



ANNEXES

INDICE DE LIPOLYSE DU LAIT

1 - Séparation par mélange détergent (BDI)

Ce procédé consiste à mélanger au lait une mixture détergente. Après agitation et séjour d'une demi-heure maximum au bainmarie à 85° – 90°C, la matière grasse se sépare nettement.

L'opération s'effectue soit dans des tubes à centrifuger spéciaux rétrécis à la partie supérieure, soit dans des ballons à long col et fond plat.

Le choix du récipient dépend du produit à analyser (crème ou lait) et de la qualité de matière grasse désirée pour la titration.

- **Le mélange détergent est composé comme suit :**

Sodium	
• métaphosphate (Na	25
PO ₃) ×	g
• Triton × 100	12
	ml
• Urée	25
	g
• Alcool isopropylique	50
	ml
• Eau q.s.p.	500
	ml

- **Extraction de la matière grasse**

A 200 ml de lait, ajouter 250 ml du mélange détergent (ou 20 ml de crème et 25 ml du mélange). Mélanger intimement les 2 produits en

évitant la formation de mousse. Placer les tubes spéciaux ou les ballons au bain-marie réglé à 85°C. Après une dizaine de minutes, mélanger une nouvelle fois et remettre au bain-marie. Répéter l'opération plusieurs fois jusqu'à ce que la séparation soit bien nette.

A ce moment on prélève, à l'aide d'une seringue, la totalité de la phase grasse surnageante avec une fraction de la phase sous-jacente. Ce prélèvement est immédiatement centrifugé pendant 5 minutes à 1.500 tours-minute après quoi on procède à la mesure de l'acidité de la matière grasse.

2 - Détermination de l'acidité de la matière grasse

L'acidité de la matière grasse est exprimée en “degrés d'acidité”. Par “degré d'acidité” de la matière grasse, on entend le nombre de millilitres de liqueur normale nécessaires pour neutraliser les acides gras libres dans 100 g de matière grasse.

- **Appareils**

- Balance analytique, sensibilité 0, 1 mg
- Fiole d'Erlenmeyer d'une capacité de 300 ml
- Burette graduée en 0, 1 ml
- **Réactifs**
 - Mélange d'alcool et d'éther, neutralisé (parties égales d'alcool éthylique à 95 % et d'éther éthylique, neutralisé à la phénolphtaléine)
 - Liqueur 0, 1 normale de NaOH ou KOH
 - Solution alcoolique à 1 % de phénolphtaléine
- **Préparation de l'échantillon**
 - Peser dans la fiole d'Erlenmeyer, à 1 mg près, de 3 à 5 grammes de la matière grasse obtenue après centrifugation

- Verser au moins 50 ml de mélange d'alcool et d'éther pour dissoudre la matière grasse
- Ajouter 1 ml de solution de phénolphtaléine
- Titrer avec la liqueur alcaline 0, 1 normale jusqu'à coloration rose pâle
- Calculer l'acidité de la matière grasse par la formule suivante :

Degré d'acidité : $n \cdot 100/p$

dans laquelle

p = la quantité de matière grasse du beurre pesée, exprimée en grammes

n = la quantité de liqueur alcaline utilisée, exprimée en ml de liqueur normale

- **Précision de la méthode**

L'écart maximum entre deux déterminations parallèles ne doit pas dépasser 0, 2 degré d'acidité

3 - **Expression des résultats**

soit en **Indice ou degré d'acidité**. C'est le nombre de millilitres de solution alcaline normale nécessaire pour neutraliser l'acidité de 100 g de matière grasse.

Pour un lait frais non lipolysé, l'indice d'acidité est égal à 0, 5 (valeur limite pour perception du défaut : 1, 5)

soit en Acidité oléique. C'est le nombre de grammes d'acide oléique dosé pour 100 g de corps gras.

acidité oléique = indice d'acidité × 0,355

EXAMEN BACTERIOLOGIQUE DU LAIT

Conservation des échantillons. Immédiatement après le prélèvement, les échantillons sont maintenus à $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$, par exemple dans un mélange d'eau et de glace contenu éventuellement dans une caisse isotherme, jusqu'au moment de l'analyse qui doit intervenir au plus tard le lendemain du prélèvement.

