

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Faculté des Sciences de la Nature
et de la Vie



جامعة فرحات عباس سطيف 1
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE

N °.../SNV/2025

Mémoire

Présenté par :

BERBACHI Roumaissa

KHALOUA Bouthaina Alaa Alrahman

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Biologie

Spécialité : microbiologie et contrôle de la qualité

THÈME

**Fabrication du Camembert avec différents laits :
évaluation comparative des caractéristiques selon
l'origine laitière**

Soutenu le : 22 / 06 /2025

Devant le jury :

YAHIAOUI Bilal

Pr. UFA de Sétif 1

Président

MOUFFOK Abdenacer

MCA. UFA de Sétif 1

Promoteur

BENCHEIKH Amor

MCA. UFA de Sétif 1

Examineur

Laboratoire de Microbiologie Appliquée (Groupe : Génie fermentaire)

Année universitaire 2024-2025

Remerciements

Ce travail n'aurait pu voir le jour sans la grâce et la bénédiction d'Allah, le Tout- Puissant et Miséricordieux, Qui nous a dotés de la force et de la persévérance. Que la paix et le salut soient sur notre noble Prophète, Mohammed (صلى الله عليه وسلم).

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur, Dr. MOUFFOK Abdenacer Son aide précieuse, ses apports constructifs, ses encouragements constants, ses conseils avisés, sa grande disponibilité et son immense modestie ont été déterminants pour l'aboutissement de ce travail. Son mérite est à la hauteur de son humilité.

Nos remerciements les plus vifs s'adressent également aux membres du jury, Pr. YAHAOUI Bilal et Dr. BENCHEIKH Amor. Leur contribution à notre formation universitaire a été déterminante, et nous sommes particulièrement reconnaissants de l'honneur qu'ils nous font en examinant notre mémoire.

Nous remercions sincèrement M. ZAROUAL Sami, chef de service de contrôle de qualité, chef d'équipe HACCP et délégué pour l'Environnement, pour tous les efforts fournis et son aide précieuse durant la période de notre recherche.

Nos remerciements vont également à TALEB Asma, ingénieure au laboratoire microbiologique de l'industrie laitière, dont l'aide et les efforts ont été inestimables pour nous.

Nous tenons également à remercier M. BENDRIS Yacine, ouvrier au sein du groupe Tell, pour son soutien et pour toutes les connaissances qu'il a partagées avec nous.

Nous remercions aussi du fond du cœur toutes les personnes qui ont participé et donné leur avis lors de la dégustation de fromage.

Enfin, nous exprimons notre gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'aboutissement de ce travail de recherche.

Dédicace

Je dédie ce travail avant tout à Allah, Le Tout-Puissant, pour Sa grâce infinie et Sa bénédiction qui m'ont guidée et donnée la force d'accomplir cette tâche.

À ma chère mère, mon étoile guide et le souffle de mon existence. Ton amour, pur et infini, a toujours été mon plus grand refuge, tes sacrifices silencieux, la force qui m'a porté(e) à chaque pas. Chaque prière murmurée pour moi, chaque encouragement sincère a été le moteur inépuisable de ma persévérance, transformant les obstacles en tremplins. Tu es bien plus qu'une mère, tu es le battement de mon cœur, l'essence même de ma réussite.

À mes adorables frères et sœurs, complices de mes joies et de mes peines. Votre présence et votre amour sont des piliers dans ma vie.

À ma grande famille KICHOU, pour leur affection et les précieux moments partagés. Une pensée émue à mon cher grand-père (رحمه الله), à ma douce grand-mère, ainsi qu'à mes chers oncles et tantes, pour leur soutien indéfectible et leur présence si précieuse.

À mon cher oncle Kebiche Sofiane, pour son soutien précieux qui a toujours été une source d'inspiration.

À mes chères amies, Bouthaina, Ikram et Meriem, compagnons de route inestimables. Votre amitié, votre bonne humeur et votre soutien ont égayé mon parcours et m'ont donné la force d'avancer.

Enfin, à tous ceux qui m'ont toujours encouragée et soutenue, de près ou de loin, votre confiance a été une force inestimable.

Roumaissa



اهداء

أهدي هذا العمل المتواضع، الذي نُسجت خيوطه من صبر الليالي ومثابرة الأيام، إلى من كان: لهم الفضل الأعظم في هذا المسعى

إلى الله العليّ القدير، ينبوع النور والهداية، الذي أضاء دربي، ووهبني القوة والعزيمة، فله .المنّة والفضل في كل لمحة وخطوة

إلى النفس الساعية الطموحة، التي لم تكِل ولم تملّ، بل واصلت المسير في دروب العلم .الشائكة، مستلهمة من كل عثرة درساً، ومن كل نجاح دافعاً.

إلى والديّ الكريمين، زهرتيّ حياتي ومهد طموحي، فدعواتكما الصادقة كانت بلسم الروح، وتضحياتكما التي لا تُحصى كانت وقود المسيرة. إليكما أرف هذا الإنجاز، وفاءً لجميلكما الذي لن توفيه الكلمات.

إلى روح جدي الطاهرة، بلفاسم، رحمة الله عليه وأسكنه فسيح جناته.

