à 6°C.

Sur le plan organoleptique :

L'absence de déformation de l'emballage.

L'absence de modification concernant la saveur ; l'aspect ; et la texture du produit.

En ce qui concerne le stockage de fromage à température ambiante (25°C) on a remarqué que le produit a gardé sa stabilité pendant 6 jours après sa fabrication soit au niveau microbiologique ou au niveau organoleptique. Cependant sur le plan physicochimique on a observé que les valeurs du pH, d'EST, et le taux de la matière grasse(MG) ont diminué légèrement mais qui reste dans les normes. Ces résultats nous permettent de vérifier la résistance de produit fini aux changements de températures due au transport et au stockage dans le temps.

-On peut conclure que les produits analysées sont de bonnes qualités hygiéniques et d'une qualité microbiologique et physico-chimique satisfaisantes et sans oublier l'acceptabilité des produits par le consommateur et donc la validité de leurs dates de consommation proposées par le producteur (JO+40*),et bien sur ne constituent aucun risque pour la santé du consommateur.

*Références
bibliographiques*

Références Bibliographiques

A

(AFNOR, NF V01-002,2008) : hygiène des aliments : glossaire anglais-français
.Norme NF V01-002

Ait Abd el ouahab (2001) : Microbiologie alimentaire. Ed office des publications universitaires .Alger.147p

Allais C et Linden G. (1997) : biochimie alimentaire, Paris, Masson ; 248p

Alain Branger, Marie-Madeleine Richer et Sébastien Roastel (2007) : Coordination, ouvrage collectif, micro biochimie et alimentation, processus technologiques et contrôles, application pratiques et dirigées pour les élèves, educargi édition. 2007, 105 -124 p

Agot J, (2010) durée de vie microbiologique des aliments.

Anses (2015) : Définition des denrées périssables et très périssables .Avis de l'Anses ,saisine n°2014-DA-0061

B

Boutonnier JL(2000) : Fabrication du fromage fondu .Editions technique de l'ingénieur ; Paris 2000, 18p

Brulé G, Mahaut M, et Jeant R : ECK A et Gillis JC(1997) : Le fromage de la science à l'assurance qualité 3ème Edition Lavoisier, Paris, 692 – 702 -707p.

Bathelot.B ,2015 : Glossaires : Etudes / Consommateur . Test consommateur CLT, Définitions (7951). Mis à jour le 14 mai 2015

C

CMA, 2011 : Chambre de métier et de l'artisanat du l'imousin, 2011, la durée de vie des produits alimentaires.

D

Directives 95 /2/CE du parlement européen et du conseil concernant les additifs alimentaire autre que les colorants et des édulcorants du 20/février /1995.

Décret n° 2013 – 1018 du 12 Novembre 2013 modifiant, le décret n°2007 – 628 – du 27 avril 2007 relatif aux fromages et spécialité fromagère.

Décret n °2007 – 628 du 27 avril 2007 relatif aux fromages et spécialité fromagère.

Delacharlerie S, Biourges Chéné C, Deroanne C, Sindic M, (2008) : HACCP

organoleptique ; Guide Pratique 2008, les presses agronomique Gem Bloux 2008 (Belgique),51– 98 p.

DGAI (2010): Durée de vie microbiologique des aliments ; note de service DGAL/SD SSA /N 2018 – 8062 / DGAL : direction générale de l'alimentation direction française ; 9/3/2010/ (<http://agriculture.gouv.fr>. /ministère /note – de – service –dgaldssan 2018 – 8062 du – (09/03/2010).

DGER(2009) : Réseau produits fermiers de l'Enseignement agricole, Guide pratique de la stérilisation, Conserves traditionnelles et fermiers. Educargi Edition, 3eme édition, Dijon 2009,61p.

E

Elisabeth Vierling (2008) : Alimentes et boissons, filières et produits – 3^{ème} Edition Lavoisier, paris, 48- 277p

ECK. A et Gillis. JC(1997) : Le fromage de la science à l'assurance qualité 3ème Edition Lavoisier, Paris, 692 – 702 -707p

ECK .A et Gillis. JC(2006) : Le fromage 3ème Edition Lavoisier, Paris.891p.

