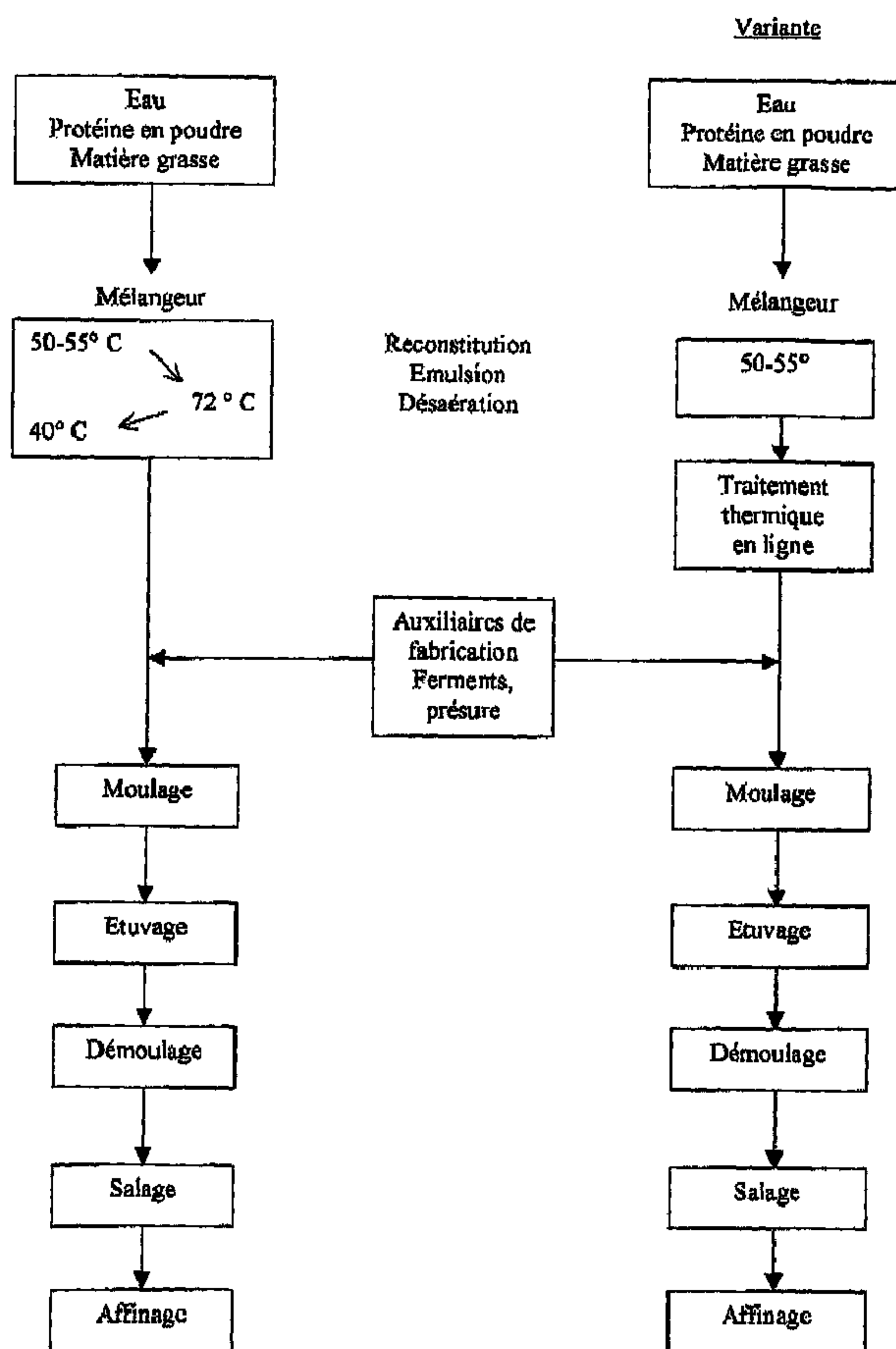




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/09/13
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/03/23
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/04/14
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2007/03/12
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2005/002270
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/030128
 (30) Priorité/Priority: 2004/09/14 (FR0409736)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A23C 19/068* (2006.01),
A23C 11/00 (2006.01), *A23C 19/02* (2006.01),
A23C 9/15 (2006.01), *A23J 1/20* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
 SNAPPE, JEAN-JACQUES, FR;
 CHAUVIN, BERNARD, FR;
 BOUDIER, JEAN-FRANCOIS, FR;
 DAVID, FRANCK, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 INGREDIA, FR
 (74) Agent: BERESKIN & PARR LLP

(54) Titre : NOUVELLE TECHNOLOGIE POUR DES FROMAGES DE TYPES TRADITIONNELS
 (54) Title: NOVEL TECHNOLOGY FOR TRADITIONAL-TYPE CHEESES



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel ou affiné à partir de concentrés protéiques en poudre appauvris en lactose. L'invention se rapporte également à une composition de base mise en œuvre dans

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

ledit procédé, ladite composition comprenant de l'eau, de la matière grasse et des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose, le ratio protéines/eau en poids étant compris entre 0,3 et 0,9 %. L'invention concerne aussi des poudres entrant dans ladite composition, lesdites poudres comprenant moins de 10 % de lactose en poids.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
23 mars 2006 (23.03.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/030128 A1(51) Classification internationale des brevets :
A23C 19/02 (2006.01) A23C 9/15 (2006.01)
A23C 19/068 (2006.01) A23C 11/00 (2006.01)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : SNAPPE, Jean-Jacques [FR/FR]; 960, rue de Lille, F-62149 FES-TUBERT (FR). CHAUVIN, Bernard [FR/FR]; 6, chemin des maucardières, F-49150 LE VIEL-BAUGE (FR). BOUDIER, Jean-François [FR/FR]; 31, rue des Hortensias, F-62217 AGNY (FR). DAVID, Franck [FR/FR]; 28, rue Camille Corot, F-62000 ARRAS (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/002270(22) Date de dépôt international :
13 septembre 2005 (13.09.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(74) Mandataire : HENNION, Jean-Claude; CABINET BEAU DE LOMENIE, 27 BIS RUE DU VIEUX FAUBOURG, F-59000 LILLE (FR).