DENOMBREMENT DES BACTERIES AEROBIES MESOPHILES

1 - Dispositions générales

La numération microbienne est exprimée par la moyenne arithmétique des nombres de colonies décomptables à la loupe sur **deux boîtes de Pétri** ensemencées chacune avec une dilution convenable du lait à étudier.

L'incubation à l'étuve est réalisée à la température de 31°C avec une tolérance de 1°C en plus ou en moins. La durée d'incubation **est de**

soixante-douze heures.

2 - Milieu de culture

Composition :

• Peptone pancréatique de viande	5 g
• Glucose pur	1 g
• Lait écrémé	5 g
• Gélose	15 g
• Eau distillée dans un appareil en verre ou en silice	1000 g

Après dissolution à chaud et filtration, la réaction du milieu de culture est ajustée à pH 7,4 (plus ou moins 0,2).

Stérilisation :

Le milieu de culture est ensuite réparti par doses de 15 ml environ, en

tubes bouchés au coton, stérilisés à l'autoclave à 115°C pendant vingt minutes.

3 - Technique de dilution

La flacon contenant l'échantillon du lait à étudier est extrait de son emballage isotherme immédiatement avant d'effectuer les dilutions. Il est agité pendant dix secondes au moins.

Dans le cas de prélèvement en flacons canettes, le col du flacon est stérilisé par immersion dans un liquide antiseptique constitué par de l'alcool à 90° iodé à 1 pour mille, puis égoutté aseptiquement.

Dans tous les cas et quel que soit le flacon, l'ouvrir aseptiquement et flamber l'ouverture.

1 ml du lait ainsi préparé est prélevé aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile en ayant soin de ne pas plonger la pipette avant d'effectuer le prélèvement.

La prise d'échantillon est introduite aseptiquement dans un tube contenant 9 ml d'eau stérile salée à 8 ou 9 pour mille. La pipette ne doit pas entrer en contact avec le liquide de dilution.

Le tube est agité doucement pour rendre la dilution homogène. Après avoir aspiré et refoulé le mélange au moins une fois, 1 ml de la première dilution au 1/10e est prélevé à l'aide d'une nouvelle pipette stérile de 1 ml mongeant de 1 à 2 cm dans le liquide.

Le ml de dilution est introduit dans un deuxième tube contenant 9 ml d'eau salée stérile en prenant les mêmes précautions que ci-dessus.

Une troisième opération est effectuée de la même manière afin d'obtenir une dilution à 1/1000e.

4 - Technique d'ensemencement

Les ensemencements sont effectués simultanément sur deux boîtes de Pétri.

1 ml de dilution retenue pour l'examen est prélevé à l'aide d'une pipette stérile de 1 ml et introduit aseptiquement au centre d'une boîte de Pétri stérile.

10 ml environ du milieu gélosé, totalement liquéfié au bainmarie bouillant puis refroidi à 48°C environ, sont versés dans la boîte de Pétri ayant reçu immédiatement auparavant 1 ml de dilution.

Il ne doit pas s'écouler plus de quinze minutes entre le moment où le lait est dilué et celui où la gélose est introduite dans la boîte de Pétri.

Le mélange de "l'inoculum" et du milieu de culture est réalisé immédiatement par agitation horizontale.

Les boîtes sont laissées au repos pendant une heure environ, puis retournées au moment d'être introduites dans l'étuve, afin d'éviter les condensations sur le couvercle.

Après incubation pendant 72 heures dans l'étuve à $31^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ on

procède à la lecture des boîtes.

Si les colonies sont très nombreuses, compter seulement la moitié de la boîte ou un dixième de boîte. Pour délimiter cette dernière surface on a intérêt à confectionner un gabarit (secteur de un dixième par boîte, en carton ou en métal) que l'on applique sur la boîte.