Eric Dromigny(2012) : Les critères microbiologique des denrées alimentaires ; réglementation – agents microbiens autocontrôles, Edition Tec et DOC, Lavoisier 2012, 225-324p.

F

FAO / OMS (1971) : Codex alimentarius pour les produits laitiers et le lait : Normes codex pour laits destinés a la consommation directe ou a un traitement ultérieur concentré, Codex Stan A – 3 – 1971, Précédemment Codex Stan3-1971 adapté en 1971.Révision 1999 amendé en 2010 : 2^{ème} édition

Frédot Emilie (2005): Connaissance des aliments, bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Edition Tec et DOC Lavoisier 2005, 44 – 48p.

FAO(1995) : le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO, alimentation et nutrition n °28.Organisation de Nation unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (Rome ; 1995) ,171,271p.

FAO(2011) : Gustavsson et al : 2011 : Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde : ampleur et prévention, In, Congrès international « Save Food », FAO .Düsseldorf Allemagne 16-17 mai 2011,41p

Froncoit Moinet (2010) : Vente directe ∞ circuit court, vins et produits fermiers .Edition France agricole (Pari), 145 p.

FNE (2012) : Dossier thématique :du gaspillage alimentaire à tous les étages. FNE.43p

G

GRET(2010) : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques: Transformer les produits laitiers frais à la ferme .Educargi Editions. 2^{ème} édition 2010,197 p.

Garro .G, (2015) : Lutte contre le gaspillage alimentaire :propositions pour une politique publique. Mission parlementaire demandée par le premier ministre .51p

H

Hui Y. H, Meunier-Goddick L, Hansen A.S, Josephesen J, Nip W. K, Stanfield P.S. et Toldrà F(2004). Yogourt and sour cream: Operational procedures and processing equipments. Handbook of food and beverage fermentation technology. Ed Marcel Dekker, p1000

J

JORA(1993) : Journal officiel de la république algérienne : Arrête interministériel du 29 safar 1414 correspondant au 18 Aout 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certain laits de consommation : N °: 069 du 27 – 10 – 1993 ,16 -18 p

Juran JM (1974): Qualité contrôle hand book, MC Graw hill Book Company, volume 21, 1ère Edition, 41p

JORF, 2009: Journale Official de la République Francaise 2009: Arrêté du 21 décembre 2009relatif aux règles sanitaitres applicables aux activités de commerce de detail ,d'entreposage et de transport de produits d'origine animale et denrées alimentaires en cotenant, ,JORF n°0303 du 31 décembre 2009,pages 23335 ,texte n°241 .

L

Léyral G, Elisabeth V (1997) : Microbiologie et toxicologie des aliments, hygiène et sécurité alimentaire « science des aliments », Doin Editeurs, centre régionale de documentation pédagogique d'Aquitaine, second Edition, 1997,81-83 ; 86 p

Luquet F.M (1985) : Lait et produits laitiers (vache, brebis) 2 ; les produits laitiers : transformation et technologie, Edition Tec et Doc, Lavoisier, paris, 5p

Luquet (F, M) ,1986 : lait et les produits laitiers (vache, berbis et chèvres). Tome : 03. Qualité énergie et table de composition, Edition Tec et Doc, Lavoisier, paris, 445 p.

Leveau J-Y et Bouix M., 1993. Microbiologie industrielle. Edition TEC & DOC. Lavoisier, Paris, (210p).

LF(2012) : la loi française Arrêté du 13 juillet 2012 relatif aux conditions de production et de mise sur le marché de lait cru de bovins, de petits ruminants et de solipèdes domestiques remis en l'état au consommateur final.

Lawless et Heymann(2010) : Lawless, H.T. & Heymann, H., *Sensory evaluation of food, New York, 2010*

M

Mahaut M, Jeantel R et Brulé G (2000) : Initiation à la technologie fromagère : Edition tec et Doc : 2eme tirage 2003, Lavoisier paris 28-29 ; 177 ; 173-178 p.

