

CALCUL DES EQUIVALENCES DE COMPOSITIONS DES LAITS DE CONSOMMATION EN FONCTION DE LEUR TENEUR EN MATIERE GRASSE.

1°/ PROBLEMATIQUE :

Le règlement Européen 2597/97 du 18.12.97 fixe des exigences de composition pour le lait entier standardisé pris pour référence et stipule qu'il y a lieu d'en déduire les exigences équivalentes pour les autres catégories de laits, demi-écrémé ou écrémé, en fonction de leurs teneurs en matière grasse respectives.

Ce règlement exprime les valeurs des exigences de composition selon leur rapport pondéral, soit en % m/m.

Or en pratique, la composition des laits reste pour l'essentiel exprimée

- ❖ d'une part en grammes par litre du fait de l'achat et de la vente du au volume, et
- ❖ d'autre part, en « teneur en protéines vraies » et non en « matière protéique totale » comme retenu par le règlement.

L'objet de cette note est donc de préciser le mode de calcul permettant, à partir de la référence réglementaire, de chiffrer les compositions équivalentes des laits en fonction de leurs teneurs en matière grasse en les exprimant dans les unités utilisées opérationnellement sur les sites.

2°/ RAPPEL DES COMPOSITIONS PONDERALES DE REFERENCE DES LAITS DE CONSOMMATION TELLES QUE PRECISEE PAR LE REGLEMENT 2597/97.

Lait entier :

Teneur en matière grasse (MG) : 3,5%

Masse volumique minimum : 1028 g/L à 20°C

Teneur en matière protéique (N x 6,38) : 2,9%

Matière sèche dégraissée (ESD) : 8,50%

Lait 1/2 écrémé :

Matière grasse mini 1,5 %, maxi : 1,8 %

Autres paramètres : valeurs équivalentes en fonction de la teneur en MG

Date : 01/06/2011	Réf. : FTI. 08	Page : 1 / 5
Version : 1	FTI. : Fiche Technique d'Instruction 08 : Equivalences	

Lait écrémé :

Matière grasse maxi : 0,5%

Autres paramètres : valeurs équivalentes en fonction de la teneur en MG

3°/ HYPOTHESES PRELIMINAIRES :

Afin de pouvoir procéder à l'ensemble des calculs, les trois hypothèses simplificatrices suivantes doivent être faites :

1. Le lait est un mélange de matière grasse pure et de lait écrémé. Toute la matière sèche du lait, sauf la matière grasse, sont des constituants exclusifs de la phase lait écrémé ,
2. La masse volumique de la matière grasse à 20°C est de 0,92,
3. La teneur habituelle des protéines vraies, { (N-NPN) x 6,38}, est estimée à 95% de la matière azotée totale {N x 6,38}.

4°/ COMPOSITION PONDERALE EQUIVALENTE POUR LES LAITS ½ ECREME ET ECREME.

Le calcul de la teneur pondérale équivalente en matière protéique (MAT) et en ESD ne présente aucune difficulté, et se fait par simple règle de 3, soit :

1. ***MAT équiv. = MAT lait entier x (100 - % MG lait considéré /100- % MG lait entier de référence).***
2. ***ESD équiv. = MAT lait entier x (100 - % MG lait considéré /100- % MG lait entier de référence).***

La teneur en protéines vraies est par hypothèse égale à 95% de la MAT.

5°/ CALCUL DE LA MASSE VOLUMIQUE DU LAIT DU ECREME A 0% DE MATIERE GRASSE :

Un litre de lait entier de référence, à 3,5 % de MG soit 35 g/kg , doit peser au 1028 g/L, soit avoir une masse volumique au moins égale à 1,028.

Un litre de lait entier de référence contient donc $35 \times 1,028 = 36$ g de MG.

Le poids **de lait écrémé** contenu dans 1 litre de lait entier de référence est donc de :

$$1028g - 36g = 992g.$$

Selon l'hypothèse d'une masse volumique de 0,92 pour la MG pure, celle-ci occupe elle-même un volume de $36/0,92$, soit 39,13 ml.

Date : 01/06/2011	Réf. : FTI. 08	Page : 2 / 5
Version : 1	FTI. : Fiche Technique d'Instruction 08 : Equivalences	

Les 992 g de lait écrémé occupent donc pour leur part le volume restant soit (1000 ml – 39,13 ml), soit 960,87 ml .

La masse volumique minimale de référence du lait écrémé à 0% de MG ressort donc à :

$$(992/960,87) = 1,0324 \text{ soit } 1032,4 \text{ g/L.}$$

6°/ CALCUL DE LA MASSE VOLUMIQUE DES LAITS EN FONCTION DE LEUR DENOMINATION LEGALE

Ce calcul concerne les laits de consommation ½ écrémé et écrémé tels que définis par le règlement 2597/97 .

