



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2006/06/15
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/12/21
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/01/24
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2007/12/17
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2006/063263
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/134159
(30) Priorité/Priority: 2005/06/17 (FR0506192)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A23C 9/137* (2006.01),
A23C 19/076 (2006.01), *A23C 19/09* (2006.01),
A23C 9/13 (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:
AYMARD, PIERRE, FR;
LLUCH, ANNE, FR;
ARNOULT DELEST, VERONIQUE, FR;
SCHMITT, LAURENT, FR;
SANCHEZ HEREDERO, ANTONIO, ES;
SOLER BADOSA, JOSE-ENRIQUE, ES;
...

(73) Propriétaire/Owner:
COMPAGNIE GERVAIS DANONE, FR

(74) Agent: NORTON ROSE OR S.E.N.C.R.L., S.R.L./LLP

(54) Titre : PRODUITS LAITIERS FRAIS A POUVOIR SATIETOGENE ET PROCEDES DE PREPARATION
(54) Title: FRESH DAIRY PRODUCTS WITH SATIETOGENIC POWER AND METHODS FOR PREPARING SAME

(57) **Abrégé/Abstract:**

La présente invention se rapporte à un produit laitier frais pauvre en matières grasses et en sucres, à faible densité énergétique, comprenant un ou plusieurs ingrédients satiétogènes, ainsi qu'à un procédé de fabrication d'un tel produit. Le ou lesdits ingrédients comprennent des protéines, notamment des protéines laitières et de préférence des protéines laitières sériques, le cas échéant, associées à des fibres alimentaires hydrosolubles et de préférence des fibres alimentaires hydrosolubles viscosifiantes.



(72) **Inventeurs(suite)/Inventors(continued)**: CARLSEN, DEANNA, US; LEBAS, GILLES, FR; LYOTHIER, ARNAUD, FR;
BERTHET, BENOIT, FR; DELOFFRE, FABIENNE, FR

(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
21 décembre 2006 (21.12.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/134159 A1

(51) Classification internationale des brevets :

A23C 9/137 (2006.01) A23C 9/13 (2006.01)
A23C 19/076 (2006.01) A23C 19/09 (2006.01)rue Alfred de Musset, F-91120 Palaiseau (FR). DELOF-
FRE, Fabienne [FR/FR]; 41, rue d'Alésia, F-75014 Paris
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2006/063263

(74) Mandataire : SCHRIMPF, WARCOIN, AHNER, TEX-
IER, LE FORESTIER, CALLON DE LAMARCK,
COLLIN, TETAZ-CABINET REGIMBEAU; 20, Rue
de Chazelles, F-75847 Paris Cedex 17 (FR).

(22) Date de dépôt international : 15 juin 2006 (15.06.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

0506192 17 juin 2005 (17.06.2005) 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,
KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, 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), eurasienn (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).(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-
PAGNIE GERVAIS DANONE [FR/FR]; 17, Boulevard
Haussmann, F-75009 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : AY-
MARD, Pierre [FR/FR]; 21, rue des Mimosas, F-92160
Antony (FR). LLUCH, Anne [FR/FR]; 25, rue Maurice
Berteaux, F-91120 Palaiseau (FR). ARNOULT DE-
LEST, Véronique [FR/FR]; 50, rue Prosper Legouté,
F-92160 Antony (FR). SCHMITT, Laurent [FR/FR];
11, rue des Bourdonnais, F-91430 Igny (FR). SANCHEZ
HEREDERO, Antonio [ES/ES]; C/Corsega n°590,
E-08025 Barcelone (ES). SOLER BADOSA, Jose-En-
rique [ES/ES]; C/Corsega n°590, E-08025 Barcelone
(ES). CARLSEN, Deanna [US/US]; 4133 Pershing Av-
enue Fort Worth, Texas, TX 76107 (US). LEBAS, Gilles
[FR/FR]; 15, Rue du Père Brottier, F-75016 Paris (FR).
LYOTIER, Arnaud [FR/FR]; 27, rue Henri Moreau,
F-92600 Asnières (FR). BERTHET, Benoît [FR/FR]; 10,

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

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

(54) Title: FRESH DAIRY PRODUCTS WITH SATIETOGENIC POWER AND METHODS FOR PREPARING SAME

(54) Titre : PRODUITS LAITIERS FRAIS A POUVOIR SATIETOGENE ET PROCEDES DE PREPARATION

(57) Abstract: The invention concerns a fresh dairy product with low fat and sugar content and low energy density, comprising one or several satietogenic ingredients, as well as a method for making such a product. Said satietogenic ingredient(s) comprise proteins, in particular milk proteins and preferably serum milk proteins, optionally, associated with water-soluble dietary fibers and preferably viscosifying water-soluble dietary fibers.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un produit laitier frais pauvre en matières grasses et en sucres, à faible densité énergétique, comprenant un ou plusieurs ingrédients satiétogènes, ainsi qu'à un procédé de fabrication d'un tel produit. Le ou lesdits ingrédients comprennent des protéines, notamment des protéines laitières et de préférence des protéines laitières sériques, le cas échéant, associées à des fibres alimentaires hydrosolubles et de préférence des fibres alimentaires hydrosolubles viscosifiantes.

WO 2006/134159 A1

PRODUITS LAITIERS FRAIS A POUVOIR SATIETOGENE ET PROCEDES DE PREPARATION

La présente invention se rapporte à un produit laitier frais pauvre en
5 matières grasses et en sucres, à faible densité énergétique, comprenant
un ou plusieurs ingrédients satiétogènes, ainsi qu'à un procédé de
fabrication d'un tel produit. Le ou lesdits ingrédients comprennent des
protéines, notamment des protéines laitières et de préférence des
protéines laitières sériques, le cas échéant, associées à des fibres
10 alimentaires hydrosolubles et de préférence des fibres alimentaires
hydrosolubles viscosifiantes.

L'augmentation de l'incidence de l'obésité et de ses complications
est aujourd'hui telle que l'Organisation Mondiale de la Santé, dans son
rapport «Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases» de mars
15 2004, estime qu'il s'agit d'une évolution épidémique. Son coût social et
économique rend urgente la mise en œuvre d'actions devant s'appuyer
tant sur l'éducation des consommateurs et la mise en place de règles de
communication que sur l'amélioration nutritionnelle des produits
manufacturés.

20 Bien que les causes identifiées soient multiples (alimentation trop riche en
énergie, sédentarité ou manque d'activité physique, influence de la
télévision et de la publicité...), l'industrie alimentaire est fréquemment
incriminée. On reproche notamment aux industriels de fournir aux
consommateurs des produits trop gras, trop sucrés, trop salés, et surtout
25 trop appétents, d'où une difficulté des consommateurs pour réguler
efficacement leur prise alimentaire.

La gestion du poids passe d'abord par l'équilibre entre les apports et les
dépenses énergétiques. Un moyen efficace pour réguler les apports
consiste donc à bien contrôler la prise alimentaire. A ce titre, la littérature
30 scientifique fait aujourd'hui état de preuves qui attestent que certains
aliments, de par leur teneur en nutriments, peuvent jouer un rôle plus ou

moins favorable sur la satiété et, ainsi, sur le contrôle de la prise alimentaire.

Dans ce contexte, il existe une réelle demande des consommateurs pour des produits destinés à les aider à gérer leur poids, avec notamment un
5 meilleur contrôle des sensations de faim (entraînant par exemple un retard dans l'apparition de la sensation de faim entre deux prises alimentaires). Typiquement, de tels produits s'adressent aux consommateurs soucieux de leur ligne, qui généralement font des efforts, ou souhaitent en faire, pour réduire leur prise alimentaire, mais qui souffrent notamment de
10 l'apparition plus ou moins récurrente et tenace de sensations de faim en cas de régime alimentaire, ces sensations étant bien souvent responsables de l'échec des régimes.

La satiété est définie par l'absence de signal de faim, lequel, lorsqu'il est présent, incite à rechercher et à consommer de la nourriture.
15 Après un repas ou une prise alimentaire, l'aliment ingéré provoque une réduction progressive de l'état de faim pour conduire finalement à un arrêt total de la prise alimentaire. Cet effet est médié par un processus complexe, impliquant d'abord des effets sensoriels puis cognitifs, pré-absorptifs et enfin post-absorptifs des aliments. L'ensemble de ce
20 processus est décrit dans la cascade de la satiété proposée par JE Bundell (Green et al, 1997).

L'état de satiété résulte en fait de conditions métaboliques dans lesquelles les cellules de l'organisme (et tout particulièrement certaines cellules de l'hypothalamus) continuent de disposer de la capacité à oxyder le glucose
25 disponible en quantité adéquate pour satisfaire leurs besoins métaboliques. Ce principe est le fondement de la "théorie glucostatique du contrôle de la prise alimentaire", formulée dès 1953 par Jean Mayer qui proposa l'hypothèse selon laquelle « *the short-term articulation between energy needs and energy intake was under glucostatic control* » (ce qui se
30 traduit par : « l'articulation à court terme entre les besoins et les apports énergétiques est sous un contrôle glucostatique »). Depuis, de nombreux

arguments scientifiques complémentaires ont renforcé la validité de cette hypothèse (Louis-Sylvestre & Le Magnen, 1980 ; Melanson et al, 1999), et ce, même si d'autres théories sont également proposées.

Selon l'hypothèse susmentionnée, la faim résulte donc de la baisse de la disponibilité intracellulaire du glucose. Cependant, étant donné les délais d'absorption intestinale des nutriments, en particulier du glucose, l'arrêt de l'ingestion ne peut être relié directement aux nutriments consommés au cours du repas. Il doit donc aussi faire appel à des mécanismes physiologiques distincts qualifiés de « mécanismes du rassasiement ». Le rassasiement détermine la quantité d'aliments (ou d'énergie) consommée au cours du repas, quantité qui est inconsciemment évaluée par le cerveau du sujet grâce à l'ensemble des stimulations orales, gastriques et intestinales associées à l'ingestion et en résultant (Booth, 1985).