Martin B, coulou JB (1995) : Facteur de production du lait et caractéristique de fromage, influence du facteur du produit sur l'aptitude à la coagulation des laits, lait .5 :61-80 ; 194p

N

NFV 01 – 002 : Agence Française de Normalisation (AFNOR) (2008) hygiène des aliments, glossaire – français, norme NF01 – 002.

Newsome .R (2014) : Application and perception of date labeling of food .Comp.Rev.in Food Sci Food Safety.13,745-769

P

Paradal Magali (2012) : La transformation fromagère caprine fermier : Bien fabriquer pour mieux valoriser ses fromages de chèvre Edition : Tec and Doc, Lavoisier 2012 ; Paris ; 62, 122, 146p.

Pascal : 2005 : transformation carnée à la ferme : connaitre la législation et organiser son atelier

Pascal Couvez, Eric Delbos ; Jean Faure, Fabrice frassetto, Cecil Guilbaud, Martine Laurent, Lucie Lepecq (2005) : Transformation carnée la ferme : connaitre la législation et organiser son atelier Educargi Editions .2005 ; Dijon, 150p.

Pouyat Juliette, Leclère ; Inès Birlouez ; 2005 : Cuisson et santé, Guide des Bonnes Pratiques de Cuisson pour une alimentation plus saine Dépôt légal, 1^{er} semestre Alpen Edition ; Pastor Center (Monaco) 2005,76p.

Pougheon S, Goursaud J (2001) : Le lait caractéristiques physicochimiques in DEBRY G ; Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, paris : 566p.

Pacte « anti-gaspi »(2013) : Simoes Stéphanie(2015) : Conservation des aliments .60p

R

Raiffaud Christine(2017) : Transformation les produits frais à la ferme, Guide Pratique ,3eme Edition, Educargi Edition, 81p.

Richonnet Céline, (2015) : caractéristiques nutritionnelle des fromages fondus : 2015 société française de nutrition ; publié par Elsevier Masson SAS, Cahier de nutrition et de diététique (2016) : Science Directe, 5p.

Rémy Grappin (1998) : Les fromages, science, tradition et innovation ; Dossier agro alimentaire ; la vie secrète des fromages, bio futur 177. Avril 1998,19p.

S

Senouci H (2011) : Conception et essai de mise en œuvre d'un système de traçabilité en tant qu'outil de gestion de sécurité sanitaire des aliments , application a une PME de fabrication de café , mémoire de magister , faculté Abou Badr Bel Kaid Tlemcen.

Sakijo ∞ Jean (2009) : Aliments fonctionnels. Collection sciences et techniques agro alimentaire. Ed .Technique et Documentation-Lavoisier, (Québec) ,484p

Simoes Stéphanie(2015) :Conservation des aliments ,30-31-35-58-59-60p

T

Thebaut L(1991) : Qualité des produits agricoles et qualité environnement, des synergies limitées Tun .Reg. Aride .1 :1-11 P

U

Union Européen (2002) : Règlement (CE / n°178 /2002) du parlement européen du conseil du 28 Janvier 2002 Journal officiel des communautés européennes, L 31 du 1/2/2002.

Union Européen(2008) : Règlement européen de parlement européen et du conseil qui concerne l'utilisation de certains aditifs alimentaire

. Union Européen(2009) :

Union Européen (2011) : règlement (CE / n°1169 /2011) du parlement européen et du conseil du 25 octobre 2015 Journal officiel des communautés européennes, L 304 du 22/11/2011.

V

Vignola C, L (2002) : Science et technologie du lait, transformation du lait : composition, propriété physicochimique, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait ; fondation de technologie laitière du Québec Inc. (Montréal) ,1-2p.

Veissry R(1997) : Technologie du lait, Edition la maison rustique .paris.

Vignola, 2002. Science et technologie du lait. Ed. Ecole polytechnique de Montréal, Canada ,600p.

