

(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
5 décembre 2002 (05.12.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/096209 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
A23C 19/05, 19/068

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/01865

(22) Date de dépôt international : 3 juin 2002 (03.06.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/07270 1 juin 2001 (01.06.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FRO-
MAGERIES BEL [FR/FR]; 4, rue d'Anjou, F-75008 Paris
(FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : RENAULT,
Cécile [FR/FR]; 8, rue Corbinière, F-41100 Vendôme (FR).
GAULIER, Jean-Paul [FR/FR]; 18, rue Billon, F-39570
Montmorot (FR). GOLDSCHMIDT, Benoît [FR/FR]; 29,
rue Papegaults, F-41000 Blois (FR).

(74) Mandataires : BERNASCONI, Jean etc.; Cabinet
Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet 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.

(54) Title: METHOD FOR CHEESE MAKING AND NEW TYPES OF CHEESE THUS OBTAINED

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION DE FROMAGES ET FROMAGES AINSI OBTENU

(57) Abstract: The invention relates to a cheese product having a total dry extract of between 40 and 60 %, a Ca/ESD mineralisation rate of less than 2 %, and a flexible, elastic, non-brittle paste exhibiting a rheological profile which is generally similar to that of pressed paste cheese. The invention also relates to a production method and usage of said cheese products as a cheese base for the preparation of cheese products exhibiting a cohesive, flexible and homogenous texture and having different tastes.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un produit fromager ayant un extrait sec total compris entre 40 et 60 %, un taux de minéralisation Ca/ESD inférieur à 2%, et une pâte souple élastique non friable présentant un profil rhéologique qui est sensiblement similaire à celui des fromages à pâte pressée, un procédé de fabrication et l'utilisation des produits fromagers ci-dessus comme base fromagère pour la préparation de fromages à texture cohésive, souple, homogène ayant des goûts variés.



WO 02/096209 A1

PROCEDE DE FABRICATION DE FROMAGES ET FROMAGES AINSI OBTENU

L'invention concerne de nouveaux fromages ainsi qu'un procédé
5 pour leur production.

L'invention concerne plus particulièrement de nouveaux fromages
présentant un taux de minéralisation qui est celui des fromages à pâte molle et
une texture dans l'univers des fromages à pâte pressée.

Dans les procédés classiques de fabrication de fromages à partir
10 de gels coagulés de manière enzymatique sous l'effet de la présure ou de ses
succédanés microbiens ou végétaux, la coagulation est toujours obtenue par
l'action d'une préparation enzymatique coagulante selon les étapes suivantes :

- standardisation d'un lait en matières grasses et protéines ;
- facultativement, traitement thermique de pasteurisation (72° C –
15 76° C pendant 0,5 à 2 min) ;
- ajout de ferments lactiques ;
- emprésurage du lait à pH 6,1-6,7 ;
- coagulation (formation d'un gel présure ferme) après 30 à 90
min d'action de la présure (ou d'une autre enzyme coagulante) ;
- 20 - égouttage en cuves (élimination du lactosérum) fréquemment
favorisé par des traitements mécaniques (tranchage du coagulum en grains de
caillé de grosseur de 0,5-1 cm et brassage) ;
- moulage/compactage des grains et éventuellement pressage ;
- acidification du caillé en moules pour amener le pH au pH final
25 du fromage situé entre 4,6 et 5,2 ;
- facultativement saumurage ;
- réessuyage et ensemencement de la flore superficielle
d'affinage ;
- facultativement affinage et conditionnement.

30 Au stade d'affinage, le pH du fromage se situe dans une gamme
comprise entre 4,6 et 5,2, ce qui implique une acidification du caillé avant
l'affinage ; cette acidification débute de façon habituelle au stade de l'égouttage

pour se terminer au début de l'étape d'affinage ; elle permet au pH du fromage de diminuer de 6,1-6,7 à 4,6-5,2.

La présente invention ne concerne en aucun cas la fabrication de fromages frais qui sont issus d'une coagulation lactique se produisant au point isoélectrique de la caséine (pH 4,6) ; dans ce cas, c'est l'acidification qui
5 entraîne la gélification et non l'action d'une enzyme coagulante.

Par ailleurs, les caillés obtenus par précipitation de la caséine sont fragiles, friables, peu minéralisés (la majorité du calcium étant entraînée par le lactosérum) et ne se prêtent pas à des opérations unitaires plus ou
10 moins intenses d'égouttage et de pressage.

Par opposition, les fromages obtenus par coagulation enzymatique selon les étapes décrites ci-dessus se caractérisent par un pH final de l'ordre de 5,2 et pour les pâtes pressées, une pâte cohérente avec une structure peu déformable après affinage. La coagulation est obtenue
15 essentiellement par l'action d'une préparation enzymatique coagulante de type présure ou ses succédanés microbiens ou végétaux sur un lait peu acide.

Ce type de coagulation confère des caractéristiques particulières au coagulum des fromages à pâte pressée : caillé minéralisé (teneur en calcium/extrait sec dégraissé (ESD) = 2,6 = 3%), élastique, non friable,
20 imperméable, aptitude à une synérèse importante, aptitude à des actions mécaniques (tranchage), chimiques, indispensables pour favoriser l'évacuation du sérum.

La formation de ce type de gel est dépendante de la température, de la concentration en enzymes coagulantes et du pH ; en effet, ce dernier en
25 agissant sur l'équilibre minéral et protéique entre les phases solubles et micellaires, est un paramètre important de la coagulation enzymatique.

La coagulation enzymatique est constituée de deux phases, une phase primaire avec hydrolyse seule de la caséine-K et une phase secondaire où se produit le processus d'agrégation proprement dit quand 85 à 90% des
30 caséines-Kappa ont été hydrolysées.

C'est cette deuxième phase qui est la plus sensible aux variations du pH.

Selon les auteurs de l'ouvrage « Le Fromage, A. Eck, J.C. Gillis ; Ed. Lavoisier, 3^{ème} édition, 1997 », « l'activité enzymatique est accrue pour une acidification limitée du lait comprise entre pH 6,7 et 5,5. Cette évolution impliquerait en théorie d'acidifier les laits destinés à être coagulés par voie enzymatique. En réalité, on ne peut exploiter pleinement cette propriété en raison de la déminéralisation corrélative de la micelle qui conduit à sa déstructuration et à une chute de l'aptitude à l'égouttage.

Pour les fromages à teneur élevée en matière sèche (pâtes dures, pâtes pressées cuites), le pH doit être d'autant moins acide que l'égouttage ultérieur est prononcé, et est généralement compris entre pH 6,55 et 6,75. Pour les fromages à coagulation mixte (pâtes pressées non cuites, pâtes molles), il se situe entre 6,15 et 6,45. Pour les fromages humides, le pH peut évoluer très largement entre 6,0 et 6,70. »

C'est pour ces raisons que traditionnellement l'acidification se fait à un stade post-coagulation, généralement à partir du stade égouttage.

RAMKUMAR a étudié, dans une thèse intitulée : "The effect of pH shift on early cheese maturation" les effets des paramètres de fabrication dont le pH sur l'évolution de systèmes de modèles fromagers de type cheddar au cours de premiers stades d'affinage.

Il a ainsi préparé des fromages-modèles par acidification du lait à l'aide d'acide lactique, jusqu'à l'obtention de différents pH (6,0 à 5,1), suivie d'un emprésurage et d'un égouttage, et d'une étape de cheddarisation.

De manière traditionnelle, pour la fabrication du cheddar, le caillé est chauffé puis égoutté avant de subir une étape de "cheddarisation" dans laquelle le pH passe de 6 à 5,25 environ. Le caillé est ensuite traité mécaniquement, salé puis moulé. Cette étape d'acidification, qui s'effectue sur des cossettes (dans un milieu sec), n'entraîne pas de pertes de calcium dans le lactosérum et aboutit à des fromages ayant une teneur élevée en calcium.

Le procédé testé par RAMKUMAR s'applique à des fromages de type de cheddar qui présentent une texture relativement friable, et une minéralisation élevée en tout état de cause avec un Ca/ESD supérieure à 2 %.

D'une manière générale, la présente invention ne concerne pas la préparation de fromages dont le procédé de fabrication prévoit une acidification de type cheddarisation.

La demande de brevet WO 99/33350 décrit un procédé de fabrication de Mozzarella, selon lequel on fermente au moins une fraction de lait avec au moins une souche bactérienne thermophile et au moins une fraction de lait avec au moins une souche bactérienne mésophile, on ajoute ces fractions à du lait, on coagule le lait ainsi obtenu par ajout de présure, de manière à obtenir un coagulum et l'on sépare le caillé du sérum de manière à obtenir une masse de fromage de type Mozzarella.

Dans ce cas, l'auteur a mis au point un procédé particulier de fabrication de Mozzarella, fromage dont la technologie de production comporte une étape spécifique de filage précédé par une étape similaire à la "cheddarisation" où se produit la baisse de pH nécessaire à l'étape de filage indispensable dans la fabrication de la Mozzarella en ce sens qu'elle lui confère son caractère "filant".

Les auteurs ont eu l'idée de remplacer cette étape d'acidification avant filage, placée en aval de la coagulation, par une étape d'acidification placée en amont de la coagulation. Toutefois, afin d'obtenir un produit ayant les caractéristiques de texture de la Mozzarella traditionnelle, ils ont dû mettre au point un procédé spécifique d'acidification.