Si l'on s'intéresse aux facteurs capables de moduler la satiété, il faut se rappeler que la durée de l'état de satiété dépend de l'utilisation du glucose disponible, qui elle-même dépend de l'utilisation des autres nutriments. C'est ainsi que la composition en macronutriments des aliments ingérés et/ou leurs propriétés physico-chimiques sont susceptibles d'influencer la vitesse d'absorption digestive, et par là-même l'utilisation métabolique de ces aliments. Ces caractéristiques du produit ingéré constituent donc autant de facteurs susceptibles de modifier la durée de la satiété induite par celui-ci.

Parmi les méthodes de mesure du rassasiement et de la satiété, l'on distingue généralement les méthodes de mesure de marqueurs comportementaux d'une part, et les méthodes de mesure de marqueurs périphériques d'autre part. En outre, des méthodes de mesure de marqueurs centraux ont également été rapportées. Le Tableau 1 ci-dessous résume les marqueurs les plus courants. Pour plus d'informations sur ces marqueurs, voir la revue de De Graaf et al, 2004.

Tableau 1

MARQUEURS	RASSASIEMENT (fin du repas)	SATIETE (commencement du repas)
Comportementaux	Prise alimentaire	Prise alimentaire précédente
		Intervalle de temps entre les repas
	Détermination de l'appétit subjectif (e.g., faim et sensation de plénitude gastrique)	Détermination de l'appétit subjectif (e.g., faim et sensation de plénitude gastrique)
Périphériques	Distension stomachale	Evolution du taux plasmatique de glucose dans le sang (ST)
	Mesure de la CCK plasmatique (Cholecystokinine)	Mesure de la Leptine (LT) plasmatique
	Mesure du GLP-1 (Glucagon-like peptide-1) plasmatique	Mesure de la ghréline (ST & LT) plasmatique
Centraux	Image du cerveau	Image du cerveau

ST: à court terme

5 LT: à long terme

La littérature rapporte un certain nombre de recherches conduites chez l'homme avec des aliments de teneurs variables en protéines, glucides et lipides. Ces études ont permis de mesurer l'effet satiétogène relatif de ces divers macronutriments (Poppitt et al, 1998 ; Westerp-Plantega et al,

10

1999 ; Araya et al, 2000 ; Warwick et al, 2000). D'après les conclusions de ces travaux,

- les protéines possèdent l'effet le plus important sur la satiété et le rassasiement ;
- 5 - la teneur en lipides de l'aliment ne semble pas avoir d'effet significatif sur la satiété ;
- la teneur en glucides exerce un effet modéré tant sur la satiété que sur le rassasiement.

Il est important de souligner que l'ensemble des travaux effectués à ce
10 jour ne permet cependant pas de tirer de conclusions très précises, en particulier quant aux effets spécifiques de telles ou telles protéines, des différents types d'acides gras ou encore des glucides (par exemple en fonction de leur index glycémique). En particulier, des travaux conduits en 1999 chez l'animal ont montré la supériorité des protéines sur les
15 glucides, mais la nature des protéines (protéines de lait comparées au gluten) était restée sans effet (Bensaid et al, 2002). La littérature ne permet pas non plus de définir les teneurs précises en ces nutriments à atteindre dans les aliments pour obtenir l'effet souhaité. Une revue publiée en avril 2004 (Anderson & Moore, 2004) confirme le rôle des protéines
20 dans la régulation des apports alimentaires chez l'homme, notamment grâce à leurs effets sur la satiété.

En ce qui concerne l'effet potentiel des fibres alimentaires, différents travaux (Delargy et al, 1997 ; Burton-Freeman, 2000 ; Holt et al, 2001 ; Howarth et al, 2001) s'accordent à dire que la teneur et la nature des
25 fibres d'un aliment concourent à augmenter son caractère rassasiant et satiétogène, principalement par deux mécanismes :

- l'augmentation du temps de mastication et de la distension gastrique, surtout pour les fibres insolubles ; et
- le ralentissement du temps de vidange gastrique et de l'absorption
30 intestinale des nutriments, surtout pour les fibres hydrosolubles viscosifiantes.

En particulier, parmi les nombreuses fibres alimentaires étudiées par les Inventeurs dans le cadre de la présente invention, la gomme de guar a constitué une piste d'investigation particulièrement sérieuse. La plupart des travaux rapportés dans l'état de la technique montrent en effet qu'une
5 dose de 2 g environ de gomme de guar par prise d'un produit alimentaire permet de moduler les sensations subjectives de satiété chez un individu consommant ce produit.

Il est important de signaler qu'à ce jour, la notion de « fibres alimentaires » est définie de manière différente en fonction des pays. Ainsi, au Royaume-
10 Uni, le Comité sur les Aspects Santé des Aliments (Committee on Medical aspects of Foods, COMA) a donné en 1998 une définition très restrictive : « Dietary fiber is non-starch polysaccharide as measured by the Englyst method », ce qui se traduit par « les fibres alimentaires sont des polysaccharides non amylacés mesurés par la méthode Englyst ». La
15 méthode Englyst, reconnue comme méthode de référence au Royaume-Uni par la UK Food Standard Agency, définit, en tant que fibres alimentaires, tous les polysaccharides non amylacés, à l'exclusion des fructo-oligosaccharides et des composés non glucidiques (lignines, tannins,...). Dans le reste de l'Europe, la méthode de référence est l'AOAC
20 985.29 (AOAC : Association of Analytical Communities) qui reconnaît, en tant que fibres alimentaires, les polysaccharides et composés non glucidiques ainsi que la fraction insoluble des fructo-oligosaccharides. Une définition plus large encore des fibres alimentaires est fournie par la Société Américaine des Chimistes des Céréales (American Association of
25 Cereal Chemists, AACC, 2000) : « les fibres alimentaires sont une partie comestible d'origine végétale ou des glucides analogues qui ne sont pas digérés ni absorbés dans l'intestin grêle et partiellement ou complètement fermentés dans le côlon. Les fibres incluent des polysaccharides, oligosaccharides, la lignine et autres substances végétales ».

30 Il est donc précisé qu'aux fins de la présente invention, les fibres alimentaires répondent à la définition large de tous les composés pouvant

être dosés comme fibres par une méthode appropriée (fibres totales par la méthode AOAC 985.29, fructo-oligosaccharides par la méthode AOAC 997.08). De telles fibres sont des :

- polysaccharides de réserve comme les glucomannanes extraites des
5 graines de konjac, galactomannanes issus des graines de guar, caroube, karaya, tracaganth et fenugrec ;
- polysaccharides de structure (présents dans les parois végétales) comme les pectines, alginates, carraghénanes ;
- polysaccharides produits par fermentation bactérienne comme le
10 xanthane, gellane, ... ;
- exsudats végétaux (gomme acacia, extraits de mélèze) ;
- oligofructoses ou fructooligosaccharides extraits à partir de chicorée ;
- polymères de synthèse comme le polydextrose.

Les fibres mises en oeuvre dans la présente invention sont reconnues
15 comme fibres par les trois définitions.

Dès lors, à la lumière des informations disponibles à ce jour dans la littérature, les protéines et/ou les fibres alimentaires semblent donc présenter un intérêt notable aux fins de la formulation d'un produit alimentaire à pouvoir satiétogène.

20 On notera du reste qu'au-delà de la composition nutritionnelle des aliments, leurs caractéristiques physico-chimiques ont également un impact sur leurs propriétés satiétogènes et rassasiantes.

Ainsi, la densité énergétique des aliments semble être un facteur défavorable selon une étude récente montrant que plus la teneur en
25 lipides (donc en calories) augmentait, plus l'apport énergétique des sujets était important (Green et al, 2000). Cependant, d'après la plupart des études, il demeure difficile de conclure sur l'effet spécifique de la densité calorique car, lorsqu'elle varie, le volume consommé varie également (Bell et al, 1998 ; Araya et al, 1999). Ceci est confirmé par différents travaux de
30 B. Rolls (Rolls et al, 1999 ; 2000) montrant que la modification du volume

d'une précharge grâce à de l'air ou de l'eau réduisait significativement la faim et l'énergie consommée au repas suivant.

L'effet de la texture des aliments solides a été globalement peu étudié. Dans la revue de Howarth et al (2001), il est rapporté que l'augmentation
5 du temps de mastication et, de ce fait, l'augmentation des sécrétions salivaires (par exemple avec les fibres) pouvait avoir un impact favorable sur le rassasiement. De plus, des différences de texture peuvent aussi avoir des conséquences métaboliques, par exemple sur le niveau de sécrétion d'insuline (Labouré et al, 2002).

10 En outre, au-delà de la texture, l'effet de la viscosité des aliments est aussi un facteur important. Les travaux de Marciani et al (2001) et Mattes et al (2001) ont montré qu'une viscosité élevée favorisait d'abord un bon rassasiement (probablement par un effet volume) et, ensuite, une bonne satiété (probablement par un effet sur la vidange gastrique).

15 Dès lors, aux fins du développement d'un produit laitier satiétogène, les Inventeurs ont cherché à multiplier les effets en tentant d'associer un enrichissement en protéines et/ou en fibres alimentaires à des modifications de texture et une augmentation de viscosité. En effet, ces différents éléments, ainsi combinés les uns aux autres, seraient
20 avantageusement de nature à favoriser l'apparition de la satiété. Toutefois, de telles associations imposent des contraintes technologiques difficiles à concilier en pratique, ce qui explique l'absence globale, sur le marché actuel, de produits satiétogènes, notamment dans la gamme des produits laitiers frais, combinant de manière satisfaisante tout ou partie de
25 ces effets.

