Maquée au lait cru entier

Produit laitier frais non affiné obtenu par **coagulation lactique** du lait sous l'action de **ferments** et généralement de **présure.**

Projet

Le **projet Organo**, réalisé par DiversiFERM (2025) et avec l'appui de la Socopro, a été financé dans le cadre du Plan de relance de la Wallonie.

Son objectif a été d'accompagner les producteurs wallons dans l'amélioration de la qualité et de l'identité sensorielle de leurs fromages au lait cru. Il s'est intéressé aux 3 familles de fromages les plus représentées en Wallonie : la **maquée**, la **pâte molle à croûte fleurie** et la **pâte pressée non cuite.**

Le projet a combiné des analyses en laboratoire et sensorielles des produits avec l'étude des pratiques d'élevage et des procédés de fabrication, afin de mieux comprendre les liens avec la qualité organoleptique et d'identifier des pistes d'amélioration face aux éventuels défauts de production.

Cette fiche présente les **résultats obtenus pour les maquées** étudiées dans le cadre du projet. Au total, **11 des 21 fermes wallonnes** participant au projet, réparties dans différentes régions de Wallonie, ont pris part à l'étude des maquées.

Description

- **Couleur** : Blanche
- **Texture** : Lisse voire légèrement granuleuse
- **Croûte** & **Affinage** : Aucun
- **Goût** : Doux, légèrement acidulé

Ingrédients

- Lait cru entier de vache
- Ferment(s) lactique(s)
- Présure (facultatif)

Conservation

- **Conditionnement** : Pots ou barquettes en plastiques
- **T° de conservation** : Max 7°C
- **DLC** usuelle : 7 à 15 jours

Prix

Prix moyen au kilo : **11 €/kg**

Ce prix peut varier en fonction de plusieurs paramètres (processus de fabrication, matières premières, volume produit, etc.) et ne constitue pas une recommandation.

Avec le soutien de la Wallonie
Wallonie Relance
DiversiFERM
COLLÈGE des PRODUCTEURS
LIÈGE université QSPA

Maquée au lait cru entier

Produit laitier frais non affiné obtenu par **coagulation lactique** du lait sous l'action de **ferments** et généralement de **présure.**

Procédé de fabrication

Lait cru entier
↓
Ensemencement + Emprésurage
↓
Coagulation
↓
Égouttage
↓
Maquée

Lait utilisé → Lait cru entier de vache

Ferments → Choozit MA 4001 (3 fermes sur 11), Flora danica (2/11), PAL 222 (1/11), CHN 22 (1/11), Mix Cheese 1RM (1/11), Choozit MA 4000 (1/11), MM 100 & 101 (1/11) (quantités selon recommandations)
Pas de ferments (1/11)

Ensemencement + Emprésurage → Simultanés (8/11) ou séparés (2/11) selon les producteurs
Uniquement présure (1/11)

Présure → BERTHELOT 530, Bon Fermier, Munster ; dosage 1 - 80 mL/100L

Coagulation → 18 h - 48 h

Égouttage → 1 h - 36 h selon quantité ; sac, étamine ou moule adapté

Consommation → Nature ou assaisonnée selon les préférences des consommateurs

Colorimétrie

L'indice de jaunissement (YI) est la mesure colorimétrique pour quantifier la teinte jaune d'un fromage. Pour la maquée, les différences visibles à l'œil nu ne sont pas perceptibles.

	Été	Hiver
Moyenne YI	**23**	**19**
Min - Max	18 - 29	16 - 22

Couleur blanche

Variation saisonnière : Jaunissement plus marqué en été qu'en hiver

Explication principale : Régime alimentaire des vaches → Teneur en β-carotène du lait
Pâturage → Plus de β-carotène → Maquée plus jaune
Fourrages conservés → Moins de β-carotène → Maquée plus pâle

Pâlissement plus marqué avec le foin qu'avec l'ensilage/enrubannage

+ : Dégradation plus élevée du pigment

Maquée au lait cru entier

Produit laitier frais non affiné obtenu par **coagulation lactique** du lait sous l'action de **ferments** et généralement de **présure.**

Texturométrie

Le **Texture Profile Analysis (TPA)** permet d'évaluer la dureté et l'élasticité des fromages. Le test consiste à comprimer l'échantillon à 2 reprises pour simuler la mastication.