Comme dans le cas précédent, il s'agit de fabriquer des fromages selon une technologie qui comporte une étape de "cheddarisation", sans toutefois apporter d'étape d'acidification, à l'inverse du procédé traditionnel.

Aucun de ces documents ne concerne la mise au point de fromage ayant la texture d'une pâte pressée et la minéralisation d'une pâte molle.

Un des buts de l'invention est de fournir de nouveaux fromages ayant un extrait sec élevé et présentant certaines caractéristiques des pâtes pressées, notamment leur texture souple, élastique, non friable et certaines caractéristiques des pâtes molles, notamment leur faible taux de minéralisation.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de fabrication de fromages qui soit facile à mettre en oeuvre, ne nécessite pas le contrôle d'un grand nombre de paramètres, et ne requiert pas un matériel, une surface de stockage et une main d'oeuvre importants.

5 Les travaux réalisés par les inventeurs ont à présent montré de façon surprenante que l'on pouvait fabriquer des fromages ayant à la fois un extrait sec élevé, caractéristique d'un égouttage intensif, et une pâte élastique souple, ceci malgré une faible minéralisation, en procédant, avant l'étape d'emprésurage, à une acidification du lait à des pH inférieurs à ceux préconisés et habituellement mis en oeuvre en amont du cycle de fabrication du fromage.

L'invention a pour objet un produit fromager ayant un extrait sec total compris entre 40 et 60 %, un taux de minéralisation Ca/ESD inférieur à 2 %, et une pâte souple, élastique, non friable, présentant un profil rhéologique qui est sensiblement similaire à celui des fromages à pâte pressée.

15 Les produits fromagers selon l'invention se caractérisent en outre par une concentration d'acide lactique non supérieure à 300 mg/100 g de pâte fromagère, alors que pour les pâtes molles ou pressées traditionnelles, celle-ci est de l'ordre de 1 200 mg/100 g de fromage.

20 Ainsi, les fromages obtenus selon l'invention possèdent un faible pouvoir tampon qui permet une bonne implantation de la flore de surface.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication de fromages ayant la texture d'une pâte pressée, caractérisé en ce que l'on réalise une acidification du lait pour atteindre une valeur de pH comprise entre 25 5,2 et 5,8, avantageusement entre 5,2 et 5,5, et en ce qu'on réalise la coagulation par addition au lait d'une préparation enzymatique coagulante à ladite valeur de pH.

Dans la suite du texte, on entend par :

30 - "fondant" : une sensation qui se dégage quand un échantillon de fromage forme une pâte avec la salive et fond de manière continue ;

- "produits fromagers" : les produits obtenus par gélification de lait ou de concentrés laitiers à l'aide d'une enzyme coagulante ;

- ESD : l'extrait sec dégraissé.

- EST : extrait sec total.

Le lait utilisé pour le procédé de l'invention peut consister en laits, mélanges de laits ou concentrés laitiers provenant de différentes espèces de mammifères (vache, brebis, chèvre, bufflesse, etc...) ; la substitution partielle
5 ou totale des fractions lipidiques et protéiques du lait par des matières protéiques ou lipidiques végétales fait partie du domaine de l'invention.

Le lait est avantageusement standardisé en matière grasse et en protéines, de préférence pasteurisé (72°C – 76°C pendant 0,5-2 min) ; ce lait subit une étape d'acidification jusqu'à l'obtention d'un pH compris entre 5,2 et
10 5,8, avantageusement 5,2 et 5,5.

Cette technique va permettre d'emprésurer le lait acidifié à un pH relativement bas, tout en évitant une acidification lors du travail en cuve. Cette acidification est réalisée par plusieurs méthodes.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'acidification
15 est réalisée en deux étapes. Dans une première étape, l'acidification du lait est réalisée par une addition d'une quantité comprise entre 1 et 3% en poids de bactéries acidifiantes mésophiles et/ou thermophiles, par rapport au poids total de lait, que l'on laisse agir pendant une durée comprise entre 30 min et 10 heures jusqu'à obtention d'un pH de 5,6-5,9. Une fois les pH atteints, on fait
20 subir au lait "acidifié" un traitement qui bloque le développement des ferments pendant tout le travail en cuve, par exemple un traitement thermique ou des traitements athermiques tels que les champs électriques pulsés, les ultrasons, techniques membranaires, ou autres techniques appropriées, etc ... La durée d'acidification variable dépend des souches fermentaires employées et les
25 conditions de fermentation.

La deuxième étape d'acidification est réalisée par une addition d'un agent acidifiant compatible avec l'alimentation jusqu'à obtention d'un pH compris entre 5,2 et 5,8, avantageusement 5,2 et 5,5.

L'agent acidifiant doit être compatible sur le plan alimentaire et
30 consiste avantageusement en un acide organique (acide lactique, glucono- δ -lactone, etc).

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, l'étape d'acidification du lait est réalisée par une addition d'une quantité comprise entre

0,2 et 0,5% en poids d'un acide organique compatible avec l'alimentation, par rapport au poids total du lait, jusqu'à obtention d'un pH compris entre 5,2 et 5,8, avantageusement 5,2 et 5,5.

5 L'acide organique est avantageusement l'acide lactique ou l'acide citrique.

Le pH est régulé dans ce cas par la quantité d'acide ajoutée.

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, l'étape d'acidification du lait est réalisée par addition dans un rétentat laitier d'une quantité de perméat laitier préalablement acidifié à pH 4-5 jusqu'à obtention du
10 pH désiré compris entre 5,2 et 5,8 avantageusement 5,2 et 5,5.

Le perméat est obtenu au moyen bien connu de l'ultrafiltration. L'acidification du lait est dans ce cas rapide du fait du faible pouvoir tampon du sérum.

Ainsi, pour obtenir 100 l de lait à pH 5,4, on mélange 83 l de
15 perméat à pH 4,0 (4 g/l d'acide lactique) et 17 l de rétentat (facteur de concentration volumique = 6). Le lait ainsi acidifié est ensuite transformé selon le procédé traditionnel de fabrication des fromages de type pâte pressée.

Une fois le pH désiré atteint, compris entre 5,2 et 5,8, avantageusement 5,2 et 5,5, on ajoute la quantité de présure nécessaire à la
20 coagulation ; la quantité est comprise entre 8 et 35 ml/100 l.

Lorsque l'on ajoute des préparations enzymatiques autres, on ajoute une quantité ayant une activité enzymatique équivalente à celle de la quantité de présure mentionnée ci-dessus.

A ces pH, les micelles de caséine sont "déstabilisées", ce qui
25 permet sous l'action de la présure ou ses variantes leur liaison entre elles de façon d'autant plus rapide que le pH d'emprésurage est bas et la température élevée.

Au cours de l'acidification, les micelles de caséine subissent des changements structuraux (déméralisation, solubilisation, puis réarrangement,
30 variation de l'hydratation) ; plus l'acidification est forte, plus les micelles vont se trouver dans un état instable. La structure de la micelle va conditionner le mode d'action de la présure et engendrer la formation de gels aux textures originales.

La coagulation s'effectue en régime statique ou sous agitation en un temps compris entre 5 et 30 min alors que traditionnellement à pH 6,1-6,7, la coagulation d'effectue entre 30 et 90 min.

5 Selon le mode d'obtention du coagulum, sous agitation ou non, celui-ci est soit directement moulé, soit égoutté après tranchage et moulage.

Le caillé égoutté mis en moule peut subir un léger pressage qui a pour but de mettre en forme le produit. Toutefois cette étape n'est pas nécessaire.

10 A ce stade, on peut éventuellement réaliser une étape rapide supplémentaire d'acidification pour atteindre et stabiliser le pH désiré du fromage (5,2). En effet, l'acidification peut être effectuée soit en totalité sur le lait standardisé, soit démarrer sur le lait et finir sur le caillé.

Le fromage subit alors les étapes traditionnelles de salage, affinage et conditionnement.

15 Le profil rhéologique ne fait apparaître qu'un seul pic pour les fromages de l'invention tant à J+1 après la fabrication qu'à 30 jours (J+30) suivant la fabrication, ce qui témoigne d'une absence de rupture de la pâte (taux de compression de 75 %).

20 Les produits obtenus présentent des caractéristiques rhéologiques (souplesse du produit, cohésion du produit et fermeté du produit) différentes de celles d'un fromage obtenu par la voie traditionnelle.

Alors que la force à la rupture est identique quelle que soit la technologie, il existe de grandes différences en ce qui concerne :

25 - la déformation à la rupture : les produits obtenus selon le procédé de l'invention se déforment moins et ne rompent pas sous la déformation à J+1 comme à J+30 alors que les fromages à pâte pressée obtenus selon la technologie traditionnelle présente un double pic à J+1 suivant la fabrication, ce qui témoigne d'une rupture de la pâte lorsque celle-ci est soumise à une déformation (figures 1 et 2) ;

30 - la pente à l'origine : les produits obtenus selon le procédé de l'invention sont beaucoup plus souples que les fromages à pâte pressée obtenus selon la technologie traditionnelle, notamment à J + 1.

Dans le cas de fromages affinés à croûte naturelle, l'implantation de la flore de surface est favorisée par le faible pouvoir tampon du fromage provenant de la minéralisation peu importante (figure 5).