(26) Langue de publication : français

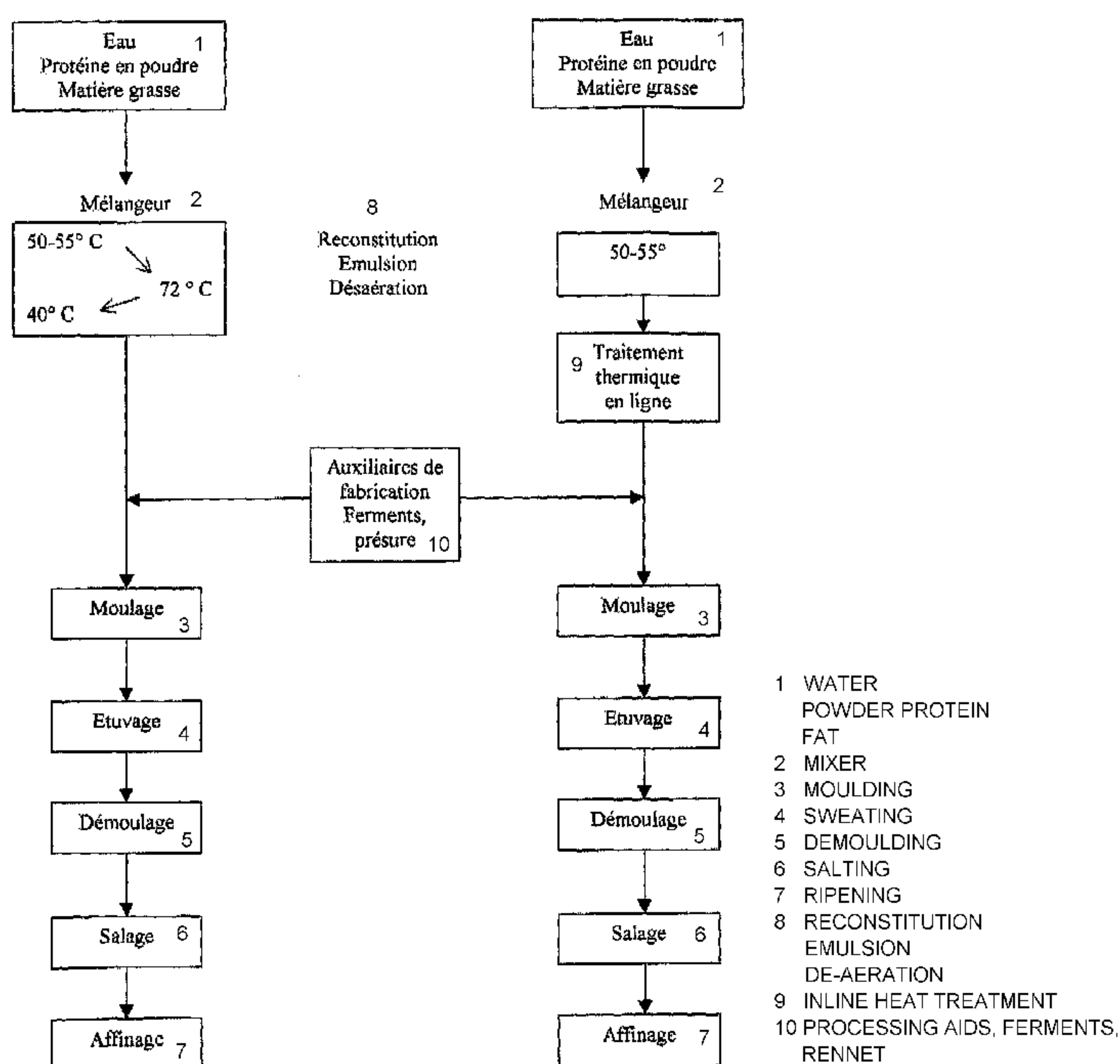
(30) Données relatives à la priorité :
0409736 14 septembre 2004 (14.09.2004) FR

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: NOVEL TECHNOLOGY FOR TRADITIONAL-TYPE CHEESES

(54) Titre : NOUVELLE TECHNOLOGIE POUR DES FROMAGES DE TYPES TRADITIONNELS



(57) Abstract: The invention relates to a method of producing a ripened or traditional-type cheese from lactose-depleted powder protein concentrates. The invention also relates to a base composition that is used in said method, containing water, fat and powders comprising lactose-depleted dairy protein concentrates, the protein/water weight ratio being between 0.3 and 0.9 %. The invention further relates to powders used in said composition, comprising less than 10 % lactose by weight.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel ou affiné à partir de concentrés protéiques en poudre appauvris en lactose. L'invention se rapporte également à une composition de base mise en œuvre dans ledit procédé, ladite

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/030128 A1

WO 2006/030128 A1

KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

NOUVELLE TECHNOLOGIE POUR DES FROMAGES DE TYPES TRADITIONNELS

La présente invention concerne la fabrication de fromages et, en particulier, la fabrication de fromages de type traditionnels ou affinés à partir de concentrés protéiques en poudre appauvris en lactose.

La fabrication de fromage à partir de poudre de lait est bien connue. Cette façon de fabriquer des fromages est particulièrement avantageuse, car elle permet de dissocier en temps et lieu la fabrication de fromages de l'approvisionnement en lait frais. Ceci rend possible notamment la production de fromages en fonction de la demande et/ou dans des régions ne bénéficiant pas de ressources laitières propres.