إلى أجدادي الكرام، أطال الله في أعمارهم ومتعهم بالصحة والعافية. كلماتكم الحكيمة ودعواتكم الصادقة كانت ولا تزال نوراً

إلى صديقات الروح والرفيقات الوفيات، مريم وإكرام، يا من شاركنني الأفراح وواستني في .العناء، فكانت ضحكاتكن بلسم الروح، وصدقن عوناً لا يضاهي

إلى شريكة الدرب والبحث، رميساء التي كانت خير رفيق في هذا الدرب، فقد .تمازجت جهودنا وتوحدت

رؤانا، فكان هذا العمل ثمرة تعاوننا المخلص

إلى أختي خديجة وإخوتي الأعزاء إلى خالاتي الفاضلات، عائشة، نوال، نادية، وسيرين، لقلوبهن الكبيرة ودعمهن الدائم

وإلى عمي الفاضل، حفيظ، الذي كان ولا زال مشجعي الوفي حفصم الله ورعاكم

بشينة



Résumé

Cette étude comparative a évalué l'influence de l'origine laitière (vache, chèvre, brebis) sur les caractéristiques technologiques, microbiologiques et sensorielles du fromage de type Camembert. Trois lots ont été produits à partir de laits pasteurisés selon un protocole standardisé, incluant l'ensemencement avec des ferments spécifiques et un affinage de six semaines. Les résultats révèlent que le lait de brebis, caractérisé par une teneur plus élevée en matière sèche et en protéines, présente le rendement fromager le plus favorable (21,5%), surpassant significativement le lait de chèvre (15,73%) et de vache (12,95%). Les pH mesurés en fin d'affinage se situaient dans les plages acceptables pour tous les lots. Sur le plan microbiologique, seul le fromage au lait de brebis présentait une contamination par entérobactéries, potentiellement liée à une charge microbienne initiale plus élevée. Les fromages issus de lait de vache et de chèvre respectaient pleinement les normes sanitaires en vigueur. L'évaluation sensorielle a démontré une préférence marquée pour le Camembert au lait de brebis, salué pour sa texture onctueuse et fondante ainsi que son profil aromatique équilibré. Ce travail confirme l'impact déterminant de la source laitière sur la qualité du Camembert. Il fournit des données essentielles pour optimiser les procédés de fabrication et diversifier l'offre fromagère, tout en soulignant l'importance du contrôle microbiologique pour le lait de brebis.

Mots-clés : Fromage, Camembert, Lait (vache, chèvre, brebis), Qualité technologique, Qualité microbiologique, Qualité sensorielle, Rendement fromager.

المخلص

قامت هذه الدراسة المقارنة بتقييم تأثير مصدر الحليب (البقر، الماعز، الغنم) على الخصائص التكنولوجية، الميكروبيولوجية، والحسية لجبن الكممبير. تم إنتاج ثلاث دفعات من الحليب المبستر وفقًا لبروتوكول موحد، بما في ذلك التلقيح بالخمائر الخاصة والتعتيق لمدة ستة أسابيع. كشفت النتائج أن حليب الغنم، الذي يتميز بمحتوى أعلى من المواد الجافة والبروتينات، أعطى أفضل مردود للجبن (21.5%)، متجاوزًا بشكل كبير حليب الماعز (15.73%) وحليب البقر (12.95%) وكانت قيم الأس الهيدروجيني المقاسة في نهاية فترة التعتيق ضمن المستويات المقبولة لجميع الدفعات. من الناحية الميكروبيولوجية، أظهر جبن حليب الغنم فقط تلوًا بالبكتيريا المعوية، قد يكون ذلك مرتبطًا بوجود البكتيريا بكمية زائدة في المادة الأولية. أما الجبن المنتج من حليب البقر والماعز فقد استوفى المعايير الصحية المعمول بها بالكامل. وأظهر التقييم الحسي تفضيلًا ملحوظًا لجبن الكممبير المصنوعة من حليب الغنم، حيث تم الإشادة بها لقوامها الكريمي والذائب، بالإضافة إلى نكهتها المتوازنة. يؤكد هذا العمل على التأثير الحاسم لمصدر الحليب على جودة الكممبير. ويوفر بيانات أساسية لتحسين عمليات التصنيع وتنوع عروض الجبن، مع التأكيد على أهمية التحكم الميكروبيولوجي لحليب الغنم.

الكلمات المفتاحية: جبن، كممبير، حليب (البقر، الغنم، الماعز)، جودة تكنولوجية، جودة ميكروبيولوجية، جودة حسية، مردود الجبن.

Abstract

This comparative study evaluated the influence of dairy origin (cow, goat and sheep) on the technological, microbiological, and sensory characteristics of Camembert-type cheese. Three batches were produced from pasteurized milks according to a standardized protocol, including inoculation with specific starter cultures and a six-week ripening period. The results reveal that sheep's milk, characterized by a higher dry matter and protein content, presented the most favorable cheese yield (21.5%), significantly surpassing goat's milk (15.73%) and cow's milk (12.95%). The pH values measured at the end of ripening were within acceptable ranges for all batches. From a microbiological perspective, only the sheep's milk cheese showed contamination by enterobacteria, potentially linked to a higher initial microbial load. Cheeses made from cow's and goat's milk fully complied with current sanitary standards. Sensory evaluation demonstrated a marked preference for the sheep's milk Camembert, praised for its creamy and melting texture as well as its balanced aromatic profile. This work confirms the determining impact of the dairy source on Camembert quality. It provides essential data for optimizing manufacturing processes and diversifying cheese offerings, while highlighting the importance of microbiological control for sheep's milk.

Keywords: Cheese, Camembert, Cow's milk, Sheep's milk, Goat's milk, Technological quality, Microbiological quality, Sensory quality, Cheese yield.