Aussi existe-t-il un besoin pour des produits alimentaires, notamment des produits laitiers frais, pauvres en matières grasses et en sucres, peu caloriques, dotés d'un pouvoir satiétogène, et dont les caractéristiques organoleptiques sont satisfaisantes pour le
30 consommateur tout en restant compatibles avec des procédés de fabrication de produits laitiers frais standard.

8a

Brève description des figures

Les figures suivantes illustrent des exemples de modes de réalisation de la présente invention :

- Figure 1 : schéma d'un procédé de fabrication d'un produit laitier frais du type yoghourt aux fruits et aux fibres alimentaires, à 0% de sucre ajouté et sans matière grasse ;
- Figure 2 : schéma d'un procédé de fabrication d'un produit laitier frais du type yoghourt aux fruits contenant des fibres alimentaires, à 0% de sucre ajouté et sans matière grasse.

Dans le contexte de l'invention, les « produits laitiers frais » désignent plus particulièrement des produits laitiers frais et fermentés, prêts à la consommation humaine, c'est-à-dire des aliments laitiers frais et fermentés. Dans la présente demande, sont plus particulièrement visés
5 les laits fermentés et yoghourts. Lesdits aliments laitiers frais et fermentés peuvent alternativement être des fromages blancs ou des petits-suisses. On donne aux termes « laits fermentés » et « yoghourts » leurs significations usuelles dans le domaine de l'industrie laitière, c'est-à-dire des produits qui sont destinés à la consommation humaine et qui sont
10 issus de la fermentation lactique acidifiante d'un substrat laitier. Ces produits peuvent contenir des ingrédients secondaires tels que fruits, végétaux, sucre, etc. On peut, par exemple, se reporter au Décret français n° 88-1203 du 30 décembre 1988 relatif aux laits fermentés et au yaourt ou yoghourt, publié au Journal Officiel de la République Française du 31
15 décembre 1988. On peut également se reporter au « Codex Alimentarius » (préparé par la Commission du Codex Alimentarius sous l'égide de la FAO et de l'OMS, et publié par la Division Information de la FAO, disponible en ligne sur <http://www.codexalimentarius.net>; cf. plus particulièrement le volume 12
20 du Codex Alimentarius « Normes Codex pour le lait et les produits laitiers », et la norme « CODEX STAN A -1 1(a)-1975 »).

L'expression « lait fermenté » est ainsi réservée dans la présente demande au produit laitier préparé avec un substrat laitier qui a subi un traitement au moins équivalent à la pasteurisation,ensemencé avec des
25 microorganismes appartenant à l'espèce ou aux espèces caractéristique(s) de chaque produit. Un « lait fermenté » n'a subi aucun traitement permettant de soustraire un élément constitutif du substrat laitier mis en oeuvre et n'a notamment pas subi un égouttage du coagulum. La coagulation des « laits fermentés » ne doit pas être obtenue
30 par d'autres moyens que ceux qui résultent de l'activité des microorganismes utilisés.

Le terme « yoghourt » est quant à lui réservé au lait fermenté obtenu, selon les usages locaux et constants, par le développement des bactéries lactiques thermophiles spécifiques dites *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*, qui doivent se retrouver vivantes dans le produit fini, à raison d'au moins 10 millions de bactéries par gramme rapportées à la partie lactée.

Dans certains pays, la réglementation autorise l'ajout d'autres bactéries lactiques dans la production de yoghourt, et notamment l'utilisation additionnelle de souches de *Bifidobacterium* et/ou *Lactobacillus acidophilus* et/ou *Lactobacillus casei*. Ces souches lactiques additionnelles sont destinées à conférer au produit fini diverses propriétés, telles que celle de favoriser l'équilibre de la flore intestinale ou de moduler le système immunitaire.

Dans la pratique, l'expression « lait fermenté » est donc généralement utilisée pour désigner les laits fermentés autres que les yoghourts. Elle peut d'ailleurs prendre, selon les pays, des noms aussi divers que, par exemple, « Kefir », « Kumiss », « Lassi », « Dahi », « Leben », « Filmjôlk », « Villi », « Acidophilus milk ».

S'agissant des laits fermentés, la quantité d'acide lactique libre contenue dans le substrat laitier fermenté ne doit pas être inférieure à 0,6 g pour 100 g lors de la vente au consommateur, et la teneur en matière protéique apportée à la partie lactée ne doit pas être inférieure à celle d'un lait normal.

Enfin, la dénomination « fromage blanc » ou « petit-suisse » est, dans la présente demande, réservée à un fromage non affiné, non salé, qui a subi une fermentation par des bactéries lactiques uniquement (et aucune autre fermentation que la fermentation lactique).

La teneur en matière sèche des fromages blancs peut être abaissée jusqu'à 15 g ou 10 g pour 100 g de fromage blanc, selon que leur teneur en matières grasses est supérieure à 20 g, ou au plus égale à 20 g pour 100 g de fromage blanc, après complète dessiccation. La teneur en matière

sèche d'un fromage blanc est comprise entre 13 et 20 %. La teneur en matière sèche d'un petit-suisse quant à elle n'est pas inférieure à 23 g pour 100 g de petit-suisse. Elle est généralement comprise entre 25 et 30 %.

- 5 L'on entend ici par « procédé de fabrication standard », un procédé mettant en œuvre des étapes et équipements pour l'essentiel simples et/ou conventionnels. De préférence, un procédé dit « standard » répond aux exigences rencontrées de manière générale dans l'industrie alimentaire et, plus particulièrement, dans l'industrie laitière, à savoir : (i)
- 10 une gestion globale des coûts satisfaisante ; (ii) des temps de fabrication des produits assez courts (notion de rendement) ; (iii) une « différenciation retardée » consistant à utiliser aussi longtemps que possible la même chaîne de fabrication pour des produits finals présentant des caractéristiques différentes (teneurs en ingrédients, types
- 15 d'ingrédients, ...), notamment en partant d'une même masse blanche dans laquelle sont incorporées une ou plusieurs préparations intermédiaires contenant des ingrédients plus spécifiques au produit final plus tardivement au cours du procédé ; (iv) en relation avec la « différenciation retardée », l'absence de contamination des chaînes de
- 20 fabrication par des ingrédients particuliers aussi longtemps que possible durant le procédé de fabrication, une contamination obligeant sinon à procéder à des étapes de nettoyage fastidieuses et parfois longues qui généralement retardent l'obtention du produit fini ; (v) l'absence de contamination microbiologique des produits aux différents stades du
- 25 procédé ; (vi) un temps de stockage des produits, intermédiaires et finals, assez long ; et (vii) une « convivialité » pour le fabricant qui manipule les produits, c'est-à-dire, s'agissant par exemple de produits laitiers frais, ils doivent être injectables et/ou pompables, tout en étant également « conviviaux » pour le consommateur (les produits doivent présenter
- 30 l'onctuosité et la cuillérabilité attendues s'il s'agit de yoghourts ou

fromages frais ; ou être suffisamment onctueux tout en restant liquides s'il s'agit de yoghourts à boire).

Toutes ces contraintes, plus ou moins inconciliables en pratique, ont été étudiées par les Inventeurs qui sont, non sans beaucoup de
5 difficultés et de manière inespérée, parvenus à mettre au point des moyens, notamment des produits et procédés, qui permettent de répondre de manière tout à fait satisfaisante au besoin actuel.

La présente invention concerne donc un produit laitier frais pauvre en matières grasses et en sucres, à faible densité énergétique, présentant
10 un facteur d'enrichissement en protéines satiétogènes allant de 2 à 5 environ, de préférence allant de 3 à 5 environ, avec une valeur encore préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines dans le produit initial. Le produit ainsi enrichi en protéines satiétogènes est doté d'un pouvoir satiétogène.

15 Le terme « satiétogène » tel qu'utilisé ici répond aux définitions communément admises dans le domaine. Cette notion fait d'ailleurs l'objet d'un nombre croissant de publications. A toutes fins utiles, on précise que par « produit ou ingrédient satiétogène », l'on entend ici un produit ou un ingrédient qui, chez le consommateur, entraîne notamment une diminution
20 des sensations de faim, une diminution de l'appétit, une augmentation de la plénitude gastrique, un retard dans le retour de la faim entre deux prises alimentaires, une prolongation de l'intervalle entre deux prises alimentaires, une diminution des apports alimentaires après ingestion. Ces différents effets peuvent être observés isolément ou associés, en tout ou
25 en partie. On rappelle en outre qu'il existe des méthodes de mesure de marqueurs qui permettent de déterminer le pouvoir satiétogène d'un ingrédient ou d'un produit, comme cela est décrit plus haut (voir notamment le Tableau 1 supra). En particulier, des ingrédients satiétogènes tels que les protéines contribuent à la libération de signaux
30 pré- et post-absorptifs qui participent au contrôle de la cinétique gastrique, de la sécrétion pancréatique et des apports alimentaires. Les actions de

ces signaux jouent au niveau périphérique et central (voir Tableau 1 supra).

Plus particulièrement, le ou lesdits ingrédients satiétogènes sont mis en œuvre dans le produit de manière à ralentir sa métabolisation. On définit ici un « ralentissement de la métabolisation » d'un produit comme étant un ralentissement et/ou un retard dans la digestion et/ou dans l'absorption et/ou dans l'assimilation dudit produit.

Au sens de l'invention, un produit est « pauvre en matières grasses » s'il contient :

- 10 - moins de 3 g environ de matières grasses pour 100 g de produit lorsque le produit est solide (du type yoghourt ferme ou fromage frais) ;
- moins de 1,5 g environ de matières grasses pour 100 ml de produit lorsqu'il est liquide (du type yoghourt à boire).