5 A l'analyse sensorielle, les produits se révèlent plus fondants que leurs homologues obtenus par voie traditionnelle.

Par ailleurs, des analyses par microscopie confocale, sur des produits où l'emprésurage est effectué à des pH de 5,0 à 5,6 montrent que le procédé de l'invention conduit au développement dès J + 1 de produits à matrice protéique homogène, proche de celle d'un produit référent âgé de 30
10 jours obtenu par emprésurage à pH 6,1-6,5 (figure 3).

On voit tout l'intérêt du procédé de fabrication dans l'obtention de nouveaux fromages et dans la maîtrise des procédés de fabrication.

Les produits obtenus peuvent être de tous formats, tous grammages, issus de tout type de lait, à teneur variable en matière grasse,
15 présenter une croûte sèche ou une flore de surface, être enrobés sous tous matériaux d'enrobage connus (cires, substituts de cire, enrobage comestible), être emballés après développement d'une flore superficielle sous tous types d'emballages traditionnellement employés en fromagerie tels que matériau souple complexe, pellicule, papier paraffiné, boîte, emballage rigide, etc...

20

La présente demande concerne en outre l'utilisation des produits fromagers selon l'invention comme base fromagère pour la préparation de fromages à texture cohésive, souple, homogène, ayant des goûts variés.

Comme expliqué ci-dessus, les produits fromagers selon
25 l'invention se caractérisent notamment par un profil rhéologique similaire à celui d'une pâte pressée et par sa faible teneur en acide lactique (10 fois moins qu'un fromage jeune standard type Gouda de deux semaines). Un avantage particulier de ces fromages est qu'ils présentent dès J + 1 une matrice protéique homogène proche de celle d'un produit référent âgé d'au moins 15
30 jours, de préférence environ 30 jours, obtenu par un procédé traditionnel.

A J + 1, le produit fromager se caractérise en outre par sa couleur blanche et un goût neutre. Ces caractéristiques sont maintenues tant que le produit fromager ne subit pas de maturation, soit entre J + 1 et environ J + 7.

Cet état est obtenu avantageusement par acidification du lait par ajout d'acide alimentaire avant emprésurage.

Dans le cadre de la présente invention, on appelle "base fromagère" un produit ayant les caractéristiques texturales et une matrice protéique à J + 1 proches de celles d'un produit fromager obtenu par voie traditionnelle âgé d'au moins 15 jours, préférentiellement d'au moins 20 jours, préférentiellement encore d'au moins 30 jours. Avantageusement, cette base fromagère neutre en goût peut être additionnée de composés aromatiques et/ou éléments figurés sans interférer avec la perception aromatique des composés qui lui sont ajoutés.

Du fait de sa texture similaire à celle d'une pâte pressée affinée d'au moins 15 jours, la base fromagère est apte à être transformée par un procédé de retexturation tel que décrit dans la demande de brevet internationale WO 99/59 419. Le procédé objet de la demande WO 99/59 419 concerne la transformation de fromages traditionnels, en particulier les fromages ayant un EST > 40 %, en produits fromagers ayant les qualités aromatiques du produit de départ et une texture souple, élastique. La transformation de la base fromagère selon l'invention, avantageusement additionnée de tous composés aromatiques issus de matières animales tels que des fromages naturels ou fondus, et/ou de matières premières végétales telles que des purées de légumes ou de fruits, et/ou d'éléments figurés, par un procédé tel que décrit dans la demande WO 99/59 419 fournit ainsi des fromages à texture cohésive et souple ayant des goûts variés.

L'invention propose donc un procédé de fabrication de fromages à texture souple, élastique, comprenant les étapes consistant à:

- a) obtenir une base fromagère constituée par un produit fromager ayant un extrait sec total compris entre 40 et 60 %, un taux de minéralisation Ca/ESD inférieur à 2 %, et une pâte souple élastique, non friable, présentant un profil rhéologique qui est sensiblement similaire à celui des fromages à pâte pressée ;
- b) éventuellement ajouter à cette base des éléments tels que des composés aromatiques, des éléments nutritionnels, des éléments figurés, des fromages de type pâte pressée, pâte molle, fromage fondu,

fromage frais, des yaourts, des caillés frais, afin de conférer au produit final les caractéristiques aromatiques de ces éléments ;

- c) traiter thermiquement et mécaniquement par un traitement mécanique de type pétrissage, la base fromagère ou le mélange à une température T_1 d'au plus 70°C , de préférence comprise entre 25 et 70°C , de préférence encore comprise entre 40 et 70°C ;
- d) refroidir à une température T_2 comprise entre $T_1 - 8^\circ\text{C}$ et $T_1 - 20^\circ\text{C}$;
- e) éventuellement mettre en forme le produit final ;
- f) éventuellement conditionner le produit ainsi obtenu, les étapes c) et d) étant réalisées en additionnant environ 7 à 20 % d'eau en poids par rapport au poids de la base fromagère.

L'étape c) est réalisée avantageusement en soumettant la base fromagère de départ, préalablement mise sous forme de morceaux, brins ou semoules, et à laquelle un ou des produits ont éventuellement été rajoutés conformément à l'étape b), à un traitement thermique doux consistant à chauffer le produit de départ à une température comprise entre 25 et 70°C pendant une durée comprise entre 20 secondes et 3 minutes, tout en assurant un brassage de la pâte à une vitesse comprise entre 100 et 600 t/min, avec une vitesse de cisaillement comprise entre 10 et 200 s^{-1} . Cette étape est réalisée dans tout appareil approprié. On peut citer les systèmes à injection de vapeur tels que les cutters employés en charcuterie ou en technologie de fromage fondu et les pétrins de boulangerie.

La température de refroidissement de l'étape d) est généralement comprise entre 10 et 60°C , de préférence comprise entre 25 et 50°C , dépend de la température initiale de traitement thermique. La pâte est alors éventuellement transférée dans un dispositif à vis sans fin où elle subit un traitement mécanique simple de poussée sans autre effet. Le produit est alors positionné sur une formatrice où les produits finis sortent sous forme variée (billes, formes cylindriques, ovoïdes, par exemple). On peut alors, si nécessaire, effectuer un complément de refroidissement du produit.

De façon tout à fait avantageuse, le procédé d'obtention des produits finis incluant l'étape de préparation de la base fromagère (a) peut être réalisé dans une période n'excédant pas 15 jours, de préférence inférieure à 7

jours. Plus avantageusement encore, le procédé est mis en œuvre pendant une période comprise entre 24 et 48 heures,

La "base fromagère" peut être conservée au froid (5-8°C) avant la mise en œuvre des étapes b) et suivantes du procédé, ceci afin de limiter son évolution. De cette manière, elle ne subira aucune maturation.

Les composés aromatiques ajoutés à la base fromagère sont choisis dans la famille des caillés lactiques, du yaourt ou tout autre produit fermenté, des fromages affinés, de concentrés aromatiques de fromages tels que les EMC ("*Enzyme-modified-cheese*"), par exemple, en quantités variables selon l'intensité aromatique finale que l'on veut obtenir. On peut également ajouter des éléments figurés, du fromage fondu, des éléments nutritionnels et aromatiques, ou encore des texturants.

Par "éléments figurés", on entend des éléments qui présentent une forme, une texture, une couleur, ou un goût reconnaissable au sein du produit fromager. On citera, à titre d'exemples d'éléments figurés, l'ail, le persil, le poivre, l'échalote, le cumin, les éclats de noix, les noisettes, les copeaux de légumes ou de fruits.

Dans la mesure où la base fromagère est neutre, le produit final aura les caractéristiques gustatives des composés aromatiques ajoutés.

Le procédé selon l'invention permet ainsi de fabriquer, en un temps très court par rapport à un procédé traditionnel, une grande diversité de produits, de formes et grammage variés, à texture homogène, souple, élastique, tranchable et croquable, des composantes aromatiques variées. Ces produits présentent les caractéristiques de texture, voire de goût (selon les composés aromatiques utilisés), similaires à celles d'un fromage ou d'une spécialité fromagère maturés pendant au moins 10 jours, tels que des fromages de type Gouda, St Paulin, cheddar jeune, Maasdam jeune, mais aussi des fromages ou spécialités fromagères aromatisés par des aromates traditionnels, tels que l'ail, le persil, l'échalote, le poivre, le cumin, ou par d'autres éléments figurés.

De plus, dans le cas de l'ajout d'aromates ou d'éléments figurés, ce procédé évite toute perte de ces ingrédients dans le lactosérum, dans la mesure où ils sont ajoutés à un produit égoutté.

On peut citer à titre d'exemples de produits finis :

- un produit comprenant 98 % de "base fromagère" (A), 0,8 % d'arôme de tomate et 0,5 % de tomates déshydratées ;

5 - un produit comprenant 79 % de "base fromagère" (A), 20 % de fromage fondu et 1 % d'emmental ;

- un produit comprenant 70 % d'une "base fromagère" neutre (A) et 30 % d'une pâte pressée de type Gouda âgée de 5 semaines.