Les procédés connus de fabrication de fromage à partir de poudre de lait sont des procédés rapides permettant l'obtention de fromage en seulement quelques étapes : mélange de la poudre de lait à de l'eau, des solutions d'acides ou des graisses, ajout éventuel d'enzymes, chauffage du mélange ainsi obtenu, ajout d'additifs divers. Les fromages obtenus sont des fromages frais ou fondus.

Le brevet WO03/051130 décrit un procédé rapide par rapport au procédé traditionnel où la fermentation est remplacée par l'ajout direct d'un acide, le saumurage est remplacé par l'ajout de sel dans la préparation de départ. L'obtention rapide du produit fini utilise la technologie des fromages fondus avec apport de sels émulsifiants. Le produit fabriqué n'évoluera pas ou peu en goût dans le temps, et présentera des caractéristiques organoleptiques relativement neutres.

Il existe cependant une demande importante de fromages de type traditionnels ou affinés. En effet, c'est l'affinage qui va développer les qualités gustatives propres à chaque fromage. L'affinage comprend les transformations successives que subit le fromage depuis la fin du salage jusqu'au moment où il est consommé. La température, le degré d'humidité, les spécificités des ferments utilisés, l'aération plus ou moins importante ainsi que les soins de

l'affineur (lavages, brossages, retournements, déplacements) déterminent le goût final du fromage. Le processus d'affinage accroît la cohésion du fromage, celui-ci devient compact. Peu à peu, il change d'aspect : sa peau durcit, elle devient croûte. Son goût s'affirme et sa texture se modifie.

5 La présente invention a pour but de proposer un procédé de fabrication de fromages de type traditionnels ou affinés à partir de concentrés protéiques en poudre appauvris en lactose.

Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné comportant de manière connue les
10 étapes de moulage, étuvage/acidification, démoulage, salage et affinage, caractérisé en ce qu'il comprend d'abord les étapes suivantes :

a. introduire, dans un mélangeur solide-liquide, une composition de base comprenant :

- de l'eau,
- 15 - de la matière grasse,
- des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose ;

b. faire fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de minimum 1500 tours/minute et à une température comprise entre
20 45 et 55°C en sorte d'émulsionner et homogénéiser ladite composition, puis la désaérer sous vide, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène émulsionnée désaérée ;

c. refroidir ladite pâte à une température inférieure ou égale à 40°C ;

25 d. ajouter à la pâte refroidie des auxiliaires de fabrication, sélectionnés dans le groupe : ferments d'acidification, ferments producteurs d'arômes, enzymes coagulantes ;

e. assurer une bonne homogénéisation de la pâte ainsi additionnée.

Le procédé selon l'invention peut comprendre une étape supplémentaire
30 de pasteurisation de ladite pâte émulsionnée obtenue après l'étape b, à une

température de minimum 72°C, pendant 15 secondes, ou par un traitement équivalent.

De manière caractéristique, le procédé de l'invention comprend, après l'étape de moulage, une étape d'étuvage ou de maturation réalisée sans
5 élimination de lactosérum. L'étuvage a lieu à une température de l'ordre de 28 à 31°C et un taux d'hygrométrie maximal pour éviter tout effet de glaçage et de dessiccation de surface, jusqu'à l'obtention d'un pH de l'ordre des 4,8 à 5,3 (respectivement pour les pâtes molles et les pâtes pressées).

L'étape de salage (en saumure ou à sec) s'effectue de préférence après
10 l'étape de démoulage et avant l'étape d'affinage. Le salage du fromage peut se faire en même temps que l'ajout des auxiliaires de fabrication, par addition de sel à la pâte refroidie.

Selon un deuxième aspect, l'invention a trait à une composition de base mise en œuvre dans le procédé de fabrication d'un fromage de type
15 traditionnel/affiné, ladite composition comprenant :

- de l'eau,
- de la matière grasse,
- des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose,

20 le ratio protéines/eau en poids étant compris entre 0,3% et 0,9%.

Selon un troisième aspect, l'invention concerne des poudres entrant dans la composition mise en œuvre dans le procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné, lesdites poudres comprenant moins de 10% de lactose en poids. Ces poudres se caractérisent par une teneur en protéines supérieure
25 à 65% en poids et de préférence supérieure à 75%. Le ratio caséine/protéines totales est supérieur à celui du lait (c'est-à-dire à 80%) et de préférence compris entre 85 et 92%.

Selon un quatrième aspect, l'invention se rapporte aux fromages de type traditionnel/affiné : fromages à pâte molle, à pâte pressée, à pâte dure cuite ou
30 non cuites, obtenus par la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description détaillée qui va suivre d'un procédé selon l'invention, donnée à titre d'exemple non limitatif au regard du schéma annexé dans la figure unique.

Le procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné
5 comprend une première étape consistant en à introduire, dans un mélangeur de type solide - liquide, une composition de base comprenant de l'eau, de la matière grasse et des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose. Le mélangeur peut être un matériel double enveloppe, de type double défloculeur en fond de cuve, permettant un brassage du mélange
10 pouvant aller jusqu'au vortex. Ledit mélangeur doit développer une vitesse d'agitation de minimum 1500 tours/minute. Ledit mélangeur est ensuite mis en fonction et le travail mécanique avec recirculation du mixe est effectué pendant 30 minutes environ, l'ensemble étant traité à chaud, à une température comprise entre 45 et 55°C, de préférence entre 50 et 55°C. Dans cette étape,
15 sont réalisés successivement:

- l'émulsion des la matière grasse avec une partie des protéines ;
- l'enrichissement définitif en protéines ;
- la réhydratation de l'ensemble des protéines.

La vitesse de circulation, le sens de rotation et de contre-rotation, le
20 déflecteur de flux de matière, l'outillage de type rotor-stator de différents matériels permettent d'assurer une bonne reconstitution du mixe.

Pendant ce temps, la mise sous vide de l'équipement permet d'obtenir une pâte lisse, homogène et désaérée.