Annexes

Annexe 1

L'Enterprise de Celia Algérie :



Produit Fini testé : fromage frais nature-lactel):

Annexe 2

Matériels :

I-Matériels biologiques

A/Les réactifs :

- Acide sulfurique concentré (d=1.825)
- Acide sulfurique concentré (d=1.525)
- Acide d'acide sulfurique concentré
- Acide sulfurique à N/20
- Alcool iso-amylque
- Eau distillée
- Ethanol
- Alcool

B/Appareillage :

- Agitateur stomatsher
- Bain-marie
- Baguette
- Balance de précision
- Bec- benzène
- Bouchon en caoutchouc
- Capsule en aluminium
- Capsule métallique
- Centrifugeuse
- Distillateur
- Dessiccateur à balance (MA 150)
- Dessiccateur en gel de silice

- Etuves à incubation à 30°C, 37°C, 44°C, 103°C±2°C
- Four à moufle
- Micro-onde
- Mixeur
- PH mètre
- Four à moufle
- Réfrigérateur
- Sachet stomatsher stériles
- Sonde
- Spatules

C/Verrerie :

- Becher
- Boites de pétri
- Burette
- Butyromètre à fromage
- Eprouvette
- Fiole
- Godet
- Pipettes graduée
- Tubes à essai

D/Les milieux de cultures préparés :

Tryptone-Sel-Eau (TSE)	
Tryptone	19g
Chlorure de Calcium.....	8.5
Eau distillé.....	1000ml
Après la dissolution le pH=7.0 répartition en flacon ou en tube et un autoclavage à 121°C	

Tétra- Cycline- Glucose –Agar (OGA)	
Extrait de levure	5g
Glucose	20g
Agar	16g
Eau distillée	1000ml
pH.....	6,8-7
Stériliser 20mn à 115°C	

Milieu Lactosée Biliée au Cristal Violet et au Rouge Neutre (VRBL)	
Peptone.....	7g
Extrait de levure.....	3g
Lactose.....	10g
Chlorure de Sodium.....	5g
Mélange de sel biliaire.....	1.5g
Cristal violet.....	0.002g
Rouge neutre.....	0.03g.
Agar-agar.....	15g
Eau distillé.....	1000ml
pH.....	7
Bouillon au sélénite(SFB)	
Tryptone.....	4g
Lactose	4g.
Sélinete.....	5g
Hydrogénoselenite.....	0.4g
Eau distillée.....	(quantité suffisante pour 1 l)

Gélose HEKTOEN	
Peptone pepsique de viande.....	12 g
Extrait de levure.....	3g
Sels biliaires	9g
Lactose.....	12g
Saccharose	12g
Sialicine	2g
Chlorure de Sodium.....	5g

Hyposulfite de sodium citrate de fer ammoniacal.....	1,5g
Bleu de bromothymol.....	0,064g
Fushine acide	0,040g
Gélose 15g	
Diluer, chauffer et refroidir le milieu a 45-50°C.	

II Matériels biologiques :

Fromage frais : Le fromage frais est conditionné dans des pots en polystyrène de 90g et stocké dans chambre froide à température de 6°C et à température de 25 °

Annexe 3 :

La chaîne de production de pâte fraîche

Voici les différentes étapes de production des pâtes fraîches :

Voici les différentes étapes de production des pâtes fraîches :



1- Poudre de lait



2- filtration



3- poudrage



4-Reconstitution



5-dégazage



**6-pré -
pasteurisation**



7- homogénéisation



8- Pasteurisation



9-Stockage du lait



10- Thermisation



11- Chambrage



12- Séparation



13- Refroidissement



14-Injection de la
crème



15- Stockage pate fraiche



Produit Fini : fromage frais

Annexe 4 :

Celia Algérie

FEQ 031

Qualité

Date : 25/04/2013 Page: 1/1

Version : 010

FEUILLE DE D'ENREGISTREMENT

Grille de dégustation technique

Nom prénom du dégustateur :

Date de dégustation :

Produit : fromage frais nature

PATES FRAICHES NATURE DF.....DLC.....