Ce procédé est donc particulièrement intéressant pour l'industrie laitière du point de vue économique, puisqu'il permet de produire rapidement
10 des produits fromagers variés en goût et ceci à partir d'une matière première unique.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de l'exemple comparatif ci-dessous et aux figures annexées sur lesquelles :

15 - la Figure 1 relative à l'exemple 1 représente les profils rhéologiques d'un fromage de l'invention immédiatement après sa fabrication (s0) et d'un fromage obtenu selon un procédé traditionnel (emprésurage à pH 6,1-6,7) immédiatement après sa fabrication (s0) et trois semaines après sa fabrication (s+3) ;

20 - la Figure 2 relative à l'exemple 2 représente les profils rhéologiques d'un fromage de l'invention immédiatement après sa fabrication (s0) et d'un fromage obtenu selon un procédé traditionnel (emprésurage à pH 6,1-6,7) immédiatement après sa fabrication (s0) et trois semaines après sa fabrication (s+3) ;

25 - la Figure 3 représente des photographies en microscopie confocale de la structure protéique de fromages obtenus par voie traditionnelle à J+1 (fig. 3A), à J28 (fig. 3B) et les fromages de l'invention à J+1 (fig. 3C) et J28 (fig. 3D) ;

30 - la Figure 4 représente un graphe illustrant la relation entre le rapport Ca/ESD et la consommation d'acide lactique pour des fromages traditionnels à pâte molle, des fromages traditionnels à pâte pressée, et les fromages selon l'invention ;

- la Figure 5 représente les courbes d'acidification (fig. 5A) et d'alcalinisation (fig. 5B) pour des fromages à pâte pressée traditionnels et des fromages selon l'invention à J+1.

Ces courbes de pouvoir tampon illustrent le fait que l'on obtient des produits ayant une très faible minéralisation (élimination de minéraux solubles au moment de l'égouttage).

Le protocole expérimental utilisé pour la mesure des caractéristiques rhéologiques du fromage est le suivant.

Des échantillons de fromages à différents stades de leur conservation sont prélevés à l'emporte-pièce en vue de l'analyse rhéologique (cylindre de 17 mm de diamètre et 20 mm de hauteur). Les analyses sont réalisées sur une machine universelle de compression/traction Instron 4301. Les mesures sont effectuées entre une plaque inférieure fixe et une sonde mobile, toutes deux de géométrie plane et recouvertes d'un papier lubrifiant de type Parafilm. La sonde axiale cylindrique d'axe vertical possède un diamètre de 59 mm. Le test appliqué est un test "TPA" (Texture Profil Analysis) ; il est caractérisé par deux cycles identiques de compression uni-axiale avec un temps de repos entre les deux. Le taux de compression appliqué sur l'échantillon de fromage est de 75% à une vitesse de 50 mm/min. On mesure la force (contrainte) en fonction du déplacement de la sonde. Différents points caractéristiques sont extraits des courbes obtenues dont un exemple de tracé est présenté ci-dessous : la force à 50% de déformation, la force à la rupture et la force à 75% de compression, la déformation à la rupture, la pente initiale et enfin, les différents paramètres issus d'une analyse informatisée obtenue au moyen d'un logiciel ; il s'agit de la cohésion (rapport des deux aires positives) et de l'élasticité (rapport des hauteurs des deux pics).

Pour chaque fromage analysé, trois mesures sont réalisées à partir de trois échantillons différents. Les paramètres analysés seront donc la moyenne de trois essais.

En ce qui concerne le choix des réponses issues des mesures rhéologiques (test TPA), seules les réponses concernant la première compression ont été exploitées. En effet, l'interprétation des données rhéologiques telles que l'élasticité (h_2/h_1) ou la cohésion (A_2/A_1), sur des

produits allant de très souples à très cassants, est à éviter (Creamer et al., 1985) et le comportement au-delà de la rupture est très aléatoire.

Le protocole expérimental utilisé pour la mesure du pouvoir tampon est le suivant :

5

Des échantillons de fromages sont prélevés à l'emporte pièce et homogénéisés en milieu aqueux. On ajoute ensuite progressivement de l'acide chlorhydrique et on observe pour une quantité d'acide chlorhydrique donnée ajoutée, la variation de pH du milieu.

10

Lorsque le pH est d'environ 3,5, on ajoute inversement une base (NaOH) et on mesure pour une quantité donnée de NaOH la variation du pH du milieu.

EXEMPLE 1

15

On prépare un fromage de type pâte pressée selon le procédé de l'invention.

Pour ce faire, on fermente le lait pendant 7 h à 25° C jusqu'à un pH de 6,0 avec 2% de ferments mésophiles.

20

On traite thermiquement le lait fermenté ainsi obtenu à 55° C pendant 1 min. On ajoute ensuite de l'acide lactique de manière à obtenir un lait à pH 5,45.

On coagule le lait pendant 10 min par ajout de 0,015% de présure de force 1/10000^{ème} de manière à obtenir un coagulum que l'on découpe en morceaux et que l'on brasse en cuve. On réalise ainsi des grains de caillé.

25

Depuis l'étape de coagulation jusqu'à l'étape de soutirage, on maintient la température du milieu à 30° C.

On sépare ensuite le sérum du grain de caillé de manière à obtenir un pain de caillé que l'on découpe en unités de 200 g.

30

On presse les unités de 200 g pendant 30 min. Ensuite ces fromages de type pâtes pressées sont baignés dans une solution de saumure pendant 2 h 30.

Après 12 h de séchage à 12° C, ces fromages sont paraffinés et conservés à 4° C.

Les fromages obtenus ont les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

	Exemple 1 selon l'invention	Procédé de l'état de la technique (voie traditionnelle)
EST (g/100 g)	50,6	54,5
MG (g/100 g)	26,3	28,3
PH	5,4	5,2
Ca/ESD (%)	1,34	2,91

5

Caractéristiques rhéologiques des fromages obtenus à J+1 :

Type de fromage	Force à la fracture = force maximale (N)	Déformation à la fracture (%)	Pente à l'origine
Etat de la technique s0	53 ± 6,9	68,5 ± 0,6 (16,4 s)	1,4 ± 0,14
Exemple 1 s0	21,3 ± 1,2	≥ 75% ± 0 (18 s)	0,06 ± 0,01
Etat de la technique s+3	24 ± 4,4	≥ 75% ± 0 (18 s)	0,07 ± 0,01

10

EXEMPLE 2

On prépare un fromage de type pâte pressée selon le procédé de l'invention.

Pour ce faire, on acidifie à 30° C à un pH de 5,4 avec de l'acide lactique. On y ajoute un concentré enzymatique pour l'affinage.

15

On coagule le lait pendant 10 min par ajout de 0,015% de présure de force 1/10000^{ème} de manière à obtenir un coagulum que l'on découpe en morceaux et que l'on brasse en cuve. On réalise ainsi des grains de caillé.

Depuis l'étape de coagulation jusqu'à l'étape de soutirage, on maintient la température du milieu à 30° C.

20

On sépare ensuite le sérum du grain de caillé de manière à obtenir un pain de caillé que l'on découpe en unités de 200 g.

On presse les unités de 200 g pendant 30 min. Ensuite ces fromages de type pâtes pressées sont baignés dans une solution de saumure pendant 2 h 30.

Après 12 h de séchage à 12° C, ces fromages sont paraffinés et conservés à 4° C.

Les fromages obtenus ont les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

5

	Exemple 2 selon l'invention	Procédé de l'état de la technique (voie traditionnelle)
EST (g/100 g)	55,1	54,5
MG (g/100 g)	28	28,3
PH	5,45	5,2
Ca/ESD (%)	1,2	2,91

Caractéristiques rhéologiques des fromages obtenus à J+1 :

Type de fromage	Force à la fracture = force maximale (N)	Déformation à la fracture (%)	Pente à l'origine
Etat de la technique s0	53 ± 6,9	68,5 ± 0,6 (16,4 s)	1,4 ± 0,14
Exemple 2 s0	44 ± 4,83	≥ 75% ± 0 (18 s)	0,59 ± 0,08
Etat de la technique s+3	24 ± 4,4	≥ 75% ± 0 (18 s)	0,07 ± 0,01

10

EXEMPLE 3

On prépare un fromage à type pâte souple, élastique selon le procédé de l'invention.

Pour ce faire, on fermente le lait pendant 7 h à 25° C à un pH de 6,0 avec 2% de ferments mésophiles.

On traite thermiquement le lait fermenté ainsi obtenu à 55° C pendant 1 min. On ajoute ensuite de l'acide lactique de manière à obtenir un lait à pH 5,45.

On coagule le lait pendant 30 min par ajout de 0,01% de présure de force 1/10000^{ème} de manière à obtenir un coagulum que l'on découpe en morceaux. On laisse les grains de caillé ainsi formés au repos pendant 20 min. Un brassage lent de 1 min est effectué 10 min après tranchage.

Depuis l'étape de coagulation jusqu'à l'étape de soutirage, on maintient la température du milieu à 34° C.

On moule à la louche les grains de caillé ainsi obtenus pour extraire le sérum et ainsi former des unités de 200 g.

On saumure pendant 25 min ces fromages de type pâtes molles, après 6 h d'égouttage à 30° C.

5 Après 12 h de séchage à 12° C, on ensemence une microflore par frottage de la surface des fromages.

Les fromages obtenus sont alors affinés à 12° C puis emballés et conservés à 4° C.