Exprimer les résultats par ml de lait en multipliant le nombre de colonies par 1.000 si l'on a compté toute la boîte, par 2.000 si l'on a compté la moitié de la boîte ou par 10.000 si l'on a compté un dixième.

DENOMBREMENT DES BACTERIES PSYCHROTOPHES

On procède comme dans le cas des bactéries aérobies mésophiles, mais l'incubation est faite pendant 10 jours à la température de 7°C





BIBLIOGRAPHIE

- ALAIS, C. - 1974. Science du lait. Edit. Sep, Paris, 807 p. AMRAM, Y., DELESPAUL, G., VANDEVEGHE, J., SCHNEID, N., LENOIR, J. - 1982. Le refroidissement du lait et son comportement en fromagerie. II-Efficacité de divers traitements de correction. Rev. lait. franç., 404, 53.
- AUCLAIR, J. - 1979. Influence des méthodes de réfrigération et de collecte du lait sur sa qualité bactériologique, 378, p. 37.
- B.D.P.A., 1968 - Réfrigération du lait à la ferme. Ramassage en vrac. Minist. Agric., FORMA, Paris, 56 p.
- BERTRAND, F., 1978 - Les consommations d'énergie au cours de la collecte et de la distribution du lait, XXe Congrès Inter. de Laiterie,

Paris, 17 p.

BERTRAND, F., LETANG, 1980 - Les citernes de collecte laitière.
Ministère Agriculture, C.T.G.R.E.F., Paris, 26 p.

BERTRAND, F., 1981 - La qualité bactériologique des laits collectés et
son amélioration. Minist. Agric., C.T.G.R.E.F., B.T.I. 361, 449.

BERTRAND, F., 1982 - Evaluation et réduction des budgets de
collecte du lait. Ministère Agriculture, C.T.G.R.E.F., Paris, 52 p.

BROWN, G., 1962 - Les transports de ramassage de lait. Etudes
d'économie rurale, E.N.S.A., Rennes, 39, 10.

BROWN, G., MEY, P., REYBAUD, M., RIGNAULT, P., 1962 -
Contribution à l'étude économique des transports de ramassage
des produits laitiers. Etudes d'Economie rurale, E.N.S.A. Rennes,
39, 33.

CHAMBA, J.F., BONNAY, G., ANDRE, P., FOURNIER, J.F., 1981 - Evolution de la flore microbienne du lait de quatre traites successives au cours du stockage à la ferme en réservoir réfrigérant, Rev. E.N.I.L., 61, 7.

C.N.E.R.N.A., 1981 - Critères de qualité bactériologique pour le paiement du lait réfrigéré. Tech. lait., 950, 17.

C.N.E.R.N.A., 1981 - Recommandations pour l'amélioration de la qualité bactériologique du lait au niveau des laiteries. Technique lait., 955, 39.

DELAUNAY, J., DUBOIS, M., 1977 - Les refroidisseurs de lait en vrac à la ferme. Revue lait. franç., 352, 195.

DELAUNAY, J., PIERSON, G., 1981 - Les refroidisseurs à la ferme équipés d'un récupérateur de chaleur. Minist. Agric., C.E.M.A.G.R.E.F., Paris, B1 282, 51.

ECK, A. et coll., 1984 - Le fromage. Edit. Lavoisier, Paris, 539 p.

F.I.L., 1964 - Le refroidissement du lait à la ferme. Bull. ann., partie V, 78 p.

F.I.L., 1965 - La collecte du lait en vrac. Bull. ann., partie II, 315 p.

F.I.L., 1970 - Une étude du coût de la collecte du lait. Bull. ann., partie VII, 138 p.

F.I.L., 1970 - Tanks à lait réfrigérés utilisés à la ferme. Norme 55.

F.I.L., 1974 - La lipolyse dans le lait cru refroidi. Bull. Ann., Doc. 82, 73 p.

F.I.L., 1974 - Qualité bactériologique du lait refroidi en vrac. Bull. ann. Document n° 83, 38 p.

F.I.L., 1977 - Le coût croissant de la collecte du lait. Bull. ann. Document n° 101, 21 p.