A cet égard, la Demanderesse précise que la définition ci-dessus est conforme aux directives du Codex pour l'utilisation des allégations nutritionnelles (Codex Guidelines for the Use of Nutrition Claims) adoptées par la Commission Codex Alimentarius en 1997 et modifiées en 2001.

Un produit « pauvre en sucres » ou « à faible teneur en sucres » est tel qu'il ne contient pas plus de :

- 20 - 0,5 g de sucres environ pour 100 g de produit s'il est solide ;
- 2,5 g de sucres environ pour 100 ml s'il est liquide.

Là encore, la Demanderesse fait observer que cette définition est conforme à l'Avis de la Commission interministérielle d'étude des produits destinés à une alimentation particulière, en date du 8 juillet 1998 et relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles.

Par produit « à faible densité énergétique », l'on entend ici un produit apportant de 40 à 120 kcal environ pour 100 g, de préférence de 60 à 110 kcal environ pour 100 g, de préférence encore de 70 à 100 kcal environ pour 100 g.

30 L'expression « facteur d'enrichissement du produit en protéines satiétogènes allant de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines

dans le produit initial » signifie que l'on ajoute des protéines satiétogènes à hauteur d'environ 2 à 5 fois la quantité de protéines contenue dans le produit initial.

Au sens de l'invention, un « produit initial » est un produit laitier
5 frais qui se place dans la moyenne des produits de sa catégorie en termes de teneurs en protéines. Ainsi, typiquement, un produit initial de la catégorie des yoghourts contiendra en moyenne 4,15% de protéines environ. Un produit initial de la catégorie des yoghourts à boire et de celle des fromages frais contiendra respectivement en moyenne 2,74% et
10 6,16% de protéines environ.

Par exemple, l'ingestion du produit selon l'invention entraînera chez le consommateur une augmentation de la teneur en protéines de sa prise alimentaire quotidienne d'au moins 17 à 35 g environ, de préférence d'au moins 30 à 35 g environ, dans le cas d'une prise journalière de 2 portions
15 de 125 g chacune (quantité journalière préconisée) d'un produit du type yoghourt ou fromage blanc dont la teneur en protéines totales va de 7 à 13% environ.

La « teneur en protéines totales » ou le « taux protéique » d'un produit correspond à la somme, exprimée en pourcentage, de la
20 concentration du produit en caséines et en protéines sériques. Typiquement, le lait écrémé généralement utilisé par les industriels contient 3,3% de protéines environ.

De plus, on notera que la plupart des ingrédients protéiques laitiers apportent du lactose. Or, pour des raisons de faisabilité technique dans la
25 mesure où le lactose est susceptible d'altérer ou d'inhiber la fermentation, on privilégiera des ingrédients protéiques tels que le produit laitier frais selon l'invention ne contienne pas plus de 11 g environ de lactose pour 100 g. Ainsi, parmi les ingrédients protéiques les plus appropriés dans le cadre de la présente invention,

- l'ingrédient « caséinate de sodium » a l'avantage d'apporter des protéines texturantes sans lactose. Cet ingrédient est constitué en moyenne de 92% de protéines environ ;
- l'ingrédient "poudre de lait écrémé" (ou PLE) est l'ingrédient classique pour apporter des protéines. Cet ingrédient a l'avantage d'être bon marché, mais l'inconvénient d'apporter beaucoup de lactose (composition approximative : 50% de lactose, environ 1/3 de protéines de lait (caséines et protéines sériques) et le reste en sels minéraux et autres) ;
- 10 - les protéines sériques particulées permettent d'obtenir une bonne organolepsie. A titre d'exemple, l'ingrédient cité dans les exemples ci-après (Simplese 100 E) contient environ 50% de protéines.

De manière générale, on notera que la mise en œuvre d'ingrédients satiétogènes, seuls ou en association, a notamment posé aux Inventeurs des difficultés techniques, difficiles à concilier et à résoudre, aux différents niveaux suivants :

- 1- la capacité d'écoulement du produit (importante pour le fabricant et pour le consommateur) : il s'agit ici de ce que l'on a décrit plus haut sous le terme de « convivialité » ;
- 20 2- l'homogénéité de consistance du produit, reflétant la qualité physique globale du produit fini : absence d'ingrédients coagulés, précipités, agrégés (par exemple en ce qui concerne les protéines qui ont tendance à coaguler en milieu acide et/ou à se dénaturer à chaud, aboutissant à former des agrégats) ;
- 25 3- bonne dispersion des différents ingrédients (par exemple lorsque l'on utilise des fibres sous la forme de poudres) ;
- 3- les propriétés organoleptiques du produit fini, importantes pour le consommateur : texture, appétence et bon goût (absence de goûts « parasites » tels qu'une amertume, une acidité trop importante, une aigreur que l'on peut par exemple observer avec certains ingrédients sous certaines conditions).
- 30

Il s'agissait donc pour les Inventeurs de rendre compatibles les objectifs liés aux propriétés organoleptiques et nutritionnelles du produit (pouvoir satiétogène, faible densité énergétique, bon goût, appétence et texture) avec les contraintes de fabrication (faisabilité technologique du produit, aptitude à la fabrication en respect des exigences (i) à (vii) énoncées plus haut). C'est pourquoi, dans le présent contexte, ne sont considérés comme couverts par les termes « produits laitiers frais », utilisés notamment dans les revendications ci-après, que les produits laitiers frais remplissant de manière satisfaisante tous les critères énoncés ci-dessus (de (i) à (vii) et de 1 à 3). Les efforts de recherche des Inventeurs leur ont permis de mettre en évidence que seule la combinaison des caractéristiques de la présente invention permet de remplir l'ensemble de ces critères de manière satisfaisante.

Les protéines satiétogènes utilisées pour enrichir le produit selon la présente invention comprennent des protéines laitières et/ou végétales. Les protéines laitières sont, par exemple, choisies parmi la poudre de lait, les caséines et les protéines sériques. Les protéines végétales comprennent, par exemple, des protéines de soja.

De manière préférée, le produit laitier frais selon l'invention comprend des protéines laitières sériques satiétogènes. Les protéines sériques sont de petites protéines stables en milieu acide mais sensibles au traitement thermique. Parmi les protéines sériques satiétogènes utilisables dans le cadre de l'invention, on préfère les protéines sériques particulées qui ont pour effet d'améliorer considérablement les propriétés organoleptiques du produit (on utilise, par exemple, les protéines de la marque SIMPLESSE vendue par CP Kelco – Atlanta, GA, Etats-Unis). Ces protéines sériques particulées ont un diamètre d'environ 1µm, ce qui leur permet de mimer les globules gras dans une préparation ou un produit.

Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, le produit laitier frais objet de l'invention présente, non seulement le facteur

d'enrichissement en protéines satiétogènes ci-dessus énoncé, mais aussi un facteur d'enrichissement en protéines sériques satiétogènes allant de 2 à 5 environ, de préférence allant de 3 à 5 environ, avec une valeur encore préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines sériques dans le
5 produit initial.

Avantageusement, les protéines sériques particulées représentent de 2 à 30% en poids environ, préférentiellement de 8 à 25% en poids environ et, encore plus préférentiellement, au moins 16% en poids environ, des protéines satiétogènes que l'on incorpore dans le produit
10 laitier frais selon la présente invention.

Selon un mode de réalisation, le produit laitier frais conforme à la présente invention comprend en outre au moins un ingrédient satiétogène additionnel choisi parmi les protéines végétales et de préférence les protéines de soja, la poudre de lait, les caséines, les fibres alimentaires
15 hydrosolubles et de préférence les fibres alimentaires hydrosolubles viscosifiantes, et leurs mélanges.

Selon un mode de réalisation, le produit laitier frais conforme à la présente invention est choisi parmi les yoghourts, les yoghourts à boire, les fromages frais, les laits fermentés.

20 Avantageusement, la teneur en protéines totales dans ledit produit va :

- de 5 à 20% environ pour un yoghourt ;
- de 3 à 20% environ pour un yoghourt à boire ;
- de 6 à 20% environ pour un fromage frais ;

25 avec des valeurs plus avantageuses :

- de 6 à 15% environ pour un yoghourt ;
- de 4 à 15% environ pour un yoghourt à boire ;
- de 7 à 15% environ pour un fromage frais ;

et des valeurs préférées :

- 30
- de 6 à 7% environ pour un yoghourt ;
 - de 4 à 5% environ pour un yoghourt à boire ;

- de 7 à 8% environ pour un fromage frais ;
- et des valeurs encore préférées :
- de 6,5% environ pour un yoghourt ;
- de 4,7% environ pour un yoghourt à boire ;
- 5 - de 7,5% environ pour un fromage frais.

Selon un mode de réalisation, le produit comprend en outre une ou plusieurs pectines. Plus particulièrement, le produit selon l'invention peut contenir au moins une pectine possédant la propriété d'interagir avec les protéines sériques en milieu acide afin de prévenir ou limiter leur

10 agrégation lors du traitement thermique de la préparation. Une telle pectine est par exemple hautement méthylée. Lorsque le pH de la préparation intermédiaire est inférieur au pH_i des protéines, elles sont chargées positivement et peuvent établir des interactions électrostatiques attractives avec les chaînes de pectines chargées négativement.

15 Selon un autre mode de réalisation, le produit objet de l'invention comprend en outre des fibres alimentaires autres que les pectines. Parmi ces fibres, l'on peut citer à titre d'exemples les fibres non-hydrosolubles de fruits et de céréales, les amidons et les maltodextrines résistants, le polydextrose, les fructooligosaccharides (FOS), et leurs mélanges. De

20 plus, l'on peut avantageusement citer les fibres hydrosolubles satiétogènes, qui sont de préférence viscosifiantes. De telles fibres peuvent notamment être choisies parmi les galactomannanes et notamment la gomme de guar, les glucomannanes, les carraghénanes, les alginates, le psyllium, et des combinaisons de ceux-ci.