10 Ces fromages ont les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

Caractéristiques chimiques des fromages obtenus sortie saumure:

EST (g/100 g)	40
MG (g/100 g)	20,01
PH	5,55
Ca/ESD (%)	1,4

15 Les fromages obtenus selon l'invention se caractérisent par un rapport Ca/ESD proche de celui des fromages à pâte molle, et une consommation d'acide lactique nettement plus faible que celle des fromages à pâte molle et à pâte pressée (figure 4).

20 Le pouvoir tampon des fromages obtenus selon l'invention est substantiellement plus faible que celui des fromages à pâte pressée comme l'atteste le décalage vers le bas de la courbe d'alcalinisation (figure 5).

EXEMPLE 4

25 On utilise une matière première obtenue dans l'exemple 2 avant paraffinage, on réalise un mélange comprenant 80 % de cette matière première à laquelle on rajoute 19,5 % de caillé de chèvre (dont les caractéristiques sont les suivantes : ES= 40 %, G/S = 45 %, pH = 4, 80) et 0,5 % d'arôme de chèvre.

Le mélange est broyé et traité thermiquement à 60°C en Cutter Stephan (marque déposée) à une vitesse de 500 t/min. Le produit est ensuite

refroidi à 42°C en cutter à une vitesse de 200 t/min et le produit est moulé en blocs de 200 g puis emballé sous papier paraffiné.

Les caractéristiques du produit fin sont les suivantes: ES= 51 %, G/S = 45% , pH = 5,30.

5

EXEMPLE 5

On utilise une matière première fabriquée selon l'exemple 2 avant paraffinage. On réalise un mélange comprenant 90 % de cette matière première broyée, 9 % de yaourt (ES= 10 %, G/S= 3 %) et 1 % de graines de tournesol débactérisées.

Le mélange est traité thermiquement à 52°C en cutter à une vitesse de 500 t/min, puis refroidi à 45°C en cutter à une vitesse de 200 t/min et moulé sur une formatrice de type cmt. Le produit obtenu se présente sous forme de boules de 30 g qui sont enrobées de cire.

15

EXEMPLE 6

On utilise une matière première (A) fabriquée selon l'exemple 2 avant paraffinage. Par ailleurs, on réalise un fromage fondu à base de Munster âgé de 6 semaines : la fonte est réalisée en cutter à une température de 105°C maintenue pendant 60 s. puis le produit est refroidi à 80°C, moulé en bloc et refroidi à 5°C. Le produit fini (B) présente les caractéristiques suivantes : ES= 40 %, G/S = 48 % et pH = 5,40.

Les deux ingrédients sont broyés et mélangés dans les proportions suivantes : 90 % de matière première (A) et 10 % de produit (B) et traités en cutter à 55°C sous agitation de 500 t/min. Le produit est refroidi en cutter à 48°C à une vitesse de 200 t/min puis moulé en blocs de 500 g.

25

REVENDIGATIONS

5 1. Produit fromager ayant un extrait sec total compris entre 40 et 60 %, un taux de minéralisation Ca/ESD inférieur à 2 %, et une pâte souple élastique non friable présentant un profil rhéologique qui est sensiblement similaire à celui des fromages à pâte pressée.

10 2. Produit fromager selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est obtenu par un procédé de fabrication comportant une étape de coagulation du lait par addition audit lait d'une préparation enzymatique coagulant à une valeur de pH compris entre 5,2 et 5,8 avantageusement 5,2 et 5,5.

15 3. Produit fromager selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il présente immédiatement après sa fabrication une absence de rupture du produit sous une déformation de 75 %.

20 4. Produit fromager selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente à J+1 suivant sa fabrication et à J+28 suivant sa fabrication une matrice protéique homogène, proche de celle d'un produit référent âgé de 30 jours obtenus par emprésurage à pH 6,1-6,5.

25 5. Produit fromager selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente une concentration en acide lactique non supérieure à 300 mg/100 g de fromage et en ce qu'il est faiblement minéralisé.

 6. Produit fromager selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente une flore d'affinage de surface.

30 7. Procédé de fabrication de fromages selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise une acidification d'un lait pour atteindre une valeur de pH comprise entre 5,2 et 5,8, avantageusement entre 5,2 et 5,5, et en ce qu'on réalise la coagulation par addition au lait d'une préparation enzymatique coagulante à ladite valeur de pH.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'après l'étape de coagulation, le procédé comprend les étapes d'égouttage, moulage, saumurage et éventuellement affinage.

9. Procédé selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que l'acidification du lait est réalisée par les étapes suivantes:

- addition d'une quantité comprise entre 1 à 3% en poids de bactéries acidifiantes mésophiles et/ou thermophiles, par rapport au poids total de lait, que l'on laisse agir pendant une durée comprise entre 30 min et 10 heures jusqu'à obtention d'un pH de 5,6-6,0,

- blocage du développement des ferments lactiques par un traitement thermique ou athermique, puis

- addition d'un agent acidifiant compatible avec l'alimentation jusqu'à obtention d'un pH compris entre 5,2 et 5,8, avantageusement 5,2 et 5,5.

10. Procédé selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que l'acidification du lait est réalisée par une addition dans un rétentat laitier d'une quantité de perméat laitier préalablement acidifié à pH 4-5 jusqu'à obtention du pH désiré compris entre 5,2 et 5,8 avantageusement 5,2 et 5,5.

11. Procédé selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que l'acidification du lait est réalisée par une addition d'une quantité comprise entre 0,2 et 0,5 % en poids par rapport au poids total du lait, d'un acide organique compatible avec l'alimentation, jusqu'à obtention d'un pH compris entre 5,2 et 5,8, avantageusement 5,2 et 5,5.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on ajoute au lait, après l'étape d'acidification, une quantité de présure comprise entre 8 et 35 ml/100 l de lait.

13. Procédé de fabrication de fromages à texture souple, élastique comprenant les étapes consistant à:

a) obtenir une base fromagère constituée par un produit fromager ayant un extrait sec total compris entre 40 et 60 %, un taux de minéralisation Ca/ESD inférieur à 2 %, et une pâte souple élastique, non

friable, présentant un profil rhéologique qui est sensiblement similaire à celui des fromages à pâte pressée ;

b) traiter thermiquement et mécaniquement par un traitement mécanique de type pétrissage, la base fromagère à une température T_1 d'au plus 70°C ;

c) refroidir à une température T_2 comprise entre $T_1 - 8^\circ\text{C}$ et $T_1 - 20^\circ\text{C}$.

14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel la base fromagère de l'étape a) est obtenue par un procédé selon l'une des revendications 7 à 12.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, dans lequel la base fromagère est constituée par un produit fromager âgé de 1 à 7 jours.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, dans lequel on ajoute à la base fromagère, avant l'étape b), des éléments tels que des composés aromatiques, des éléments nutritionnels, des éléments figurés, des fromages de type pâte pressée, pâte molle, fromage fondu, fromage frais, des yaourts, des caillés frais, afin de conférer au produit final les caractéristiques aromatiques de ces éléments.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, dans lequel on réalise en outre une mise en forme et/ou un conditionnement du produit obtenu à l'issue de l'étape c).

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, dans lequel la température de traitement thermique T_1 est comprise entre 40 et 70°C.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 18, dans lequel le traitement mécanique est effectué avec une vitesse de brassage comprise entre 100 et 600 t/min. avec une vitesse de cisaillement comprise entre 10 et 200 s^{-1} .

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 19, dans lequel l'étape de refroidissement c) est réalisée à une température comprise entre 25 et 50°C.

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 20 comprenant en outre la mise en forme du produit final et/ou le conditionnement du produit final.