De manière caractéristique, le mix préfromage entièrement reconstitué
25 présente un taux de matière sèche élevé, de 40 à 65% et de préférence de 51-55% en poids. Le procédé selon l'invention permet donc d'obtenir un préfromage dont le niveau de matière sèche est plus élevé que pour les préfromages obtenus notamment à partir du lait liquide par ultrafiltration ou autres techniques non-dénaturantes comme l'évaporation thermique.

30 Dans une variante de réalisation, ledit matériel double enveloppe est utilisé également pour effectuer les traitements thermiques de pasteurisation et

de refroidissement, ce dernier étant destiné à ramener ladite pâte émulsionnée à une température inférieure ou égale à 40°C adéquate pour le moulage. Avant moulage, les auxiliaires de fabrication sont ajoutés à la pâte émulsionnée, éventuellement pasteurisée, et refroidie ; ces auxiliaires de fabrication sont
5 sélectionnés dans le groupe : ferments d'acidification, ferments aromatiques, enzymes coagulantes, arômes. Une phase complémentaire de mélange permet d'assurer l'homogénéité de l'incorporation de ces auxiliaires. Dans cette variante de réalisation, on peut procéder à l'opération de moulage en même temps qu'on réalise la vidange de la cuve. Le moulage peut se faire avec des matériels
10 variés, perforés ou non, avantageusement microperforés toilés (de type pâte pressée) pour respecter l'aspect du fromage traditionnel.

Dans une autre variante de réalisation, le matériel double enveloppe est utilisé uniquement pour réaliser la reconstitution. Les étapes de traitement thermique, puis de refroidissement à une température inférieure ou égale à
15 40°C, peuvent être réalisées au moyen d'un équipement complémentaire tubulaire ou à surface raclée, suivies de l'incorporation en ligne des auxiliaires de fabrication ou technologiques (ferments, coagulant, arôme) et complétées par le passage toujours en continu dans un mélangeur dynamique afin d'assurer l'homogénéité parfaite de la pâte additionnée. Le moulage se fait
20 nécessairement en continu, immédiatement à la sortie du mélangeur dynamique.

Les ferments d'acidification et de développement d'arômes additionnés à ladite pâte refroidie sont sélectionnés dans le groupe : ferments mésophiles, ferments thermophiles, et appartiennent aux genres *Lactobacillus* et/ou
25 *Streptococcus*.

Les enzymes de coagulation additionnées lors de l'étape d du procédé sont sélectionnées dans le groupe : présure, protéase, lipase.

Dans tous les cas, l'étape de pasteurisation de la pâte émulsionnée s'effectue à une température de minimum 72°C, pendant 15 secondes, ou par
30 un traitement équivalent.

La texture pâteuse du préfromage obtenu après l'étape e permet, par son niveau de matière sèche, par sa viscosité supérieure à 20 Pa.s (mesurée avec un viscosimètre Haake) et par son homogénéité, le moulage du fromage directement dans des moules ou réceptacles non-perforés ou comportant des perforations de 0,2 à 0,5 millimètres de diamètre, sans qu'il y ait risque d'écoulement du préfromage encore liquide par les trous, c'est-à-dire avant sa coagulation sous l'effet d'un coagulant, notamment de la présure.

Le préfromage non coagulé mis en moule ou réceptacles perforés peut, après sa coagulation, devenir un fromage à croûte formée imprimée personnalisée sous l'effet du simple contact de la matière préfromage avec la trame ou le dessin en trois dimensions du moule/réceptacle.

Le procédé selon l'invention comprend, après l'étape de moulage, une étape d'étuvage ou de maturation pour parfaire la coagulation et l'acidification ; cette étape consiste à mettre les fromages dans leurs moules en étuvage à une température de 28 à 31°C et un taux d'hygrométrie de 99 à 100%, pendant une période de temps pouvant aller de quelques heures à 20 heures, jusqu'à l'obtention d'un pH de l'ordre de 5,3 à 4,8.

De manière caractéristique selon l'invention, l'étape d'étuvage est réalisée sans élimination de lactosérum, ce qui présente de nombreux avantages :

- pas d'élimination de produit liquide dans la fromagerie ;
- locaux de fabrication restant plus secs et moins pollués ;
- moins de souillures fermentescibles, donc un nettoyage facilité ;
- pas de sous-produit à valoriser ;
- moins d'infrastructure de production et de transport.

Le procédé selon l'invention permet de réaliser le moulage de fromages directement portionnés.

Après l'étuvage, les fromages sont démoulés puis salés en saumure ou à sec selon les procédés connus par l'homme du métier. Pour certains types de fromage, notamment ceux des petits poids, le sel peut être incorporé directement à la phase d, en même temps que les auxiliaires de fabrication.

Le reste des opérations correspond aux techniques habituelles de fromagerie. Les produits ainsi obtenus à partir de poudre et sans présence de sous-produits à traiter, comme du lactosérum, ont la particularité d'être très proches des fromages traditionnels et peuvent être affinés comme tels.

5 Certains fromages fraîchement fabriqués jeunes (de différents types comme le Burgos) peuvent être consommés en l'état ou en blanc et sans croûte.

On peut développer des croûtages naturels, fleuris, morgés, enrobés, voire filmés, comparables à certaines références telles que gouda, leerdamer,
10 emmental, Saint Paulin, Brie.

De la même façon, on peut développer des textures de pâtes plus ou moins fermes, aveugles, mais aussi des pâtes avec des ouvertures mécaniques ou fermentaires.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va
15 maintenant être faite de plusieurs exemples de fabrication de fromages des type traditionnel à partir de concentrés protéiques en poudre appauvris en lactose.

Exemple 1 :

Le procédé peut s'appliquer à un fromage à pâte aveugle de type
20 cheddar américain (pâte colorée jaune orangée).

On introduit dans le mélangeur 71,3 kg d'eau, 42,2 kg de matière grasse laitière anhydre, 36,5 kg d'un concentré protéique en poudre à 78% de protéines et 6% de lactose.