25 Par « fibres viscosifiantes », on qualifie usuellement des fibres qui apportent de la viscosité à faible dose. Le terme « fibre » fait référence à des composés non (ou seulement très partiellement) métabolisés, tels que définis plus haut. Parmi ces composés, les polymères de masse molaire élevée sont dits « viscosifiants » dans la mesure où leur incorporation à de

30 faibles doses (typiquement entre 0,05 et 0,5% environ) peut augmenter la viscosité du solvant de plusieurs ordres de grandeur. Cet effet est lié à un

gonflement osmotique important de la chaîne de polymère dans le solvant, qui adopte une conformation (plus ou moins) étendue, mobilisant ainsi un nombre important de molécules d'eau. De fait, la solution contenant le polymère viscosifiant (ou épaississant) s'écoule plus lentement, la

5 viscosité étant définie comme le ratio entre la contrainte exercée pour générer l'écoulement et la vitesse caractéristique de cet écoulement. Pour quantifier objectivement le caractère épaississant d'un polymère, il est avantageux de se référer au volume occupé par la chaîne de polymère en solution : la viscosité intrinsèque est par définition le volume dit

10 « hydrodynamique » occupé par gramme de polymère en solution. Typiquement, les guar natifs possèdent une viscosité intrinsèque de l'ordre de 10 dl/g tandis que les guar partiellement hydrolysés mentionnés dans la présente invention ont des viscosités intrinsèques comprises entre 0,3 (Sunfiber®) et 1,0 dl/g (Meyprodor 5) environ. L'apport

15 de viscosité par le polymère peut être caractérisé par le produit de la concentration incorporée (en g/dl) par la viscosité intrinsèque (en dl/g). Ce nombre adimensionnel traduit bien que la viscosité est liée à la fois au volume hydrodynamique du polymère en solution et à la concentration mise en oeuvre. La pertinence de cet invariant pour décrire l'effet

20 épaississant a été montré par de nombreuses équipes travaillant sur la rhéologie des solutions de biopolymères (Robinson et al, 1982, Launay et al., 1986).

Les nombreux essais réalisés par les Inventeurs ont montré que le guar natif, très viscosant, ne peut être incorporé qu'à des doses faibles dans la

25 préparation intermédiaire, c'est-à-dire à des doses ne dépassant pas 1%. En effet, au-delà, la texture de la préparation est filante, viscoélastique, incompatible avec un procédé de fabrication standard (voir définition supra), et ne convient pas au consommateur, qui ne retrouve pas la texture « courte » caractéristique des produits de type yoghourts,

30 fromages ou yoghourts à boire. Inversement, le guar partiellement hydrolysé présente une plus faible viscosité intrinsèque mais peut être

incorporé à hauteur de 20% dans une préparation intermédiaire. Au final, les produits [concentration x viscosité intrinsèque] sont comparables, puisque ce produit vaut environ 10 pour le guar natif et est compris entre 6 et 20 pour les guar partiellement hydrolysés mentionnés dans la présente invention. Dès lors, si l'on prend en compte que les quantités incorporées sont élevées, on peut donc bien parler de fibres solubles viscosifiantes, et ce, même avec un polymère partiellement hydrolysé.

De préférence, les fibres alimentaires contenues dans le produit laitier de l'invention comprennent au moins de la gomme de guar, polysaccharide à masse molaire élevée extrait de l'arbuste *Cyamopsis tetragonoloba* L. par des procédés de meunerie. Ce galactomannane naturel est composé d'unités mannose (D-mannopyranose) liées en $\beta(1-4)$ et portant statistiquement en position $\alpha(1-6)$ une unité galactose (D-galactopyranose) pour 2 unités mannose.

Selon un mode de réalisation, ladite gomme de guar est au moins partiellement hydrolysée.

L'on entend ici par « partiellement hydrolysée », que la masse (ou la taille) des chaînes est intermédiaire entre celle du guar natif et celle des résidus sucres qui composent le guar. La masse molaire moyenne du guar natif (M_w) est de l'ordre de 10^6 g/mol environ, avec une distribution plus ou moins large liée à la variabilité biologique et au procédé d'extraction. La masse moléculaire du monomère de galactose ou de mannose est de 180 g/mol. Les gommes guar partiellement hydrolysées mentionnées dans l'invention ont des masses molaires M_w (mesurées par chromatographie d'exclusion stérique couplée avec réfractométrie et diffusion de la lumière) comprises entre 5000 et 100 000 g/mol environ, de préférence entre 15 000 g/mol et 70 000 g/mol environ : ces valeurs sont intermédiaires entre 180 g/mol et 10^6 g/mol, d'où l'appellation de guar partiellement hydrolysé (en anglais : PHGG, « partially hydrolysed guar gum »).

Selon un autre mode de réalisation, ladite gomme de guar est neutre en goût.

Dans le cadre de l'invention, une gomme de guar « neutre en goût » n'apporte pas un goût de haricot comme le fait par exemple la gomme de guar native. De plus, elle n'apporte pas un goût acide/aigre tel qu'un goût de vinaigre (ce goût est apporté par le procédé d'hydrolyse chimique de la gomme de guar). En d'autres termes, une gomme de guar "neutre en goût" n'apporte pas d'arrière-goûts indésirables.

Pour obtenir des effets intéressants d'un point de vue nutritionnel, ladite gomme de guar est avantageusement ajoutée à hauteur de 1 à 6 g environ, de préférence à hauteur de 1,5 à 3 g environ, de préférence encore à raison d'au moins 2 grammes environ par portion de produit ingéré. Le terme « portion » désigne ici une unité de conditionnement du produit dans sa forme commercialisée. Par exemple, ce peut être un pot de yoghourt, une bouteille de yoghourt à boire, un pot ou une faisselle de fromage frais...

A des fins de faisabilité technique du produit selon la présente invention, on préférera ajouter la gomme de guar, de préférence au moins partiellement hydrolysée, à raison de 0,5 à 8 g environ pour 100 g de produit fini, de préférence à raison de 1 à 3 g environ pour 100 g de produit fini.

Selon un mode de réalisation, le produit laitier visé par la présente invention comprend en outre d'autres ingrédients choisis parmi des stabilisants, des édulcorants, des arômes, des exhausteurs de goût, des colorants, des agents antimousse, des fruits, etc.

Un autre aspect de la présente invention concerne un procédé de fabrication d'un produit laitier frais comme décrit plus haut.

Selon un mode de réalisation, un tel procédé comprend au moins :

a) l'ajout, dans un mélange laitier, d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant au moins des protéines de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes va de 2 à 5

environ, de préférence de 3 à 5 environ, avec une valeur particulièrement préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial ;

- b) le traitement thermique puis l'homogénéisation du mélange ainsi obtenu
- 5 ou, réciproquement, l'homogénéisation puis le traitement thermique du mélange ainsi obtenu ;
- c) la fermentation du mélange issu de l'étape b), ayant pour conséquence son acidification ;
- d) le refroidissement du mélange fermenté ; et
- 10 e) facultativement, le conditionnement du mélange ainsi obtenu.

De préférence, les protéines satiétogènes ajoutées à l'étape a) comprennent des protéines sériques de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes va de 2 à 5 environ, de préférence de 3 à 5 environ, avec une valeur toute

15 préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

Selon un autre mode de réalisation, un procédé de fabrication conforme à l'invention comprend au moins :

- a) le traitement thermique puis l'homogénéisation d'un mélange laitier ou,
- 20 réciproquement, l'homogénéisation puis le traitement thermique d'un mélange laitier ;
- b) la fermentation du mélange issu de l'étape a), ayant pour conséquence son acidification ;
- c) l'ajout au mélange issu de l'étape b), d'une préparation alimentaire
- 25 intermédiaire contenant un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant au moins des protéines de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes va de 2 à 5 environ, de préférence de 3 à 5 environ, avec une valeur toute préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial ;
- 30 d) le refroidissement du mélange résultant de l'étape c) ; et
- e) facultativement, le conditionnement du mélange ainsi obtenu.

De préférence, les protéines satiétogènes ajoutées à l'étape c) comprennent des protéines sériques de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes va de 2 à 5 environ, de préférence de 3 à 5 environ, avec une valeur particulièrement préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

Il est possible, avant l'étape a) de traitement thermique / homogénéisation, d'ajouter un ou plusieurs ingrédients satiétogènes dans ledit mélange laitier.

10 En outre, de préférence, on réalise une étape de poudrage avant l'étape a) de traitement thermique / homogénéisation (standardisation en matière sèche du mélange laitier).

Avantageusement, la préparation alimentaire intermédiaire comprend en outre une ou plusieurs pectines, et de préférence au moins
15 une pectine hautement méthylée.

En particulier, lors de sa fabrication, la préparation alimentaire intermédiaire est avantageusement soumise à un traitement thermique à une température allant de 70 à 95°C environ, pendant une période allant de 1 à 5 minutes environ. De préférence, ledit traitement thermique est
20 réalisé à une température allant de 80 à 90°C environ, de préférence la température est de 85°C environ, pendant une période allant de 2 à 4 minutes environ, de préférence une période de 3 minutes environ.

Il sera intéressant de limiter le pH de la préparation intermédiaire dans une gamme allant de 3 à 3,5 environ, de préférence de 3,15 à 3,35 environ, de préférence encore le pH est de 3,25. Diminuer le pH permet
25 avantageusement de réduire le caractère amphotère des protéines, qui portent globalement une charge positive nette plus importante. En retour, les répulsions électrostatiques entre les groupements chargés positivement des protéines tend à limiter l'agrégation de celles-ci et
30 améliore l'homogénéité et la texture de la préparation après le traitement thermique (absence de grains, particules ou filaments de protéines

coagulées). Une valeur basse de pH aux environs de 3 est de préférence fixée, essentiellement afin d'éviter une saveur trop acide de la préparation intermédiaire d'une part et du produit final d'autre part. De préférence encore, l'acidification est effectuée conjointement à un ajout de pectine
5 hautement méthylée, ce qui permet d'obtenir, après traitement thermique, une préparation intermédiaire tout à fait homogène, lisse et onctueuse.