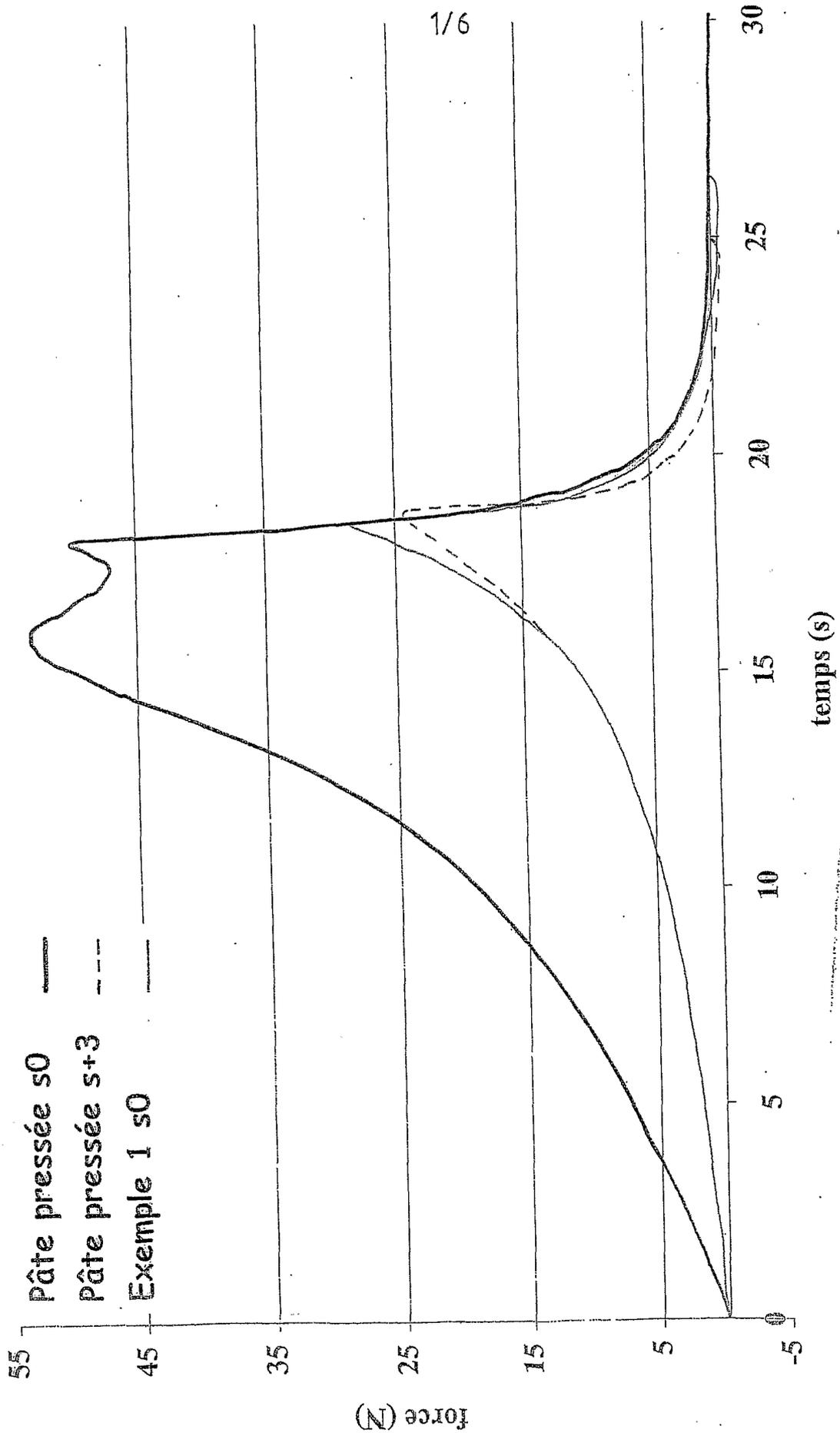


FIG.1

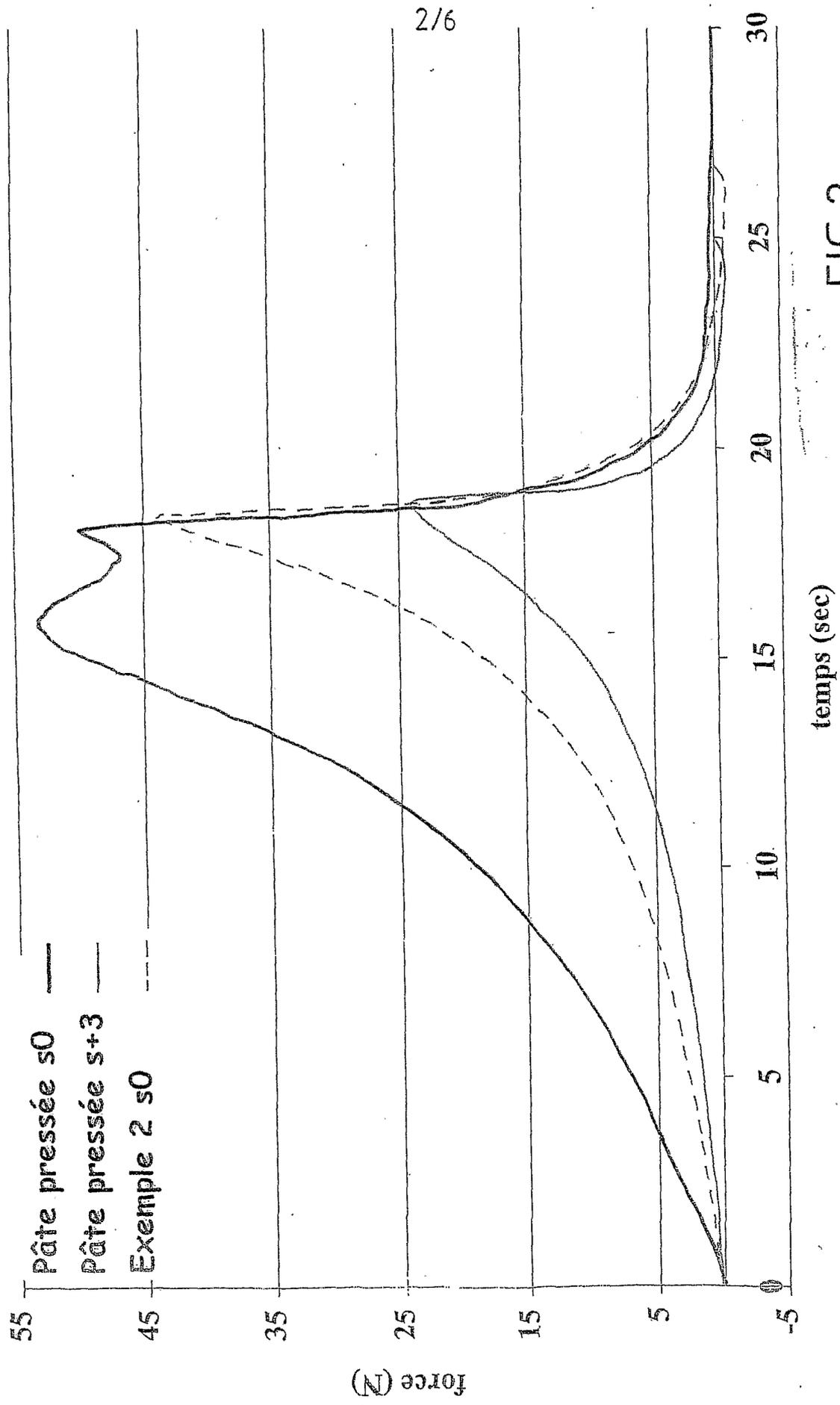


FIG.2

VOIE
TRAD.

FROMAGE
A J+1

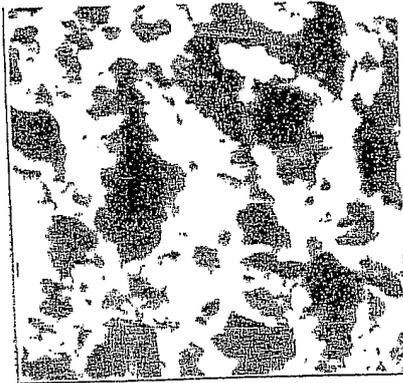


FIG.3A

NOUVELLE
VOIE

FROMAGE
A J+1

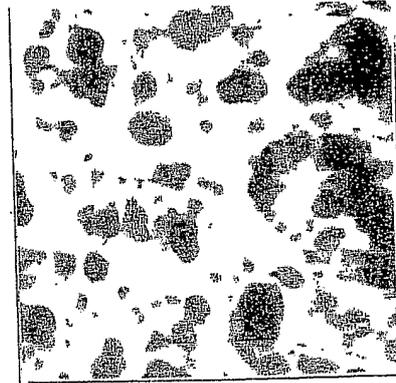


FIG.3C

VOIE
TRAD.