Saison	Moyenne Dureté [N]	Moyenne Élasticité [%]
Hiver	**0,7**	**85**
Min - Max	0,2 - 2,2	77 - 93

Homogénéité : Consistance régulière → Différences peu perceptibles en bouche

Explication principale : Procédés de fabrication similaires

Données chimiques

Les analyses chimiques mesurent le **pH**, l'activité de l'eau (**Aw**), la matière sèche (**MS**), les **cendres/MS**, les **protéines/MS** et la matière grasse/MS (**MG/MS**). Ces paramètres permettent de caractériser la composition du fromage et d'évaluer sa qualité et sa stabilité.

	Été	Hiver
Moy. **pH**	**4,6**	**4,5**
Min - Max	4,4 - 4,8	4,3 - 4,7
Moy. **Aw**	**0,99**	**1**
Min - Max	0,98 - 1	1
Moy. **MS [%]**	**26**	**27**
Min - Max	21 - 34	20 - 37
Moy. **Cendres/MS [%]**	**2,9**	**2,1**
Min - Max	1,8 - 3,6	0,7 - 3,4
Moy. **Protéines/MS [%]**	**31**	**34**
Min - Max	24 - 41	28 - 50
Moy. **MG/MS [%]**	**39**	**47**
Min - Max	28 - 48	32 - 58

Variations saisonnières : MG/MS

Passage du pâturage à un régime ensilé

Ration plus énergétique → Synthèse triglycérides ↗ → MG/MS ↗

Maquée au lait cru entier

Produit laitier frais non affiné obtenu par **coagulation lactique** du lait sous l'action de **ferments** et généralement de **présure.**

Données chimiques (suite)

Ajuster le temps d'égouttage selon le taux de MG : plus il est élevé, plus l'égouttage doit être long

→ Influence l'appréciation des consommateurs

Riche en MG : Flaveurs + intenses, texture onctueuse, douce & agréable

Composés organiques volatils

Les **composés organiques volatils (COV)** permettent d'identifier et de quantifier les arômes présents. Leur analyse renseigne sur les molécules responsables du profil aromatique.

☀ Pâturage → Large variété de molécules (109)

❄ Fourrages conservés → Limite la diversité moléculaire (65)

Caractéristiques	Molécules	Moyenne [%] ☀ - ❄	Min - Max [%]	Origine
Piquant, vinaigre	② Acide acétique	23 - 21	☀ 5,6 - 50 ❄ 4 - 52	Ferments hétérofermentaires
Lacté, beurre, crème	① Acétoine	22 - 21	☀ 2,2 - 47 ❄ 8 - 41	Lait (Citrate/Pyruvate)
Beurre, caramel, sucré	① Diacétyle	11 - 10	☀ 3,5 - 27 ❄ 2,1 - 35	Lait (Citrate/Pyruvate)
Rance	③ Acide hexanoïque	8,1 - 9	☀ 1,5 - 23 ❄ 1,7 - 18	Lipolyse des triglycérides
Piquant, fermenté	④ 3-methylbutanol	7,2 - 6,2	☀ 0 - 28 ❄ 0 - 37	Lait (Leucine)
Rance	③ Acide butanoïque	4,5 - 4,7	☀ 1,2 - 13 ❄ 1,2 - 13	Lipolyse des triglycérides
Rance, pourri, sueur	③ Acide octanoïque	3,5 - 5,7	☀ 0,4 - 13 ❄ 0,2 - 17	Lipolyse des triglycérides
Vert, malté, herbacé	④ 3-methylbutanal	2,5 - 1,6	☀ 0 - 13 ❄ 0 - 13	Lait (Leucine)
Sulfuré, oignon	⑤ Diméthyl disulfure	0,6 - 0,7	☀ 0 - 2,3 ❄ 0,04 - 2,2	Dérivés soufrés des acides aminés
Sulfuré, viande	⑤ Diméthyl trisulfure	0,2 - 0,4	☀ 0,01 - 1,3 ❄ 0,04 - 2,1	Dérivés soufrés des acides aminés