Dans les procédés objets de la présente invention, on peut mettre en œuvre de manière équivalente le traitement thermique avant l'homogénéisation ou, inversement, l'homogénéisation avant le traitement
10 thermique. Ces deux ordres d'enchaînement d'étapes sont donc réciproques, alternatifs et équivalents.

De préférence, les procédés selon l'invention comprennent en outre au moins une étape de lissage du mélange, réalisée avant et/ou après l'étape d) de refroidissement dudit mélange.

15 Les procédés selon l'invention peuvent utiliser, lors de l'étape d'acidification, un ferment comprenant au moins la souche *Streptococcus thermophilus* I-1477, déposée à la CNCM (Institut Pasteur, Paris, France) le 22/09/1994.

De préférence, afin d'obtenir les meilleurs résultats en termes de
20 (α) pouvoir satiétogène, (β) propriétés nutritionnelles et (γ) propriétés de texture et de viscosité du produit, ainsi qu'en terme de (δ) compatibilité du procédé de fabrication du produit avec les contraintes technologiques et industrielles évoquées ci-dessus (cf. les points i) à (vii) et 1 à 3 supra), les protéines satiétogènes que l'on ajoute au mélange laitier comprennent de
25 2 à 30% en poids environ, préférentiellement de 8 à 25% en poids environ, plus préférentiellement encore au moins 16% en poids environ, de protéines sériques particulées, le reste (c'est-à-dire de 70 à 98% en poids environ, préférentiellement de 75 à 92% en poids environ, plus préférentiellement encore au maximum 84% en poids environ) étant
30 essentiellement constitué de poudre de lait et/ou de caséines (par

exemple, du caséinate de sodium) et/ou de protéines sériques et/ou de protéines végétales.

Dans les modes de réalisation mettant en œuvre, à titre d'ingrédients satiétogènes, non seulement des protéines (notamment des protéines sériques, de préférence particulées) mais aussi des fibres alimentaires, notamment de la gomme de guar, on préfère ajouter (soit directement dans le mélange laitier, soit via une préparation intermédiaire) la gomme de guar (en particulier, une gomme de guar au moins partiellement hydrolysée) à raison de 0,5 à 8 g environ pour 100 g de produit fini, de préférence à raison de 1 à 3 g environ pour 100 g de produit fini.

De manière intéressante, les conditions de mise en œuvre des ingrédients satiétogènes ont été sélectionnées par les Inventeurs de sorte que ces ingrédients n'apportent pas une quantité de lactose susceptible d'inhiber la fermentation. Ainsi, les ingrédients satiétogènes sont avantageusement mis en œuvre de manière à ne pas dépasser 11 g environ de lactose pour 100 g de produit fini.

Afin d'éviter une détérioration indésirable lors du ou des traitements thermiques, les protéines satiétogènes sont avantageusement utilisées de sorte que le ratio caséines / protéines sériques dans la masse laitière fermentée va de 2,0 à 4,88 environ, de préférence de 2,5 à 3,5 environ et, de manière encore préférée, de 2,8 à 3,3 environ.

Selon encore un autre aspect, la présente invention vise un procédé de fabrication d'une préparation alimentaire intermédiaire utile pour fabriquer un produit laitier frais comprenant des protéines sériques satiétogènes comme décrit ci-dessus, ledit procédé comprenant au moins :

- a) l'ajout d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant des protéines sériques, à une préparation alimentaire aqueuse ;
- b) facultativement, l'ajout, préalable, concomitant ou postérieur, de pectine à ladite préparation ;

c) l'ajustement du pH de la préparation à une valeur cible, notamment par ajout d'acide citrique ; et

d) le traitement thermique de ladite préparation à une température allant de 70 à 95°C environ, pendant une période allant de 1 à 5 minutes environ, de manière à obtenir une préparation alimentaire intermédiaire.

Avantageusement, l'étape de traitement thermique est réalisée à une température allant de 80 à 90°C environ, de préférence la température est de 85°C environ, pendant une période allant de 2 à 4 minutes environ, de préférence une période de 3 minutes environ, en maintenant le pH de 3 à 3,5 environ, de préférence de 3,15 à 3,35 environ, de préférence encore un pH de 3,25 environ.

De préférence, la préparation intermédiaire sera mise en œuvre de telle sorte que les protéines sériques satiétogènes qu'elle contient représentent au moins 5 % des protéines du produit fini.

Selon un mode de réalisation avantageux, les ingrédients satiétogènes ajoutés à la préparation alimentaire aqueuse lors de l'étape a) comprennent des fibres, notamment de la gomme de guar et, de préférence, de la gomme de guar au moins partiellement hydrolysée.

La présente invention concerne, dans un autre aspect, une préparation alimentaire intermédiaire susceptible d'être obtenue par un procédé tel que décrit plus haut.

Encore un autre aspect de l'invention a trait à l'utilisation de la préparation alimentaire intermédiaire susmentionnée pour fabriquer un produit laitier frais ayant un pouvoir satiétogène. Un tel produit laitier frais est avantageusement conforme à la description qui précède.

La préparation alimentaire intermédiaire susmentionnée peut être utilisée pour enrichir un produit laitier frais en protéines sériques satiétogènes à raison d'un facteur d'enrichissement allant de 2 à 5 environ, de préférence allant de 3 à 5 environ, avec une valeur particulièrement préférée à 3 environ, par rapport à la teneur en protéines sériques dans le produit initial.

Avantageusement, on utilisera la préparation alimentaire intermédiaire conforme à l'invention pour incorporer des protéines sériques satiétogènes dans le produit laitier frais de sorte qu'elles représenteront au moins 5 % des protéines totales contenues dans le produit fini.

Un autre aspect de la présente invention se rapporte à l'utilisation d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant au moins des protéines laitières sériques, de préférence particulées, et, le cas échéant, des fibres hydrosolubles, de préférence des fibres hydrosolubles viscosifiantes, pour préparer un produit laitier frais ayant un pouvoir satiétogène.

Selon un mode de réalisation préféré, lesdites fibres comprennent de la gomme de guar, de préférence de la gomme de guar au moins partiellement hydrolysée.

D'autres modes de réalisation et avantages de la présente invention ressortent des exemples suivants, destinés à illustrer, sans pour autant limiter, l'invention.

EXEMPLES

1. Yoghourt aux fruits très enrichi en protéines et contenant des fibres alimentaires

5

Tableau 2

Formule à 13% de protéine		
Composition dans le mélange		Ingrédients
Masse blanche à 13% de protéines	85%	13% protéines
		10% lactose
		0,3 % lipides
		76,7% eau
Préparation de fruits à 13% de protéines	15%	25% purée de pomme (concentration x 1,6)
		13% NZMP 8899 (12,1% protéine – 0,2 matière grasse)
		11% Sunfiber®
		0,5% Pectine hautement méthylée
		0,1% Aspartame
		0,05% Acesulfame K
		1,7% d'acide citrique
		48,65% eau

avec la composition suivante du mélange laitier (masse blanche) :

	- lait écrémé	80,79%
	- poudre de lait écrémé (EPI Ingrédients)	9,92%
10	- Simplexse 100 E (CP Kelco)	3,96%
	- Caséinate de sodium (Armor Protéines)	5,32%

2. Yoghourt aux fruits et aux fibres alimentaires - 0% sucre ajouté et matière grasse

15

2.1. Exemples de formules finales de yoghourts :

a) Lait écrémé, poudre de lait écrémé, pomme (3,0%), concentrat de protéines de lait, gomme de guar (fibre alimentaire) 1,7 %, céréales

(1,5%) (son d'avoine et son de blé), fructose (1,3%), protéines de soja (1,2%), ferments, édulcorants (aspartame & acesulfame K) et arômes.

b) Lait écrémé, poudre de lait écrémé, fruits (1,4% fraise, 0,5% cerise, 0,5% framboise et 0,2% groseille), concentrat de protéines de lait, gomme de guar (fibre alimentaire) 1,7 %, céréales (1,5%)(son d'avoine et son de blé), fructose (1,3%), protéines de soja (1,2%), ferments, édulcorants (aspartame & acesulfame K) et arômes et colorants naturels E-120.

2.2. Cas de la formulation a) selon le paragraphe 2.1

a) Pour 100g de produit fini

Tableau 3

	% POIDS
Lait écrémé 0.05 % de MG*	72.414
Poudre de lait écrémé 1% MG	5.492
Concentrat de protéines laitières 50 % prot.	2.025
Crystalline Fructose	1.053
Acesulfame-k	0.009
Préparation de Fruits Pomme Céréales	19.000
Ferments	0.008

MG : Matière grasse

b) Composition d'une préparation intermédiaire

Tableau 4

	Ingrédients	Quantité (%)
FRUITS (VEGETAUX/CEREALES)	Pomme - Aseptique / Sous forme congelée - Purée - Taille < 0.6 mm	16
	Avoine - Déshydraté - Son - $0.5 \leq \text{taille} \leq 1.5$ mm	5
	Blé - Déshydraté - Son - $0.5 \leq \text{Taille} \leq 1.5$ mm	3
SUCRE et/ou EDULCORANT	FRUCTOSE	1.3
	ASPARTAME (E-951)	0.087
AUTRES INGREDIENTS	Eau - Dispersion	53.183
	FIBRE - Sunfiber®	11
	SOJA - Protéines de soja	8
	STABILISANT - Pectine - Gomme guar	0.90 0.30
	REGULATEUR de pH - Acide lactique	0.20
	AROME - Pomme	0.13

5

Cette préparation intermédiaire est formulée de manière à obtenir 2g de gomme guar par pot de 125 g de produit fini.