FROMAGE
A J+28

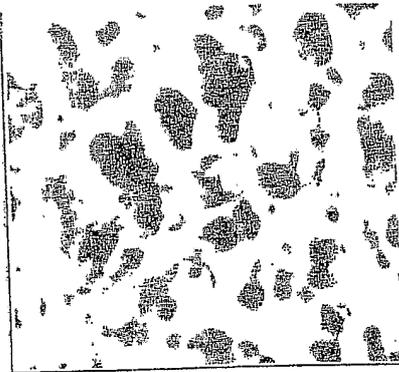


FIG.3B

NOUVELLE
VOIE

FROMAGE
A J+28

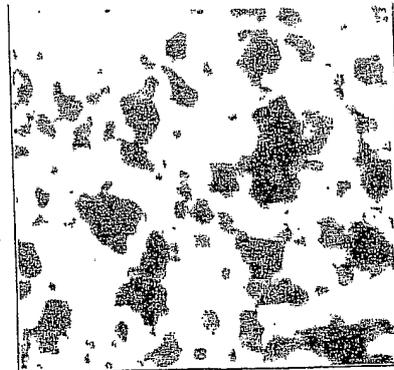
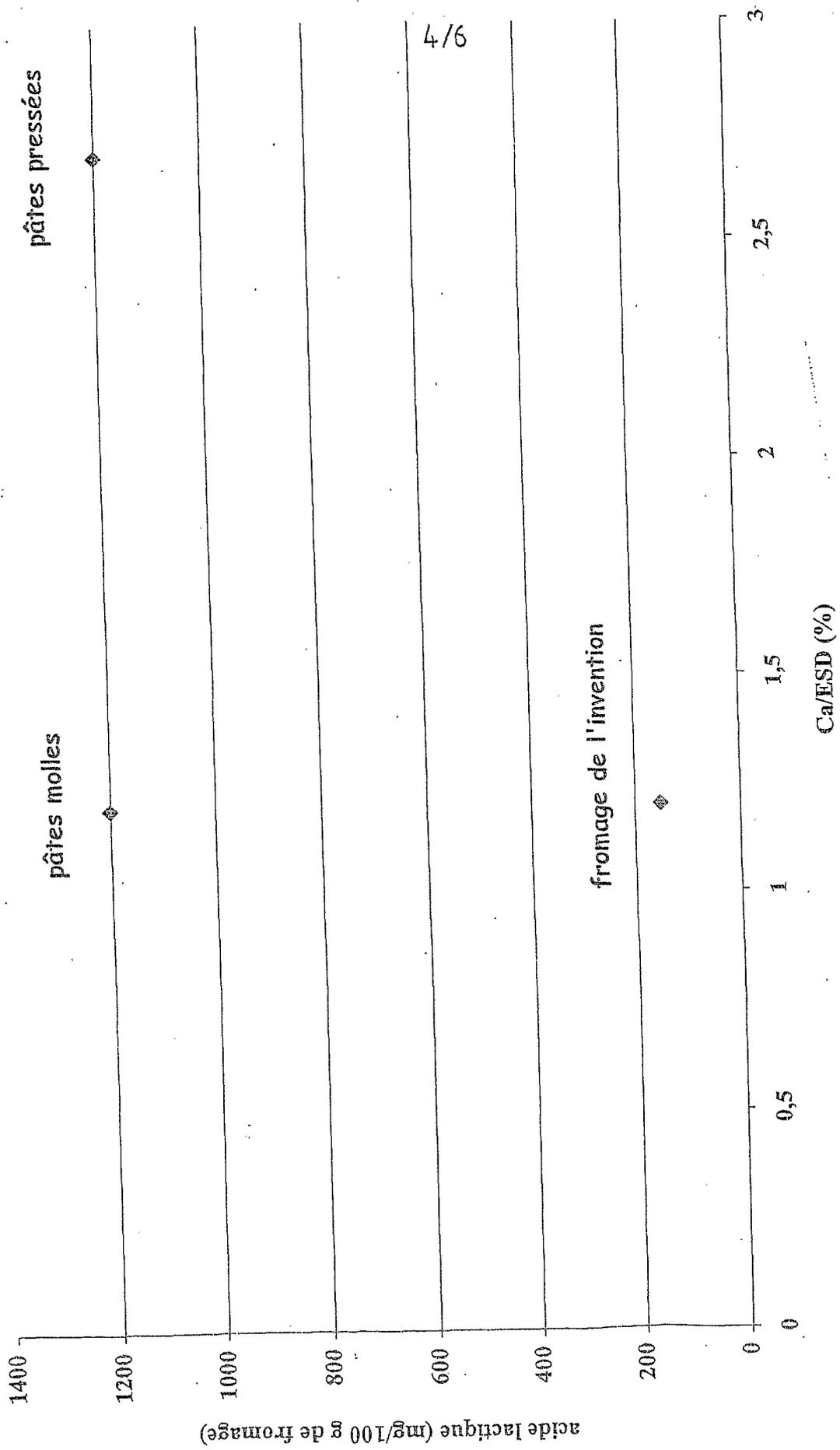


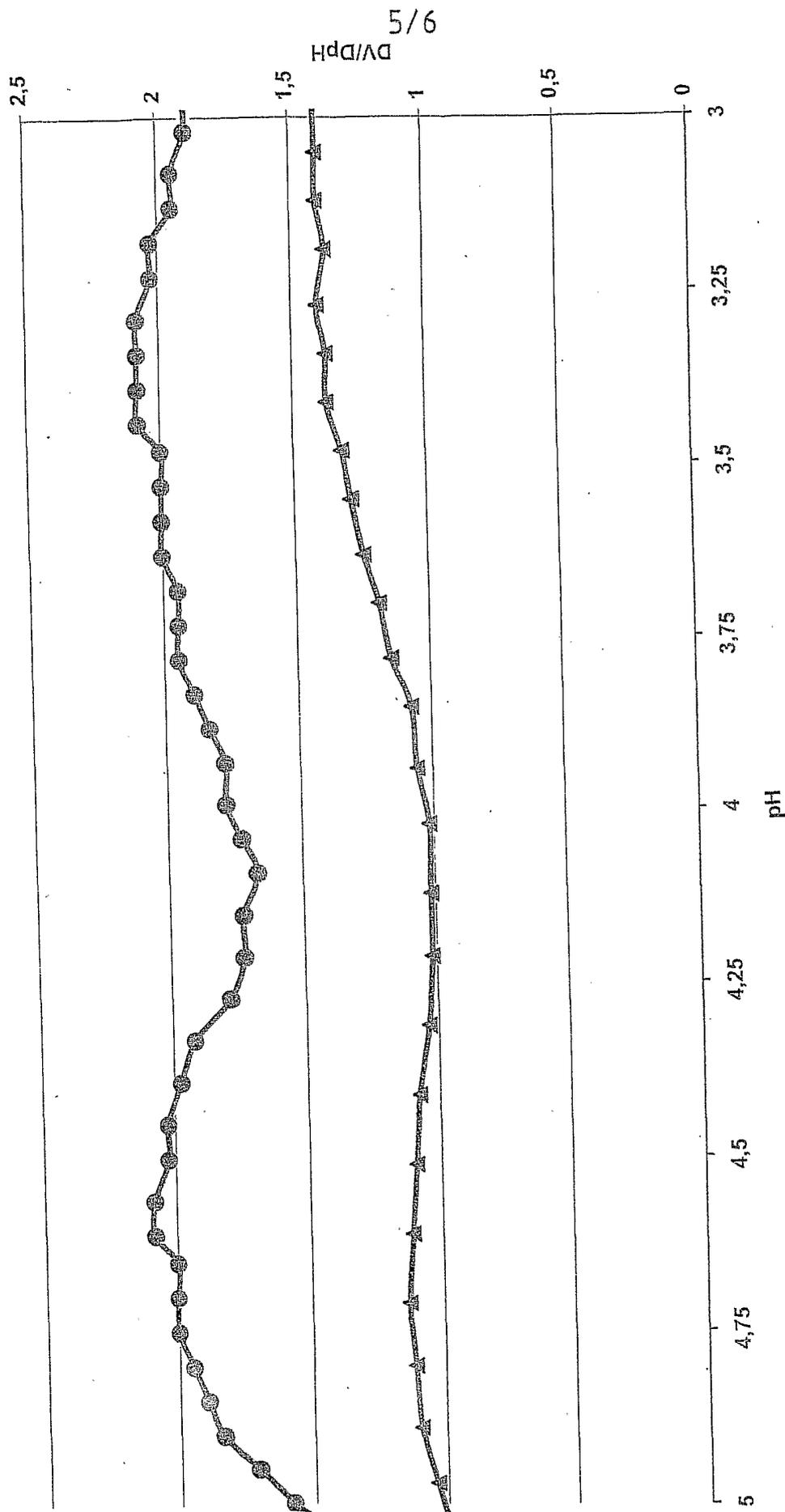
FIG.3D



4/6

FIG.4

Acidification



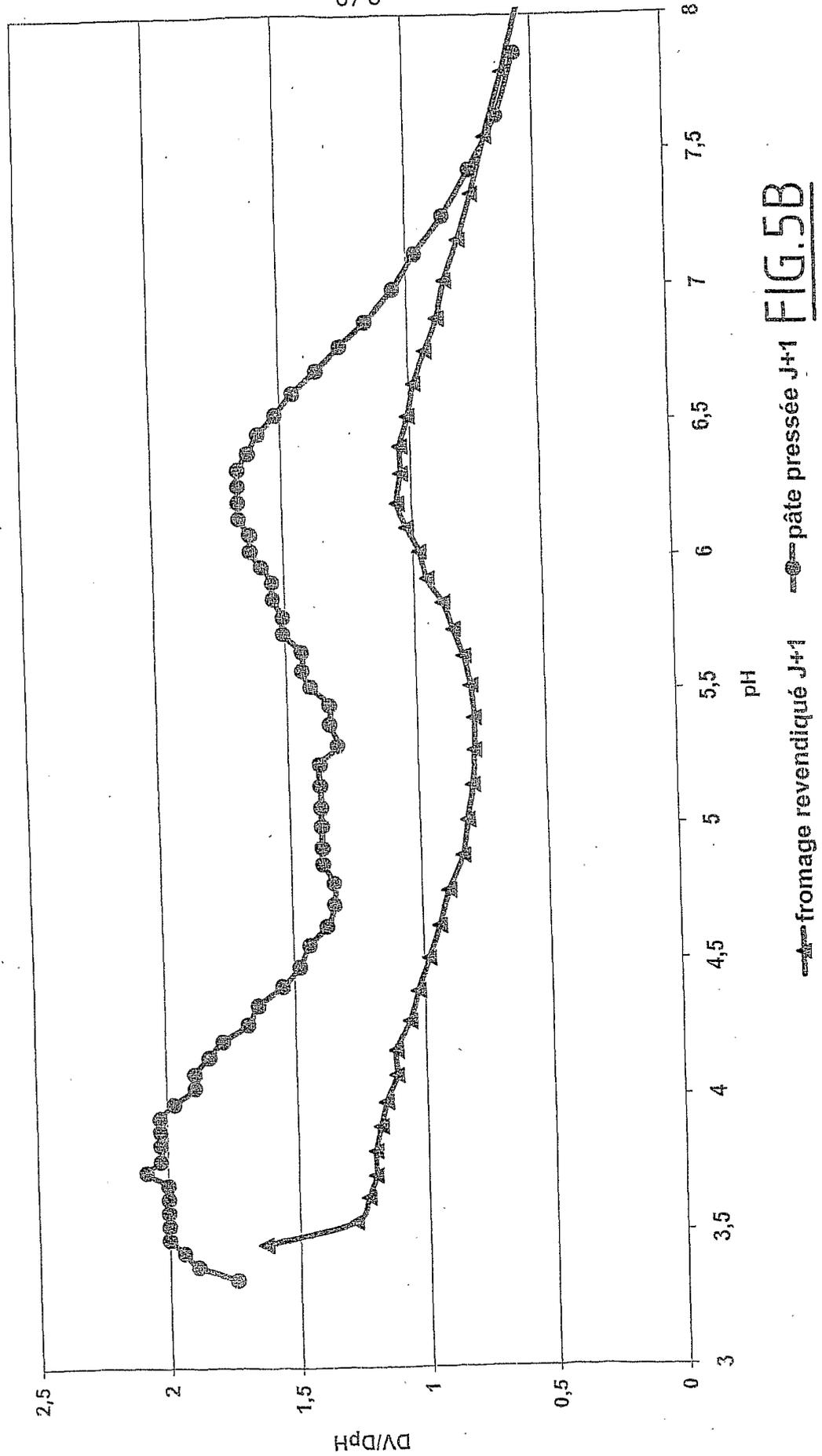
▲ fromage revendiqué J+1 ● témoin pâte pressée J+1