<i>NOP PS</i>	<i>EMBALLAGE</i>	<i>ASPECT</i>	<i>SAVEUR</i>	<i>TEXTURE</i>	<i>OBS</i>	<i>R.A.O</i>
<i>DEBUT</i>						
<i>MILEU</i>						
<i>FIN</i>						

OBS : observation

R.A.S : Rien à observer

Le dégustateur

Le barème de la notification des qualités organoleptiques (les observations) :

1	Mauvaise	N.C
2	Moyenne	N.C
3	Assez bon	C
4	Bon	C
5	Excellent	C

N.C : non conforme

C : conforme

Les observations doivent mentionnées en cas d'une observation à signalée :

1/Emballage :

1-1-datage : 3/illisible erreur de date/2/floue ou pas net/décaler/1/lisible ou bien centré

1-2-ouverture de la barquette : /3/l'opercule s'ouvre granuleux/1/l'opercule s'ouvre normalement

2/Aspect visuel :

2-1- aspect lisse : /3/le produit parait granuleux/2/créé/1/légèrement granuleux

2-2-la couleur:/3/jaune/2/crème/1/blanche

2-3-présence de sérum:/3/présence légère voire forte de sérum/2/présence très légère de sérum/1/pas de sérum

3/La saveur :

3-1-odeur : /3/désagréable /2/bonne odeur de lait/crème/1/faible odeur de lait/crème

3-2-le gout:/3/gout de vache /rance/étable/ (désagréable)/2/bon gout de lait /crème/1/pas assez prononcé

3-3-acidité:/4/trop acide/3/acide/2/légèrement acide/1/pas acide

3-3-persistance du gout laissé en bouche:/3/trop prononcé/non agréable/2/juste bien/1/pas assez prononcé

3-4-astringent/asséchant:/3/très astringent/asséchant/2/légèrement astringent/asséchant/1/pas assèchement/astringence.

4/La texture :

4-1-fermeté à la cuillère:/3/trop ferme/2/juste bien/1/pas assez ferme

4-2-lisse/poudreux en bouche:/3/présence important de grains/très farineux/2/présence légère de grains/légèrement farineux/1/texture lisse sans défaut

4-3-épaisseur en bouche:/3/trop épaisse/2/juste bien ne colle pas/1/trop liquide colle en bouche.

Annexe 5

Matériel non biologique utilisés :



L'étuve



butyromètre



stomatsher



Dessiccateur à balance



Bain marie



bec benzène

MA150



Micropipette



pH Mètre

Autre matériel :