10

15

c) Caractéristiques cibles d'un produit fini

Tableau 5

5

	J + 1
PARAMETRES	CIBLE +/- TOLERANCE
VISCOSITE TA-XT2	28.0 + - 5.0
pH	4.40 + - 0.15

(L) Légal

DLC: Date limite de consommation

10

d) Paramètres d'un produit fini

Tableau 6

ANALYSE	CIBLE	TOLERANCE
Matière sèche (%)	18.2	17.2 – 19.2
Lipides (%)	0.19	0.05 - 0.25
Protéines (%)	6.50	6.40 – 6.70

(L) Légal.

15

Le taux minimum de protéines dans le produit est de préférence de 6 à 7% environ, ce taux étant de manière encore préféré de 6,5% environ.

e) Exemple d'un procédé de fabrication

20

Un exemple de procédé de fabrication est schématisé sur la Figure 1.

25

3. Yoghourt aux fruits contenant des fibres alimentaires – 0% sucre ajouté et matière grasse

De la gomme guar est ajoutée directement dans le mélange laitier (ou
5 masse blanche), de manière à obtenir 2g de gomme guar par pot de 170g.

Le produit fini contient de préférence entre 6% et 7% environ de protéines totales.

10 3.1. *Composition d'un produit fini*

Tableau 7

Ingrédients	%
Lait écrémé standardisé	82,547
Alapro 4700	1,265
Gelatine, 250 bloom	0,276
Sunfiber®	1,500
Fibersol-2	1,125
WPC 80	1,265
Vit A & D	0,004
Culture	0,018
Préparation de Fruits & Céréales	12,000
Total	100

15

3.2. *Exemple d'un procédé de fabrication*

Un exemple de procédé de fabrication est schématisé sur la Figure 2.

20

4. Fromages frais enrichis en protéines et contenant des fibres alimentaires -0% sucre ajouté et matière grasse

Une préparation intermédiaire contenant 5 à 6% environ de protéines
25 laitières sériques déjà acidifiées (Whey Protein Isolate NZMP 8899 –

NZMP, Rellingen, Allemagne) est ajoutée dans un mélange laitier du type fromage frais, contenant déjà 8,6% environ de protéines.

Cette préparation intermédiaire est formulée de sorte que 2g de gomme
5 guar sont ajoutés par pot de 150g de produit fini.

Le produit final obtenu contient de préférence 7,5% environ de protéines totales.

10 **5. Yoghourt à boire contenant des fibres alimentaires**

Le produit final obtenu contient de préférence 4,5% de protéines totales.
Le lait est enrichi en protéines en incorporant un mélange de protéines de
lait sous forme de poudre (Promilk 602 (INGREDIA))

15

Une préparation intermédiaire contenant de la gomme guar et,
éventuellement des fruits, est ajoutée dans un mélange laitier.

20

REFERENCES

- Anderson GH, et al. J Nutr. 2004, 134(4):974S-9S.
- Araya H, et al. Eur J Clin Nutr 1999, 53(4) : 273-6
- 5 Araya H, et al. Int J Food Sci Nutr 2000, 51(2) : 119-24
- Bell EA, et al. Am J Clin Nutr 1998, 67 : 412-20
- Bensaid A. et al. Physiol Behav 2002, 75: 577-82
- Booth DA. Ann NY Acad Sci, 1985; 443: 22-41.
- Burton-Freeman B. J Nutr 2000, 130 : 272S-275S
- 10 Delargy HJ, et al. Int J Food Sci Nutr 1997, 48(1) : 67-77
- De Graaf et al. Am J Clin Nutr 2004, 79:946-61
- Green SM, et al. Appetite 1997, 29(3) : 291-304
- Green SM, et al. Br J Nutr 2000, 84(4) : 521-30
- Holt SH, et al. J Am Diet Assoc 2001, 101(7) : 767-73
- 15 Howarth NC, et al. Nutr Rev 2001, 59(5) : 129-39
- Labouré H, et al. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2002, 282(5) : 1501-1511
- Louis-Sylvestre J, et al. Neurosci Biobehav Rev, 1980, 47: 608-628.
- Mayer J. Glucostatic mechanism of regulation of food intake. N Engl J
- 20 Med, 1953; 249: 13-16.
- Melanson KJ, et al. Am J Physiol, 1999; 277: R337-R345.
- Marciani L, et al. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol 2001, 280(6) : G1227-33
- Mattes RD & Rothacker D. et al. Physiol Behav 2001, 74(4-5) : 551-7
- 25 Poppitt SD et al. Physiol Behav 1998, 64(3) : 279-85
- Rolls BJ, et al. Am J Clin Nutr 1999, 70(4) : 448-55
- Rolls BJ, et al. Am J Clin Nutr 2000, 72(2) : 361-8
- Warwick ZS, et al. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2000, 278(1) : R196-200
- 30 Westerterp-Plantenga MS, et al. Eur J Clin Nutr 1999, 53(6) : 495-5
- G. Robinson, et al. Carbohydrate Research, 107, 17, 1982.

B. Launay, et al. : flow properties of aqueous solutions and dispersions of polysaccharides, Functional Properties of Food Macromolecules, Elsevier Applied Science Pubs, London, 1986.

REVENDICATIONS

1. Produit laitier fermenté choisi parmi les yoghourts, les yoghourts à boire, les fromages frais et les laits fermentés, apportant de 40 à 120 Kcal environ pour 100g, comprenant des protéines sériques satiétogènes particulées ayant un diamètre d'environ 1 μ m, présentant un facteur d'enrichissement en protéines satiétogènes allant de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le produit initial et un ratio caséines/protéines sériques allant de 2 à 4,88 environ, et comprenant au moins de la gomme de guar au moins partiellement hydrolysée.
2. Le produit laitier selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente en outre un facteur d'enrichissement en protéines sériques satiétogènes allant de 3 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le produit initial.
3. Le produit laitier selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente en outre un facteur d'enrichissement en protéines sériques satiétogènes de 3 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le produit initial.
4. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un ingrédient satiétogène additionnel choisi parmi les protéines végétales, la poudre de lait, les caséines, les fibres alimentaires hydrosolubles et leurs mélanges.
5. Le produit laitier selon la revendication 4, caractérisé en ce que les protéines végétales sont des protéines de soja.
6. Le produit laitier selon la revendication 4, caractérisé en ce que les fibres alimentaires hydrosolubles sont des fibres alimentaires hydrosolubles viscosifiantes.
7. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdites protéines sériques particulées représentent de 2 à 30% en poids environ des protéines satiétogènes contenues dans ledit produit laitier frais.

8. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdites protéines sériques particulées représentent de 8 à 25% en poids environ des protéines satiétogènes contenues dans ledit produit laitier frais.

9. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdites protéines sériques particulées représentent 16% en poids environ des protéines satiétogènes contenues dans ledit produit laitier frais.

10. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il contient jusqu'à 11 % environ en poids de lactose.

11. Le produit laitier frais selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la teneur en protéines totales dans ledit produit va:

- de 5 à 20% environ, pour un yoghourt;
- de 3 à 20% environ pour un yoghourt à boire; ou
- de 6 à 20% environ pour un fromage frais.

12. Le produit laitier frais selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la teneur en protéines totales est de 6 à 15% environ pour un yoghourt.

13. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une ou plusieurs pectines.

14. Le produit laitier selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une pectine hautement méthylée.

15. Le produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des fibres alimentaires autres que les pectines.

16. Le produit laitier selon la revendication 15, caractérisé en ce que lesdites fibres comprennent des fibres choisies parmi les fibres non-hydrosolubles de fruits, les fibres non-hydrosolubles de céréales, les amidons résistants, les maltodextrines résistants, le polydextrose, les fructooligosaccharides et leurs mélanges.

17. Procédé de fabrication d'un produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, comprenant au moins :

- a) l'ajout, dans un mélange laitier, d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant au moins des protéines de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes va de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial;
- b) le traitement thermique puis l'homogénéisation du mélange ainsi obtenu ou, réciproquement, l'homogénéisation puis le traitement thermique du mélange ainsi obtenu;
- c) la fermentation du mélange issu de l'étape b), ayant pour conséquence son acidification;
- d) le refroidissement du mélange fermenté; et
- e) facultativement, le conditionnement du mélange ainsi obtenu.

18. Le procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes va de 3 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial.

19. Le procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes est de 3 environ par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial.

20. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, caractérisé en ce que lesdites protéines satiétogènes ajoutées à l'étape a) comprennent des protéines sériques de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes va de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

21. Le procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes va de 3 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

22. Le procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes est de 3 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

23. Le procédé de fabrication d'un produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, comprenant au moins:

- a) le traitement thermique puis l'homogénéisation d'un mélange laitier ou, réciproquement, l'homogénéisation puis le traitement thermique d'un mélange laitier;
- b) la fermentation du mélange issu de l'étape a), ayant pour conséquence son acidification;
- c) l'ajout au mélange issu de l'étape b), d'une préparation alimentaire intermédiaire contenant un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant au moins des protéines de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes va de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial;
- d) le refroidissement du mélange résultant de l'étape c); et
- e) facultativement, le conditionnement du mélange ainsi obtenu.

24. Le procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes va de 3 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial.

25. Le procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines satiétogènes est de 3 environ par rapport à la teneur en protéines dans le mélange initial.

26. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 25, caractérisé en ce que lesdites protéines satiétogènes ajoutées à l'étape c) comprennent des protéines sériques de sorte que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes va de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

27. Le procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes va de 3 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

28. Le procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que le facteur d'enrichissement du mélange en protéines sériques satiétogènes est de 3 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le mélange initial.

29. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 28, comprenant en outre, avant l'étape a), une étape de poudrage dudit mélange laitier.

30. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 29, comprenant en outre, avant l'étape a), l'ajout d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes dans ledit mélange laitier.

31. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 29, caractérisé en ce que ladite préparation alimentaire intermédiaire comprend en outre une ou plusieurs pectines.

32. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 30, caractérisé en ce que ladite préparation alimentaire intermédiaire comprend en outre au moins une pectine hautement méthylée.

33. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 32, caractérisé en ce que, lors de sa fabrication, ladite préparation alimentaire intermédiaire a été soumise à un traitement thermique à une température allant de 70 à 95°C environ, pendant une période allant de 1 à 5 minutes environ.

34. Le procédé selon la revendication 33, caractérisé en ce que ledit traitement thermique est réalisé à une température allant de 80 à 90°C environ, pendant une période allant de 2 à 4 minutes environ.

35. Le procédé selon la revendication 33 ou 34, caractérisé en ce que ledit traitement thermique est réalisé à une température de 85°C environ.

36. Le procédé selon la revendication 33 ou 34, caractérisé en ce que ledit traitement thermique est réalisé pendant une période de 3 minutes environ.

37. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 36, caractérisé en ce que le pH de ladite préparation intermédiaire va de 3 à 3,5 environ.

38. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 36, caractérisé en ce que le pH de ladite préparation intermédiaire va de 3,15 à 3,35 environ.

39. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 23 à 36, caractérisé en ce que le pH de ladite préparation intermédiaire est de 3,25.

40. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 39, comprenant en outre au moins une étape de lissage du mélange, réalisée avant ou après l'étape d) de refroidissement dudit mélange.

41. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 39, dans lequel l'étape d'acidification est réalisée à l'aide d'un ferment comprenant au moins la souche *Streptococcus thermophilus* I-1477, déposée à la CNCM (Institut Pasteur, Paris, France) le 22/09/1994.

42. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 41, caractérisé en ce que les protéines satiétogènes ajoutées au mélange laitier comprennent de 2 à 30% en poids environ de protéines sériques particulées.

43. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 41, caractérisé en ce que les protéines satiétogènes ajoutées au mélange laitier comprennent de 8 à 25% en poids environ de protéines sériques particulées.

44. Le procédé selon la revendication 42 ou 43, caractérisé en ce que les protéines satiétogènes ajoutées au mélange laitier comprennent 16% en poids environ de protéines sériques particulées.

45. Le procédé de fabrication d'une préparation alimentaire intermédiaire utile pour fabriquer un produit laitier frais selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, comprenant au moins:

- a) l'ajout d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant des protéines sériques à une préparation alimentaire aqueuse;
- b) facultativement, l'ajout, préalable, concomitant ou postérieur, de pectine à ladite préparation;
- c) l'ajustement du pH de la préparation à une valeur cible; et
- d) le traitement thermique de ladite préparation à une température allant de 70 à 95°C environ, pendant une période allant de 1 à 5 minutes environ, de manière à obtenir une préparation alimentaire intermédiaire.

46. Le procédé selon la revendication 45, caractérisé en ce que l'ajustement du pH de la préparation à une valeur cible s'effectue par ajout d'acide citrique.

47. Le procédé selon la revendication 45 ou 46, caractérisé en ce que l'étape de traitement thermique est réalisée à une température allant de 80 à 90°C environ, pendant une période allant de 2 à 4 minutes environ et en maintenant le pH de 3,15 à 3,35 environ.

48. Le procédé selon la revendication 45 ou 46, caractérisé en ce que l'étape de traitement thermique est réalisée à une température de 85°C environ.

49. Le procédé selon la revendication 45 ou 46, caractérisé en ce que l'étape de traitement thermique est réalisée pendant une période de 3 minutes environ.

50. Le procédé selon la revendication 45 ou 46, caractérisé en ce que l'étape de traitement thermique est réalisée en maintenant un pH de 3,25 environ.

51. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 45 à 50, caractérisé en ce que les ingrédients satiétogènes ajoutés lors de l'étape a) comprennent des fibres.

52. Le procédé selon la revendication 51, caractérisé en ce que les ingrédients satiétogènes ajoutés lors de l'étape a) comprennent de la gomme de guar.

53. Le procédé selon la revendication 52, caractérisé en ce que la gomme de guar est de la gomme de guar au moins partiellement hydrolysée.

54. Préparation alimentaire intermédiaire obtenue par un procédé selon l'une quelconque des revendications 45 à 53.

55. Utilisation d'un ou plusieurs ingrédients satiétogènes comprenant au moins des protéines laitières sériques pour préparer un produit laitier fermenté choisi parmi les yoghourts, les yoghourts à boire, les fromages frais et les laits fermentés, apportant de 40 à 120 Kcal environ pour 100g, comprenant des protéines sériques satiétogènes particulées ayant un diamètre d'environ 1 μm , présentant un facteur d'enrichissement en protéines satiétogènes allant de 2 à 5 environ par rapport à la teneur en protéines sériques dans le produit initial et un ratio caséines/protéines sériques allant de 2 à 4,88 environ, et comprenant au moins de la gomme de guar au moins partiellement hydrolysée.

56. L'utilisation selon la revendication 55, caractérisée en ce que les protéines laitières sériques sont particulées.

57. L'utilisation selon la revendication 55, caractérisée en ce que l'un ou les ingrédients satiétogènes comprennent en outre des fibres hydrosolubles.

58. L'utilisation selon la revendication 57, caractérisée en ce que les fibres hydrosolubles sont des fibres hydrosolubles viscosifiantes.

59. L'utilisation selon la revendication 57 ou 58, caractérisée en ce que lesdites fibres comprennent de la gomme de guar.

60. L'utilisation selon la revendication 59, caractérisée en ce que la gomme de guar est de la gomme de guar au moins partiellement hydrolysée.

1 / 2

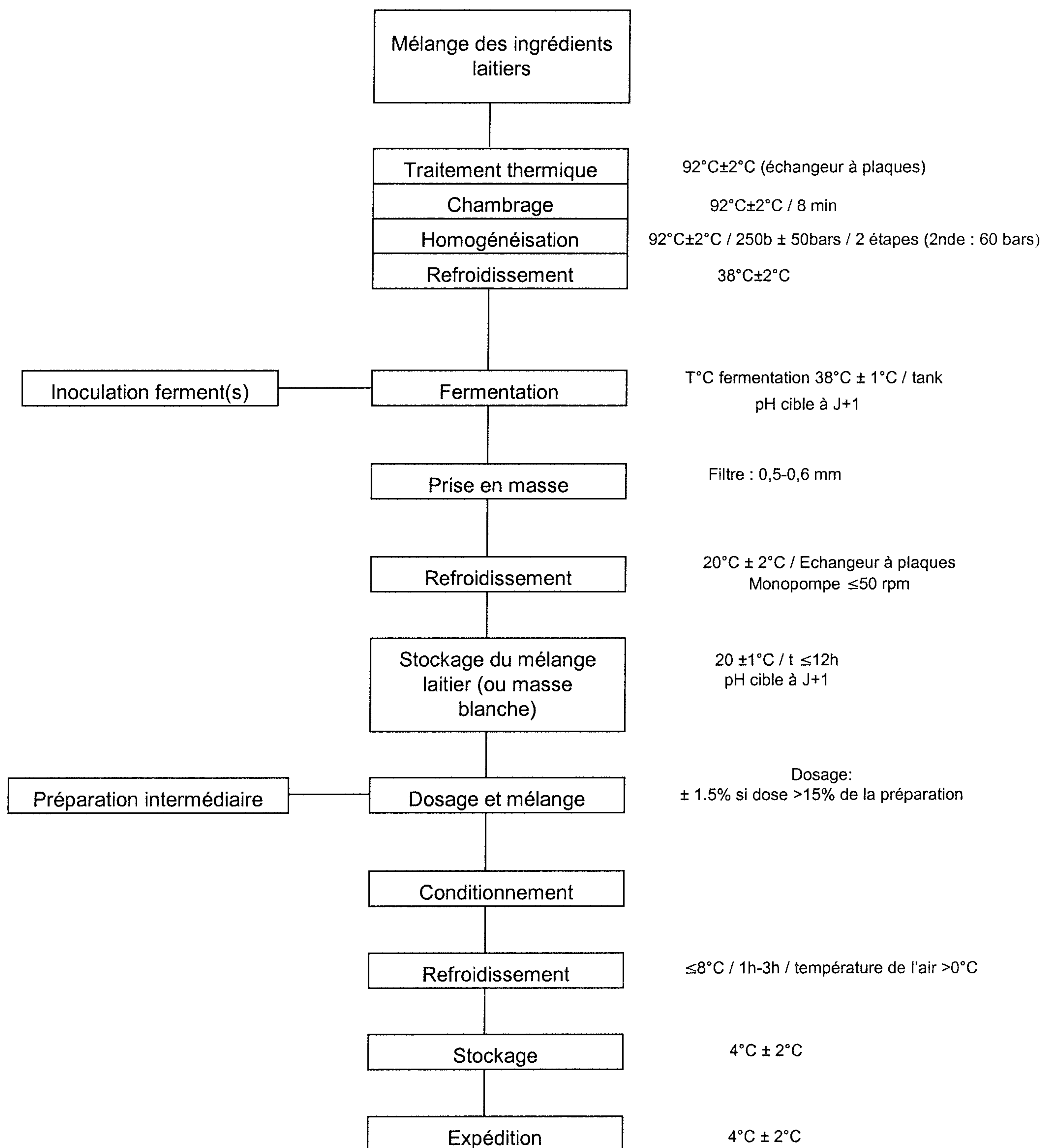


Fig.1

2/2