On fait fonctionner le mélangeur avec une vitesse de mélange de 1500
25 tours/minute et une récirculation du mixe pendant 30 minutes environ à 50°C.

Le mixe est pasteurisé à 72°C pendant 15 secondes, puis refroidi à 40°C. Les auxiliaires technologiques sont ensuite ajoutés et bien mélangés à l'ensemble du mixe. A 2,200 kg de mixe sont ajoutés:

- 5 ml d'une solution de colorant Rocou A 320 WS de Chr. Hansen France (3 ml
30 de colorant dans 6 ml d'eau) ;
- arôme Cheddar Flavor 9808 de Chr. Hansen France à hauteur de 2% ;

- 1,5 ml d'une solution de STB-01 (*Streptococcus thermophilus*) de Chr. Hansen France (2g de STB-01 dans 24 ml d'eau) ;
 - 1,5 ml d'une solution de SDMB-04 (*Lactococcus lactis*) de Chr. Hansen France (2g de SDMB-04 dans 24 ml d'eau) ;
- 5 - ajustement de la température à 35°C, puis ajout de 1 ml de Présure 520 mg/l de chymosine diluée au 1/10^e par kg de mixe.

Les fromages sont moulés en moules plastiques rectangulaires. Sont effectués ensuite les étapes : acidification jusqu'à un pH de 5,25 ; refroidissement à 12°C ; démoulage et saumurage.

10 Le fromage après salage est conditionné en sachets en plastique étanches, pour être ensuite :

- affiné en anaérobie à 12°C pendant 7 jours ;
 - mis au froid pendant 10 jours ;
 - déballé et conditionné sous vide ;
- 15 - stocké à 4°C.

On obtient des fromages avec une pâte onctueuse et fondante. La coupe est homogène. Le goût est agréable, légèrement typé cheddar américain.

Résultats de la dégustation des fromages (Panel de dix dégustateurs):

Aspect: Pain parallélépipédique, homogène sans croûte de couleur
20 orangée peu soutenue

Odeur: Très légère, fruitée

Texture: Tranchable au couteau, assez ferme et légèrement collante
La pâte est complètement fermée, aveugle. Elle n'est pas cassante

Goût: En première impression en bouche, le goût est plutôt doux pour
25 laisser apparaître, ensuite, un goût plus typé affiné de type aigrelet/ piquant.

Conclusion: Le fromage est identifié comme un cheddar américain.

Exemple 2 :

30 Le procédé peut s'appliquer à un fromage type emmental, avec ou sans ouverture propionique.

On introduit dans le mélangeur 47 kg d'eau, 28 kg de matière grasse laitière anhydre, 24 kg d'un concentré protéique en poudre à 78% de protéines et 6% de lactose.

On fait fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de 1500 5 tours/minute et une recirculation du mixe pendant 30 minutes environ à 50°C. Le mixe est pasteurisé à 72°C pendant 15 secondes, puis refroidi à 40°C.

Les auxiliaires technologiques et additifs sont ensuite ajoutés et bien mélangés à l'ensemble du mixe. A 12 kg de mixe on ajoute:

- 8 ml d'une solution de STB-01 (*Streptococcus thermophilus*) de Chr. Hansen 10 France (2g de STB-01 dans 24 ml d'eau) ;
- 8 ml d'une solution de SDMB-04 (*Lactococcus lactis*) de Chr. Hansen France (2g de SDMB-04 dans 24 ml d'eau) ;
- 8 ml d'une solution de LHB-01 (*Lactobacillus helveticus*) de Chr. Hansen France (2 g de LHB-01 dans 24 ml d'eau) ;
- 15 - 4 ml d'une solution de PS-1 de Chr. Hansen France (0,5 g de ferment propionique dans 25 ml d'eau) ;
- 12 ml de Présure 520 mg/l de chymosine diluée au 1/10^e ;
- 8,5 ml d'Afilact (lysozyme liquide) de Chr. Hansen France.

Les fromages sont moulés en moules plastiques ronds lisses et moules 20 plastiques toilés micro-perforés pour obtenir une croûte traditionnelle d'emmental toilé. Sont effectués ensuite les étapes : acidification jusqu'à un pH de 5,20 – 5,25 ; refroidissement à 15°C ; démoulage ; saumurage en saumure saturée à raison de 2 heures par kilo de poids du fromage (pour un fromage de 12 kg, saumurage de 24h).

25 Le fromage après salage est conditionné sous vide partiel en sachets en plastique étanches, pour être ensuite :

- préaffiné à 12°C pendant une semaine ;
- mis à 3-4°C pendant deux semaines et demi ;
- affiné à 17-18°C en cave traditionnelle avec une 30 hygrométrie de 98-99%, pendant 2 à 3 semaines.

A ce stade, une partie des fromages est mise sous vide et stockée à 4°C, tandis qu'une autre partie des fromages est mise en affinage aérobie avec soin de surface en cave chaude à 18°C pour séchage et croûtage et ce pendant 15 jours puis stockée à 4°C.

- 5 Les fromages affinés sous vide présentent une pâte fermée et souple sans dessiccation et sans effet de croûtage.

Le goût emmental est marqué montrant qu'il n'y a pas de déperdition du gaz produit par les propioniques.

- 10 Les fromages croûtés, affinés avec soins de surface, présentent une pâte légèrement aérée (quelques yeux), homogène et onctueuse mais bien ferme pour un tranchage au couteau.

La croûte est ensuite nettoyée puis séchée pour pouvoir conditionner le fromage en portions sous vide et obtenir une parfaite conservation à +2°C / +4°C.

- 15 Résultats de la dégustation des fromages (Panel de dix dégustateurs):

Aspect: Fromage croûté laissant apparaître des micro-points correspondant à la trame de la toile de fabrication

La croûte est propre, de couleur jaune dorée. Elle est ferme.