F.I.L., 1979 - Description et utilisation des systèmes C.I.P. dans l'industrie laitière. Doc. 117, 77 p.

GAC, A., 1963 - Rapport au sujet de l'intérêt économique du ramassage du lait en citerne et du refroidissement en vrac à la ferme. Bull. Tech. Génie Rural, 64, 20 p.

GAC, A., 1974 - Le refroidissement du lait à la production. Rev. lait. franç., 319, 205.

HICKS, C.L., O'LEARY, J., BUCY, J., 1977 - Effect of low temperature storage of milk on cheese yield. J. Dairy Sci., 60, 170.

HURD, L.W.J., 1977 - Le coût croissant de la collecte du lait. Bull. ann. F.I.L., document 101, 21 p.

HUREL, C., 1979 - Le froid à la ferme. Rev. E.N.I.L., 44, 17.
ICHILCZY, K., LEONE, J., AMRAM, Y., SCHNEID, N., LENOIR, J., 1981 - Le refroidissement du lait et son comportement en

fromagerie. I-Incidences du refroidissement du lait sur ses caractères physico-chimiques et son comportement vis-à-vis de la présure. Rev. lait. franç., 401, 7.

JACQUET, J., THEVENOT, R., 1961 - Le lait et le froid. Edit. J.B. Baillière, Paris, 461 p.

JAPY, 1981 - Lait et froid à la ferme. C.R. Colloque JAPY, Dijon, 129 p.

LAW, B.A., 1979 - Reviews of the progress of dairy science : Enzymes of psychrotropic bacteria and their effects on milk and milk products. J. Dairy Res., 46, 573.

LE GUENNEC, S., MIETTON, B., FEULLAT, M., 1976 - Conséquences de la réfrigération du lait à la ferme, Rev. E.N.I.L., 8, 21.

LENOIR, J., VEISSEYRE, R., CHOISY, C., 1974 - Le lait réfrigéré,

matière première de la fromagerie moderne. Rev. Lait. franç., 322, 453.

MARRIE, D., 1975 - Votre système de ramassage est-il le plus rationnel ? Rev. E.N.I.L., 3-4, 23.

MIETTON, B., LE GUENNEC, S., TINQUELY, P., 1977 - Conséquences technologiques de la réfrigération d'un lait. Rev. E.N.I.L., 16, 17 et 17, 11.

MIETTON, B., 1979 - Economie d'énergie et qualité du lait à la ferme. Rev. E.N.I.L., 47, 7.

MIETTON, B., 1980 - Pour une bonne utilisation du froid à la ferme. Rev. E.N.I.L., 50, 19.

Ministère de l'Agriculture, 1968 - Eléments indicatifs des frais et des investissements dans les industries laitières. Maës et Cie, Paris, 95 p.

Ministère de l'Agriculture, 1975 - Eléments indicatifs de calcul des frais et des investissements dans les industries laitières. Tome I, 171 p., Tome II, 106 p. Cofrat Groupe Matra, Paris.

MOREL, C., GRYNSPAN, A., 1967 - La conservation et le ramassage du lait en vrac. Ed. Confed. Nat. lait., Paris, 59 p.

RIPAULT, L., 1983 - Rationaliser la collecte. Rev. lait. franc., 415, 17 et 416, 23.

VEISSEYRE, R., 1975 - Technologie du lait. Edit. La Maison Rustique, Paris, 714 p.

CAHIERS TECHNIQUES DE LA FAO

ÉTUDES FAO: PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES

1. Sélection animale: articles choisis de la *Revue mondiale de zootechnie*, 1977 ([A*](#) [C*](#) [E*](#) [E*](#) [F*](#))
2. Eradication de la peste porcine classique et de la peste porcine africaine, 1976 ([A*](#) [E*](#) [E*](#))