Maquée au lait cru entier

Produit laitier frais non affiné obtenu par **coagulation lactique** du lait sous l'action de **ferments** et généralement de **présure.**

Interprétation
(Composés organiques volatils)

Voies de formation des composés aromatiques :

① Citrate/Pyruvate —Bactéries lactiques→ Acétolactate —Oxydation→ **Diacétyle**
Acétolactate —Réduction→ **Acétoine**

② Ferments homo-fermentaires : Lactose → Acide lactique
Ferments hétéro-fermentaires : Lactose → Acide lactique, **acide acétique**, éthanol, CO2

③ Triglycérides (Lait) —Lipases→ Acides gras libres : **Acides butanoïque, hexanoïque & octanoïque**

④ Leucine (Lait) —Certains souches de *Lactococcus* spp.→ **3-methylbutanal** —Levure (et légèrement bactéries lactiques)→ **3-methylbutanol**

⑤ Méthionine (Lait) —Bactéries lactiques→ Méthanethiol —Oxydation faible→ **Dimethyl disulfure**
Méthanethiol —Oxydation forte→ **Dimethyl trisulfure**

⊕ Sans ferment → Pas de contrôle sur la production
↳ Résultats non constants

En résumé

- **Jaunissement** plus marqué en été qu'en hiver → Régime alimentaire des vaches
- **Homogénéité** dans la **texture**
- **pH** moyen acide : **4,6**
- **MG/MS↗** en hiver → Ration des vaches
- <u>Maquées wallonnes dominées par :</u>
  - Diacétyle & Acétoine → **Beurre, lacté**
  - Acide acétique → **Piquant**
  - Acide butanoïque, hexanoïque & octanoïque → **Rance**

Maquée au lait cru entier

Produit laitier frais non affiné obtenu par **coagulation lactique** du lait sous l'action de **ferments** et généralement de **présure.**

En résumé
(suite)

- Particularités dans certaines fermes :
  - Alcools volatils → **Fruité, herbacé, floral**
  - Cétone & Ester → **Fruité**

- Impact des ferments :

Goût beurré → Provient de l'introduction de *Lactococcus lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc* spp. & *Lactobacillus rhamnosus* (choix des ferments)

Goût vert & herbacé → Provient de l'utilisation de bactéries lactiques (choix des ferments)

Notes piquantes et fermentées → Proviennent de l'introduction de levures

Arômes rances et de pourris → Limités par l'usage de bactéries lactiques à faible activité lipolytique

Notes piquantes et vinaigrées → Limitées par les ferments homofermentaires

Les maquées présentent une identité sensorielle globalement **homogène** entre les fermes. Cette homogénéité s'explique par des **profils aromatiques et texturaux similaires**, reflétant des **procédés de fabrication standardisés**. L'ensemble des résultats met en évidence l'existence d'une **identité sensorielle commune**.

Les résultats de ce projet démontrent l'importance de maîtriser son procédé de fabrication (utilisation adaptée des ferments, temps d'égouttage, ...) et de connaître la qualité de son lait (ration distribuée, race, ...). Il est dès lors essentiel de s'informer/se former pour assurer la qualité organoleptique des produits mis sur le marché.

Contact

N'hésitez pas à contacter le Pôle qualité et hygiène alimentaire ainsi que les Pôles Technologiques Laitiers de DiversiFERM qui peuvent vous accompagner :

- Pôle qualité et hygiène alimentaire - Tel : 081/62.23.17
- Pôle laitier du CARAH (Ath) - Provinces Hainaut & Brabant wallon - Tel : 068/26.46.30
- Pôle laitier de l'EPASC (Ciney) - Provinces Liège, Namur & Luxembourg - Tel : 081/77.52.10

Merci aux fermes volontaires qui ont pris part au projet, pour leur accueil, leur engagement et leur implication dans le suivi et l'évaluation des fromages.