- 20 La pâte est de couleur crème – jaune crème, elle apparaît lisse et homogène.

A la coupe, apparaissent des ouvertures de fermentation.

Odeur: plutôt faible, légèrement fruitée.

Texture: Tranchable au couteau, et non collante

- 25 La pâte est assez ferme mais fondante en bouche sans trop de mastication.

Goût: Typique de l'emmental, fruité et doux.

Une note légèrement piquante (typique du goût emmental) a été remarquée par une majorité des dégustateurs (6 sur les 10)

- 30 Conclusion: Le fromage est identifié comme un emmental que l'on peut trouver en rayon coupe d'un supermarché.

Exemple 3 :

Le procédé peut s'appliquer à un fromage de type hollandaise (gouda, edam, mimolette) dont l'extrait sec sera de 51 – 53 %.

On introduit dans le mélangeur 45,3 kg d'eau, 16 kg de matière grasse
5 laitière anhydre, 18,7 kg d'un concentré protéique en poudre à 76% de protéines et 8% de lactose.

On fait fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de 1500 tours/minute et une récirculation du mixe pendant 30 minutes environ à 50°C. Le mixe est pasteurisé à 72°C pendant 15 secondes puis refroidi à 32,5°C.

10 Les auxiliaires technologiques sont ensuite ajoutés et bien mélangés à l'ensemble du mixe. A 1,5 kg de mixe sont ajoutés:

- 1,5 ml d'une solution de STB-01 (*Streptococcus thermophilus*) de Chr. Hansen France (2g de STB-01 dans 24 ml d'eau) ;

15 - 0,7 ml d'une solution de SDMB-04 (*Lactococcus lactis*) de Chr. Hansen France (2g de SDMB-04 dans 24 ml d'eau) ;

- 0,8 ml de Présure 520 mg/l de chymosine de Chr. Hansen France diluée au 1/10^e.

Les fromages sont mis en moules. Sont effectués ensuite les étapes : acidification jusqu'à un pH de 5,20 à 31°C ; refroidissement à 15°C ;
20 démoulage ; saumurage dans une saumure de densité 1180°B à 12°C.

Le fromage après salage est conditionné en sachets en plastique étanches, pour être ensuite :

- préaffiné en anaérobie à 12°C pendant 7 jours ;
- séché en surface par ventilation, pendant 2 à 3 jours, en
25 cave d'affinage en aérobie à 12°C à une humidité de 95-96% pour former une croûte et augmenter la matière sèche du produit par dessiccation;
- refroidi ;
- enrobé sous cire ;
- 30 - refroidi et stocké à 4°C.

On obtient une texture homogène de type pâte pressée sans ouverture. La pâte est souple, bien tranchable au couteau. Le goût est fruité, noisette.

Les fromages peuvent être conservés à + 4°C pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois.

- 5 L'affinage permet d'obtenir des fromages de type gouda jeune mais aussi mi-étuvé, après plusieurs semaines d'affinage complémentaire.

Résultats de la dégustation des fromages (Panel de dix dégustateurs):

Aspect: Le fromage est croûté en surface et laisse apparaître une trame (toile de fabrication ou moules micro-perforés toilés).

- 10 La croûte est blonde dorée brillante.

La pâte est blanc crème, fermée et bien homogène

Odeur: Très faible d'un arôme fruité.

Texture: Pâte moyennement ferme, bien liée, souple, tranchable au couteau. La texture est tendre en bouche

- 15 Goût: Agréable, doux et particulièrement fruité. Note diacétyle et de type noisette

Conclusion: Le fromage est identifié comme un type Hollande genre gouda jeune.

Exemple 4 :

- 20 Le procédé peut s'appliquer à un fromage pâte molle à croûte fleurie à 42-44 % d'extrait sec. On introduit dans le mélangeur 91,2 kg d'eau, 25,8 kg de matière grasse laitière anhydre, 33 kg d'un concentré protéique en poudre à 80% de protéines et 4,5% de lactose.

- 25 On fait fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de 1500 tours/minute et une recirculation du mixe pendant 30 minutes environ à 50°C. Le mixe est pasteurisé à 72°C pendant 15 secondes puis refroidi à 31°C.

Les auxiliaires technologiques sont ensuite ajoutés et bien mélangés à l'ensemble du mixe. A 1,5 kg de mixe on ajoute:

- 1,5 ml d'une solution de STB-01 (*Streptococcus thermophilus*) de Chr. Hansen

- 30 France (2g de STB-01 dans 24 ml d'eau) ;

- 1,5 ml d'une solution de SDMB-04 (*Lactococcus lactis*) de Chr. Hansen France (2g de SDMB-04 dans 24 ml d'eau) ;
- 0,5 ml d'une solution de CHN19 (mixes mésophiles) de Chr. Hansen France (2 g de CHN19 dans 24 ml d'eau).

- 5 Les fromages sont mis en moules. Sont effectués ensuite les étapes : mise en étuve à 31°C ; acidification jusqu'à un pH de 6,50 ; emprésurage avec 0,5 ml de Présure 520 mg/l de chymosine de Chr. Hansen France diluée au 1/10^e ; acidification jusqu'au pH 5,10-5,15 ; refroidissement à 15°C ; saumurage pendant 30 minutes dans une saumure de densité 1180°B à 12°C.
- 10 Le fromage après salage est conditionné en sachets en plastique étanches, pour préaffinage en anaérobie à 12°C pendant 7 jours. Les fromages sont ensuite sortis des sacs en plastique et sont pulvérisés en surface avec une préparation liquide de *Penicillium candidum*.

- 15 Les fromages bien fleuris blancs, sont emballés avant d'être refroidis et stockés à 4°C.

Le fromage obtenu est de type pâte molle fleurie. La pâte est souple, homogène et onctueuse. La flore de surface est correctement répartie sur l'ensemble de la surface. Le goût est agréable, frais doux et crémeux.