VRBL



OGA



k₂



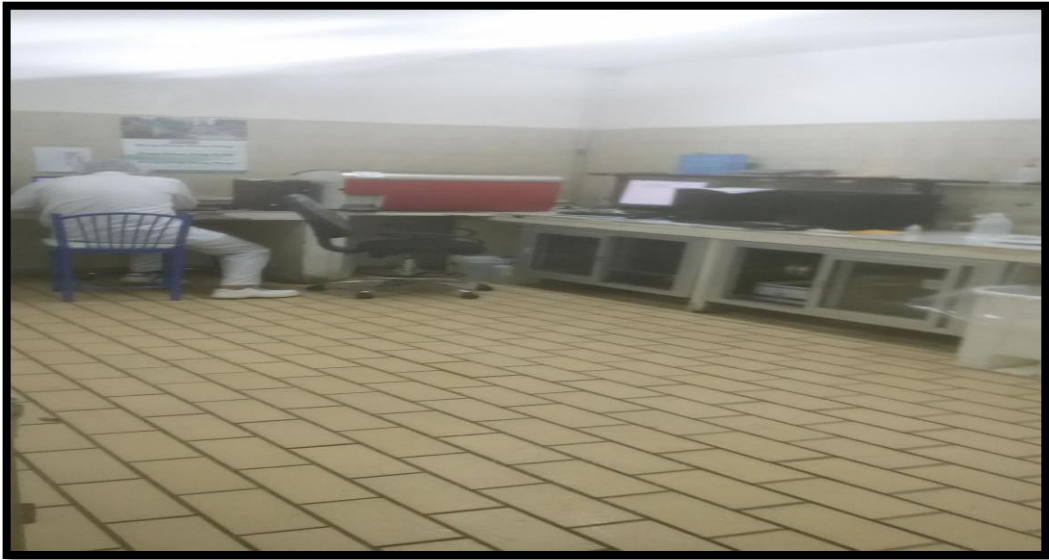
Eau distillé



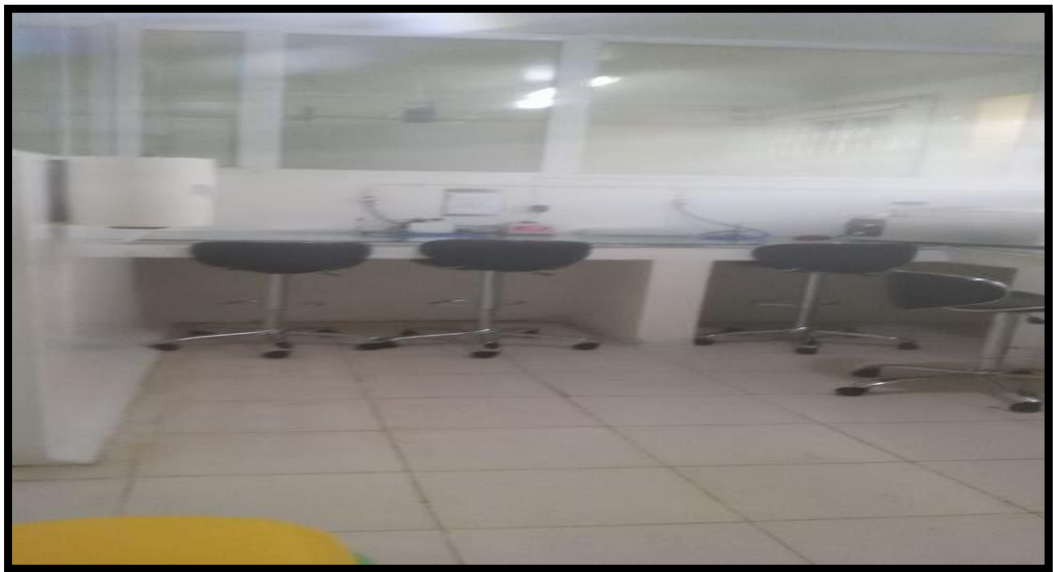
charlotte \sur chausseurs



gel désinfectant



Laboratoire physicochimique



Laboratoire microbiologique

Annexe 6

Journal officiel de la république algérienne <i>aoul safar 1419</i>			
27mai1998			
Critères microbiologiques des laits et des produits laitiers			
La flore de fromage frais (UFC/g)	M	n	c
<i>Coliformes</i>	10	5	2
<i>Coliformes fécaux</i>	1	5	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	/	/	/
<i>Salmonella spp</i>	Absence	5	0
<i>Levures</i>	10⁻²	5	0
<i>Moisissures</i>	Absence	5	2
<i>Lesterai monocytogene</i>	/	/	/

/ : Pas d'analyses

Annexe 7

L'échantillonnage du fromage frais

Le produit	Fromage frais nature	
La température du stockage	6°C	25°C
La quantité de prélèvement	2 pots (90g)	2pots(90g)
Date de fabrication	3/4/2018	3/5/2018
Le mode du prélèvement	Début- milieu-fin	Début- milieu-fin
Le nombre de production	2	2
La date de péremption(DLC)	13/5/2018	13/6/2018
Lieux de prélèvement	Atelier du conditionnement	Atelier du conditionnement
La durée de stockage	44 jours	12 jours



Le Mode du prélèvement des produits finis: Début-Milieu-Fin



La chambre froide 6°C



La chambre du stress 25°C