FIG.5A

5/6
DV/DpH

6/6

Alcalinisation



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 02/01865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A23C19/05 A23C19/068

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, FSTA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	L. MABBIT: "Experiments in cheesemaking without starter" JOURNAL OF DAIRY RESEARCH, vol. 22, 1955, pages 365-373, XP002194789 page 366 -page 370; tables 1,4 ---	1-5,7, 11,12
X	EP 0 312 359 A (DANSCO DAIRY PROD) 19 April 1989 (1989-04-19) example 15 --- -/--	1-5,7, 11,12

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2002

Date of mailing of the international search report

31/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Desmedt, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int'l Application No
 PCT/FR 02/01865

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	B. DEMOTT: "Recovery of milk constituents on a mozzarella-like product manufactured from nonfat dry milk and cream by direct acidification at 4 and 35 °C" JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, vol. 66, no. 12, 1983, pages 2501-2506, XP002194790 CHAPAIN, ILLINOIS US page 2502, column 2, paragraph 2 ---	1-5,7, 11,12
X	FR 2 470 546 A (MEGGLE MILCHIND GMBH & CO) 12 June 1981 (1981-06-12) page 5, line 1 - line 20; claim 1 ---	1-5,7,10
X	L. CREAMER: "Effect of acidification of cheese milk on the resultant cheddar cheese" NEW ZEALAND JOURNAL OF DAIRY SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. 20, no. 3, pages 185-203, XP008001745 page 187; figures 7,10; table 2 ---	1-3,7
A	US 5 573 806 A (FARKYE NANA Y ET AL) 12 November 1996 (1996-11-12) the whole document ---	1
A	FR 2 778 821 A (FROMAGERIES BEL) 26 November 1999 (1999-11-26) claims 1-12 ---	13-21
A	GB 884 762 A (NAT RES DEV) 20 December 1961 (1961-12-20) examples 1-5 ---	1,7
A	DATABASE FSTA 'Online! INTERNATIONAL FOOD INFORMATION SERVICE (IFIS), FRANFURT/MAIN, DE; VALLE J L E DO ET AL: "Demineralization, pH and acidity during the fermentation/acidification of Mozzarella cheese produced by traditional and direct acidification technologies." Database accession no. 95-1-12-p0117 XP002215604 abstract & COLETANEA DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 1995 INST. DE TEC. DE ALIMENTOS, CAIXA POSTAL 139, CAMPINAS, SAO PAULO, BRAZIL, vol. 25, no. 1, pages 59-66, --- -/--	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/FR 02/01865

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	J. LUCEY: "Importance of calcium and phosphate in cheese manufacture" JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, vol. 76, no. 6, 1993, pages 1714-1724, XP002216841 CHAPAIN, ILLINOIS US page 1716 -page 1718 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/FR 02/01865

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0312359	A	19-04-1989	CA 1330010 A1	07-06-1994
			AU 2363988 A	13-04-1989
			EP 0312359 A2	19-04-1989
			AT 84190 T	15-01-1993
			AU 621311 B2	12-03-1992
			DE 3877313 D1	18-02-1993
			DE 3877313 T2	08-07-1993
			ES 2036269 T3	16-05-1993
			IE 61959 B	30-11-1994
			NZ 226520 A	26-03-1991
FR 2470546	A	12-06-1981	FR 2470546 A1	12-06-1981
US 5573806	A	12-11-1996	US 5445845 A	29-08-1995
FR 2778821	A	26-11-1999	FR 2778821 A1	26-11-1999
			AU 3713699 A	06-12-1999
			CA 2333185 A1	25-11-1999
			EP 1079697 A1	07-03-2001
			WO 9959419 A1	25-11-1999
			HU 0102017 A2	28-10-2001
			JP 2002515226 T	28-05-2002
			PL 344313 A1	22-10-2001
			SK 17472000 A3	11-06-2001
GB 884762	A	20-12-1961	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De de Internationale No
PCT/FR 02/01865

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A23C19/05 A23C19/068

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 A23C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal, FSTA

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	L. MABBIT: "Experiments in cheesemaking without starter" JOURNAL OF DAIRY RESEARCH, vol. 22, 1955, pages 365-373, XP002194789 page 366 -page 370; tableaux 1,4	1-5,7, 11,12
X	EP 0 312 359 A (DANSCO DAIRY PROD) 19 avril 1989 (1989-04-19) exemple 15	1-5,7, 11,12
	--- -/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 octobre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/10/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Desmedt, G

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	B. DEMOTT: "Recovery of milk constituents on a mozzarella-like product manufactured from nonfat dry milk and cream by direct acidification at 4 and 35 °C" JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, vol. 66, no. 12, 1983, pages 2501-2506, XP002194790 CHAPAIN, ILLINOIS US page 2502, colonne 2, alinéa 2 ---	1-5,7, 11,12
X	FR 2 470 546 A (MEGGLE MILCHIND GMBH & CO) 12 juin 1981 (1981-06-12) page 5, ligne 1 - ligne 20; revendication 1 ---	1-5,7,10
X	L. CREAMER: "Effect of acidification of cheese milk on the resultant cheddar cheese" NEW ZEALAND JOURNAL OF DAIRY SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. 20, no. 3, pages 185-203, XP008001745 page 187; figures 7,10; tableau 2 ---	1-3,7
A	US 5 573 806 A (FARKYE NANA Y ET AL) 12 novembre 1996 (1996-11-12) le document en entier ---	1
A	FR 2 778 821 A (FROMAGERIES BEL) 26 novembre 1999 (1999-11-26) revendications 1-12 ---	13-21
A	GB 884 762 A (NAT RES DEV) 20 décembre 1961 (1961-12-20) exemples 1-5 ---	1,7
A	DATABASE FSTA 'en ligne! INTERNATIONAL FOOD INFORMATION SERVICE (IFIS), FRANFURT/MAIN, DE; VALLE J L E DO ET AL: "Demineralization, pH and acidity during the fermentation/acidification of Mozzarella cheese produced by traditional and direct acidification technologies." Database accession no. 95-1-12-p0117 XP002215604 abrégé & COLETANEA DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 1995 INST. DE TEC. DE ALIMENTOS, CAIXA POSTAL 139, CAMPINAS, SAO PAULO, BRAZIL, vol. 25, no. 1, pages 59-66, --- -/--	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De le Internationale No
PCT/FR 02/01865

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>J. LUCEY: "Importance of calcium and phosphate in cheese manufacture" JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, vol. 76, no. 6, 1993, pages 1714-1724, XP002216841 CHAPAIN, ILLINOIS US page 1716 -page 1718 -----</p>	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Del le Internationale No
PCT/FR 02/01865

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0312359	A	19-04-1989	CA	1330010 A1	07-06-1994
			AU	2363988 A	13-04-1989
			EP	0312359 A2	19-04-1989
			AT	84190 T	15-01-1993
			AU	621311 B2	12-03-1992
			DE	3877313 D1	18-02-1993
			DE	3877313 T2	08-07-1993
			ES	2036269 T3	16-05-1993
			IE	61959 B	30-11-1994
			NZ	226520 A	26-03-1991
FR 2470546	A	12-06-1981	FR	2470546 A1	12-06-1981
US 5573806	A	12-11-1996	US	5445845 A	29-08-1995
FR 2778821	A	26-11-1999	FR	2778821 A1	26-11-1999
			AU	3713699 A	06-12-1999
			CA	2333185 A1	25-11-1999
			EP	1079697 A1	07-03-2001
			WO	9959419 A1	25-11-1999
			HU	0102017 A2	28-10-2001
			JP	2002515226 T	28-05-2002
			PL	344313 A1	22-10-2001
			SK	17472000 A3	11-06-2001
GB 884762	A	20-12-1961	AUCUN		