Résultats de la dégustation des fromages (Panel de dix dégustateurs):

- 20 Aspect extérieur: Le fromage est bien fleuri, bien blanc.
Aspect de la coupe: Coupe bien homogène, lisse, comportant quelques petites ouvertures (mécaniques ou fermentaires).
La croûte fleurie n'est pas trop épaisse.
- Odeur: Agréable de crème maturée, note fruitée diacétyl.
- 25 Texture: Très légèrement collante au couteau.
Souple et fondante en bouche.
La pâte peut se tartiner.
- Goût: Agréable, frais et crémeux en même temps
- 30 Conclusion: Le fromage est identifié comme une pâte molle à croûte fleurie genre brie pasteurisé.

Selon un deuxième aspect, l'invention a trait à une composition mise en œuvre dans le procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné, ladite composition comprenant :

- de l'eau,
- 5 - de la matière grasse,
- des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose,

le ratio protéines/eau en poids étant compris entre 0,3% et 0,9%. Le ratio protéines/eau en poids est de minimum 0,3% pour les fromages à pâte molle et
10 de maximum 0,9% pour les fromages à pâte dure.

Ladite matière grasse est sélectionnée parmi : matière grasse butyrique, crème, matières grasses végétales.

Ladite composition peut comprendre également des agents de charge, tels que amidons, maltodextrines, fibres, guar, caroube, en complément de
15 l'extrait sec laitier, selon la législation locale.

Selon un troisième aspect, l'invention se rapporte à des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers. Ces poudres contiennent un ingrédient protéique fortement délactosé (contenant de 3 à 10% en lactose, en poids) et fortement concentré en protéines laitières natives et non-dénaturées
20 (teneur supérieure à 65% de protéines en poids). Ces protéines laitières présentent un ratio de caséine/protéines totales supérieur à celui du lait (80%) et de préférence compris entre 85 et 92%.

Selon un quatrième aspect, l'invention se rapporte aux fromages de type traditionnel/affiné : fromages à pâte molle, à pâte pressée, à pâte dure cuite ou
25 non cuite, obtenus par la mise en œuvre du procédé selon l'invention. Les fromages de type traditionnel/affiné obtenus par la mise en œuvre du procédé sont sélectionnés dans le groupe : gouda, edam, mimolette, leerdamer, emmental, Saint Paulin, cheddar, gruyère, Brie, Camembert, Kashkaval. Ils présentent des caractéristiques organoleptiques très proches du produit de
30 référence.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné comportant de manière connue les étapes de moulage, étuvage/acidification, démoulage, salage et affinage, caractérisé en ce qu'il comprend d'abord les étapes suivantes :

a. introduire, dans un mélangeur solide-liquide, une composition de base comprenant :

i. de l'eau,

ii. de la matière grasse,

iii. des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose ;

b. faire fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de 1500 tours/minute minimum et à une température comprise entre 45 et 55°C en sorte d'émulsionner et homogénéiser ladite composition, puis la désaérer sous vide, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène émulsionnée désaérée ou mixe préfromage ;

c. refroidir ladite pâte à une température inférieure ou égale à 40°C ;

d. ajouter à la pâte refroidie des auxiliaires de fabrication, sélectionnés dans le groupe : ferments d'acidification, ferments producteurs d'arômes et enzymes coagulantes ;

e. homogénéiser la pâte ainsi additionnée,

et en ce qu'il comprend, après l'étape de moulage, une étape d'étuvage ou de maturation, réalisée sans élimination de lactosérum.

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le mixe préfromage entièrement reconstitué présente un taux de matière sèche de 40 à 65% en poids.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le mixe préfromage entièrement reconstitué présente un taux de matière sèche de 51-55% en poids.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 3, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de pasteurisation de ladite pâte émulsionnée obtenue après l'étape b, à une température de minimum 72°C, pendant 15 secondes.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'étape de moulage est effectuée sans perte de préfromage liquide dans des moules comportant des perforations de 0,2 à 0,5 millimètre de diamètre ou non perforés.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'étape d'étuvage ou de maturation est réalisée pendant une durée de maximum 20 h, à une température allant de 28 à 31°C et un taux d'hygrométrie de 99 à 100%, jusqu'à l'obtention d'un pH compris entre 4,8 et 5,3.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'étape de salage est réalisée en saumure ou à sec après l'étape de démoulage et avant l'étape d'affinage.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que l'étape de salage se fait par addition, en même temps que les auxiliaires de fabrication, de sel à ladite pâte refroidie.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les ferments d'acidification additionnés à la pâte refroidie sont sélectionnés dans le groupe : ferments mésophiles et ferments thermophiles et appartiennent aux genres *Lactobacillus* et/ou *Streptococcus*.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les enzymes de coagulation sont sélectionnées dans le groupe : présure, protéase et lipase.

11. Procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné comportant de manière connue les étapes de moulage, étuvage/acidification, démoulage, salage et affinage, caractérisé en ce qu'il comprend d'abord les étapes suivantes :

- a. introduire, dans un mélangeur solide-liquide, une composition de base comprenant :
 - i. de l'eau,
 - ii. de la matière grasse,
 - iii. des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose ;
- b. faire fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de 1500 tours/minute minimum et à une température comprise entre 45 et 55°C en sorte d'émulsionner et homogénéiser ladite composition, puis la désaérer sous vide, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène émulsionnée désaérée ou mixe préfromage ;
- c. refroidir ladite pâte à une température inférieure ou égale à 40°C ;
- d. ajouter à la pâte refroidie des auxiliaires de fabrication, sélectionnés dans le groupe : ferments d'acidification, ferments producteurs d'arômes et enzymes coagulantes ;
- e. homogénéiser la pâte ainsi additionnée,

en ce qu'il comprend, après l'étape de moulage, une étape d'étuvage ou de maturation, réalisée sans élimination de lactosérum, et en ce que le ratio protéines/eau en poids est compris entre 0,3 et 0,9.