3. Insecticides et matériel d'épandage pour la lutte contre la tsé-tsé, 1977 (A* F*)
4. Nouvelles sources d'aliments du bétail, 1977 (A/E/F*)
5. Bibliography of the criollo cattle of the Americas, 1977 (A/E*)
6. Utilisation en croisement des races méditerranéennes bovines et ovines, 1977 (A* F*)
7. L'action sur l'environnement de la lutte contre la tsé-tsé, 1981 (A* F*)
- 7 Rév. L'action sur l'environnement de la lutte contre la tsé-tsé, 1981 (A* F*)
8. Races ovines méditerranéennes en régression, 1978 (A* F*)
9. Abattoirs et postes d'abattoirs: dessin et construction, 1978 (A* E* F*)
10. Le traitement des pailles pour l'alimentation des animaux, 1979 (A* C* E* F*)
11. Packaging, storage and distribution of processed milk, 1978 (A*)

12. Nutrition des ruminants: articles choisis de la *Revue mondiale de zootechnie*, 1978. (A* C* E* F*)
13. Buffalo reproduction and artificial insemination, 1979 (A**)
14. Les trypanosomiasés africaines, 1979 (A* F*)
15. Establishing of dairy training centres, 1979 (A*)
16. Logement des jeunes bovins en stabulation libre, 1980 (A* E* F*)
17. Les ovins tropicaux prolifiques, 1980 (A* E* F*)
18. Feed from animal wastes: state of knowledge, 1980 (A*)
19. East Coast fever and related tick-borne diseases, 1980 (A* E*)
Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale, 1980
- 20/1. (A* E*)
Volume 1 - étude générale
Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale, 1980
- 20/2. (A* E*)
Volume 2 - étude par pays
21. Guidelines for dairy accounting, 1980 (A*)
22. Recursos genéticos animales en América Latina, 1981 (E*)
Lutte contre les maladies dans le sperme et les embryons, 1982

23. (A* E* F*)
24. Animal genetic resources - conservation and management, 1981 (A*)
25. Fertilité des bovins, 1982 (A*)
26. Camels and camel milk, 1982 (A*)
27. Deer farming, 1982 (A*)
28. Feed from animal wastes: feeding manual, 1982 (A*)
29. Echinococcosis/hydatodosis surveillance, prevention and control: FAO/UNEO/WHO guidelines, 1982 (A*)
30. Sheep and goat breeds of India, 1982 (A*)
31. Hormones in animal production, 1982 (A*)
32. Résidus de récolte et sous-produits agro-industriels en alimentation animale, 1982 (A/E*)
33. La septicémie hémorragique, 1982 (A* F*)
34. Plans de sélection des ruminants sous les tropiques, 1984 (A* E E*)

35. Les goûts anormaux du lait frais et reconstitué, 1982 (A* E* E*)
36. Tiques et maladies transmises par les tiques: articles choisis de la *Revue mondiale de zootechnie*, 1983 (A* E* F*)
37. La trypanosomiase animale africaine: articles choisis de la *Revue mondiale de zootechnie*, 1983 (A* F*)
38. Diagnosis and vaccination for the control of brucellosis in the Near East, 1982 (A*)
39. Solar energy in small-scale milk collection and processing, 1983 (A*)
40. Intensive sheep production in the Near East, 1983 (A*)
41. Integrating crops and livestock in West Africa, 1983 (A*)
42. Animal energy in agriculture in Africa and Asia, 1984 (A/F*)
43. Utilization des sous-produits de l'olivier en alimentation animal dans le bassin méditerranéen, 1984 (F*)
- 44/1. Animal genetic resources conservation by management, data banks and training, 1984 (A*)
- Animal genetic resources cryogenic storage of germplasm and

- 44/2. molecular engineering, 1984 (A*)
- 45. Maintenance systems for the dairy plant, 1984 (A*)
- 46. Livestock breeds of China, 1985 (A***)
- 47. Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports, 1985 (E*)

Disponibilité: mai 1988

A - Anglais

C - Chinois

E - Espagnol

F - Français

*** Disponible**

**** Epuisé**

***** En préparation**

On peut se procurer les Cahiers techniques de la FAO auprès des points de vente des publications de la FAO, ou en s'adressant directement à la Section distribution et ventes, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie.