On part pour cela des compositions pondérales légales en matière grasse telles que définies par le règlement et l'on calcule le volume V occupé par 1kg de lait en fonction de sa teneur en MG.

Ce volume V est égal à la somme des volumes respectifs de la MG de masse volumique 0,92 et du lait écrémé « à 0 % de MG » de masse volumique 1,0324, soit :

$$V \text{ ml} = \text{MG}/0,92 + (1000 - \text{MG})/1,0324$$

Si 1kg de lait occupe un volume V, alors sa masse volumique est égale à : 1000g/V ml .

Exemple :

Le lait demi écrémé doit contenir au minimum 1,5 % de MG , soit 15 g/kg.

Le poids de lait écrémé à 0%, par kg de lait est donc de 1000 – 15 = 985 g .

Le volume occupé par ce kg de lait est donc :

$$V = 15/0,92 + 985/1,0324 = 16,30 + 954,08 = 970,38 \text{ ml,}$$

La masse volumique du lait à 1,5% de MG ressort donc à 1000/970,38 = 1,0305 ou 1030,5 g/L.

On procède selon ce même schéma pour calculer la masse volumique des autres laits de référence, en fonction de la teneur en matière grasse considérée.

Date : 01/06/2011	Réf. : FTI. 08	Page : 3 / 5
Version : 1	FTI. : Fiche Technique d'Instruction	08 : Equivalences

7°/ CALCUL DES COMPOSITIONS EQUIVALENTES EN G/LITRE A PARTIR DES COMPOSITIONS PONDERALES.

Ce calcul se fait directement et sans difficulté particulière, en multipliant les valeurs des compositions pondérales par la masse volumique des laits correspondants telle que précédemment calculée.

L'ensemble des valeurs de références et des résultats des calculs selon cette méthodologie des valeurs équivalentes relatives aux différentes dénominations légales de laits de consommation en fonction de leur teneur en MG est reporté dans le tableau ci-après.

Dans la pratique, ces valeurs devront être « arrondies » en fonction de la précision des méthodes de mesure.

8°/ CALCUL DES EQUIVALENCES DE COMPOSITION POUR LES LAITS MIS EN ŒUVRE SUR LES SITES.

Les modalités de calcul explicitées ci-dessus s'appliquent de manière identique pour le calcul sur sites des équivalences de composition des produits finis par rapport à la composition réelle des laits matière première mis en œuvre et en fonction de leur teneur légale en matière grasse.

Partant de la composition mesurée en MG, teneur en matière protéique totale, protéines vraies, extrait sec dégraissé et masse volumique du lait réceptionné, on aura tous les éléments nécessaires pour calculer dans les unités de mesure appropriés, les différentes valeurs de composition des produits finis équivalentes à la composition du lait matière première mis en œuvre pour les obtenir.

Date : 01/06/2011	Réf. : FTI. 08	Page : 4 / 5
Version : 1	FTI. : Fiche Technique d'Instruction 08 : Equivalences	

TABLEAU DES EQUIVALENCES DE COMPOSITION DES LAITS DE CONSOMMATION SELON LES TENEURS EN MATIERE GRASSE ET EN FONCTION DES UNITES D'EXPRESSION DES RESULTATS .

COMPOSITION	LAIT ENTIER	LAIT ½ ECREME	LAIT ECREME	LAIT 0 % MG
<i>1°/ Compositions pondérales (% m/m)</i>				
Matière grasse %	3,5*	1,8* - 1,5*	0,5*	0
Extrait Sec Dégraissé ESD %	8,5*	8,65 - 8,68	8,76	8,76
Matières Protéiques % MAT=(N x 6,38)	2,9*	2,95 - 2,96	2,99	3,00
Protéines Vraies % (= 95% MAT)	2,75	2,80 - 2,81	2,84	2,85
<i>2°/ Compositions en Grammes/Litre</i>				
Masse volumique (g/Litre)	1028*	1030,1 - 1030,5	1031,8	1032,4
Matière grasse g/L	36	15,54 - 18,46	5,16	0
Extrait Sec Dégraissé (ESD) g/L	87,4	89,1 - 89,4	90,4	90,44
Matières Protéiques g/L MAT= (N x 6,38)	29,8	30,4 - 30,5	30,85	30,97
Protéines Vraies g/L (= 95% MAT)	28,31	28,88 - 28,97	29,31	29,42

Les valeurs portant l'indice * sont les valeurs de référence fixées par le règlement 2597/97.

Les autres valeurs sont les valeurs équivalentes calculées à partir des valeurs de référence et des hypothèses de calcul complémentaires précitées.