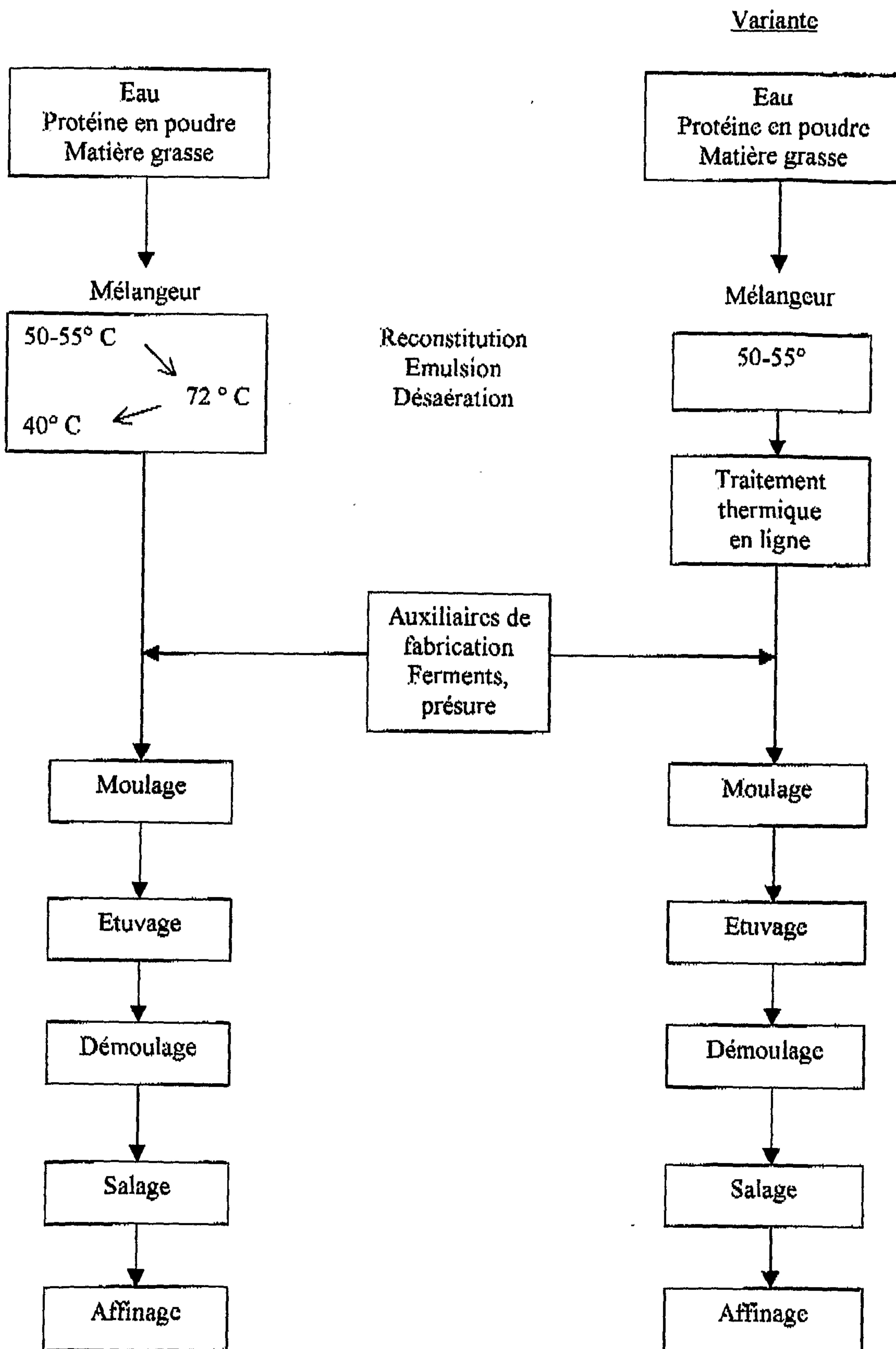
12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite matière grasse est sélectionnée parmi : matière grasse butyrique, crème, et matières grasses végétales.
13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que lesdites poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose comprennent 10% ou moins de lactose en poids.
14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que lesdites poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose présentent une teneur en protéines natives et non dénaturées en poids supérieure ou égale à 65%.
15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que lesdites poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose présentent un ratio caséine/protéines totales en poids supérieur ou égal à 80%.
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que lesdites poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose présentent un ratio caséine/protéines totales en poids compris entre 85 et 92%.

17. Procédé de fabrication d'un fromage de type traditionnel/affiné comportant de manière connue les étapes de moulage, étuvage/acidification, démoulage, salage et affinage, caractérisé en ce qu'il comprend d'abord les étapes suivantes :

- a. introduire, dans un mélangeur solide-liquide, une composition de base comprenant :
 - i. de l'eau,
 - ii. de la matière grasse,
 - iii. des poudres comprenant des concentrés protéiques laitiers appauvris en lactose ;
- b. faire fonctionner le mélangeur avec une vitesse d'agitation de 1500 tours/minute minimum et à une température comprise entre 45 et 55°C en sorte d'émulsionner et homogénéiser ladite composition, puis la désaérer sous vide, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène émulsionnée désaérée ou mixe préfromage ;
- c. refroidir ladite pâte à une température inférieure ou égale à 40°C ;
- d. ajouter à la pâte refroidie des auxiliaires de fabrication, sélectionnés dans le groupe : ferments d'acidification, ferments producteurs d'arômes et enzymes coagulantes ;
- e. homogénéiser la pâte ainsi additionnée,

en ce qu'il comprend, après l'étape de moulage, une étape d'étuvage ou de maturation, réalisée sans élimination de lactosérum,

et en ce que le fromage est sélectionné dans le groupe : gouda, edam, mimolette, leerdamer, emmental, Saint Paulin, cheddar, gruyère, Brie, Camembert, et Kashkaval.



Variante

