



(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2008/07/16  
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2009/03/12  
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2016/01/26  
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2010/01/05  
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2008/001042  
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2009/030832  
(30) **Priorité/Priority:** 2007/07/18 (EP07290898.1)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. B65D 85/72** (2006.01)  
(72) **Inventeurs/Inventors:**  
BRYCKAERT, EMILIE, FR;  
CHASSARD, JEAN-PIERRE, FR;  
LOTZ, THOMAS, FR;  
REBUFELLO, DANIEL, FR  
(73) **Propriétaire/Owner:**  
LESAFFRE ET COMPAGNIE, FR  
(74) **Agent:** ROBIC

(54) **Titre : NOUVEL EMBALLAGE POUR PRODUITS LIQUIDES**  
(54) **Title: NOVEL PACKAGING FOR LIQUID PRODUCTS**

(57) **Abrégé/Abstract:**

La présente invention a pour objet un conditionnement de produit liquide contenant de la levure comprenant au moins un matériau perméable dont la surface d'échange S est telle que le rapport S/M est d'au moins 1,2 avec S exprimé en  $\text{cm}^2$  et M la masse du produit liquide exprimé en g et dont le coefficient de perméabilité CP à l' $\text{O}_2$  est compris entre 200 et 9000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ , et/ou le coefficient de perméabilité CP au  $\text{CO}_2$  est compris entre 800 à 45000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ . L'invention a également pour objet l'utilisation d'un tel conditionnement pour contenir un produit liquide contenant de la levure. La présente invention concerne en outre un procédé de conservation et d'utilisation de produit liquide contenant de la levure.



(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  
12 mars 2009 (12.03.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/030832 A3**(51) Classification internationale des brevets :  
B65D 85/72 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2008/001042

(22) Date de dépôt international : 16 juillet 2008 (16.07.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
07290898.1 18 juillet 2007 (18.07.2007) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **LESAF-FRE ET COMPAGNIE** [FR/FR]; 41, rue Etienne Marcel, F-75001 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BRYCK-AERT, Emilie** [FR/FR]; 110, bd. d'Armentières, F-59100 Roubaix (FR). **CHASSARD, Jean-Pierre** [FR/FR]; 9, rue Alfred Kastler, F-67113 Blaesheim (FR). **LOTZ, Thomas** [FR/FR]; 98, rue du Marché, F-59000 Lille (FR). **REBUFELLO, Daniel** [FR/FR]; 16, sentier Simoens, F-59510 Hem (FR).(74) Mandataire : **POCHART, François**; Cabinet Hirsch-Pochart & Associés, 58, avenue Marceau, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

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

Publiée :

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

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 7 mai 2009

(54) Title: NOVEL PACKAGING FOR LIQUID PRODUCTS

(54) Titre : NOUVEL EMBALLAGE POUR PRODUITS LIQUIDES

(57) Abstract: The invention relates to a packaging for a liquid product containing yeast, that comprises at least one pervious material having an exchange surface S such that the ratio S/M is of at least 1.2, with S in  $\text{cm}^2$  and M being the mass of the liquid product in g, and having an O<sub>2</sub> permeability coefficient CP of between 200 and 9000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ , and/or the O<sub>2</sub> permeability coefficient CP ranging from 800 to 45000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ . The invention also relates to the use of such a packaging for containing a liquid product containing yeast. The invention further relates to a preservation method and to the use of a liquid product containing yeast.(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un conditionnement de produit liquide contenant de la levure comprenant au moins un matériau perméable dont la surface d'échange S est telle que le rapport S/M est d'au moins 1,2 avec S exprimé en  $\text{cm}^2$  et M la masse du produit liquide exprimé en g et dont le coefficient de perméabilité CP à l'O<sub>2</sub> est compris entre 200 et 9000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ , et/ou le coefficient de perméabilité CP au CO<sub>2</sub> est compris entre 800 à 45000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ . L'invention a également pour objet l'utilisation d'un tel conditionnement pour contenir un produit liquide contenant de la levure. La présente invention concerne en outre un procédé de conservation et d'utilisation de produit liquide contenant de la levure.

WO 2009/030832 A3

**NOUVEL EMBALLAGE POUR PRODUITS LIQUIDES**

5

**DOMAINE DE L'INVENTION**

La présente invention se rapporte au domaine des emballages et à la conservation de produits liquides destinés à l'alimentation et concerne plus particulièrement un emballage pour le conditionnement de produits liquides contenant de la levure.

10 **ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE**

La levure en suspension aqueuse est un produit particulièrement sensible à ses conditions de conservation, notamment son environnement (température, pH, teneur en CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>...), et particulièrement exposé aux contaminations. C'est ainsi un produit particulièrement difficile à conditionner qui requiert donc des conditions de conservation  
15 hygiénique permettant le maintien à la fois de sa qualité microbiologique, de ses performances notamment en terme de pouvoir ferment et de ses qualités organoleptiques.

En outre, la conservation de levure en suspension dans des conditions inappropriées et une variation de ses conditions de conservation ont des conséquences au niveau de son métabolisme. Ainsi, l'augmentation du métabolisme fermentaire et/ou respiratoire provoque :

- 20
- une surproduction de CO<sub>2</sub> avec une diminution du pH par production de carbonates
  - une augmentation de la consommation des sucres de réserve par diminution de la teneur en tréhalose ce qui entraîne une diminution de sa durée de conservation
  - une surproduction d'éthanol.

Il peut alors en résulter une perte de qualité microbiologique et de performances,  
25 notamment de pouvoir ferment et une dégradation de ses qualités organoleptiques.

Son activité et sa réactivité, si elles sont garantes de ses bonnes performances lors de son utilisation, constituent un inconvénient spécifique à la conservation d'un tel produit. Pour sa bonne conservation, il est alors souhaitable en pratique de maintenir la levure en suspension aqueuse à une température basse, de l'ordre de 4°C et de prévoir des moyens spécifiques de  
30 dégazage, notamment pour la libération des gaz produits par la levure, en particulier le CO<sub>2</sub>. Des orifices formant événements ont ainsi été décrits comme moyens spécifiques de dégazage, dans le brevet de la Demanderesse EP792930B1 et dans les demandes de brevets WO04048253A1 et WO0202428A1. Il est aussi souhaitable de limiter les échanges gazeux (oxygène de l'air ambiant) notamment pour limiter le développement des contaminants.

35 Ces exigences de conservation sont ainsi incompatibles avec les contraintes du marché dit grand public où l'acte d'achat par le consommateur entraîne souvent une rupture de la chaîne du froid et où le conditionnement est fréquemment manipulé, secoué et renversé. Et, la

présence d'un événement nécessairement au dessus du niveau de liquide rend notamment la manipulation par le grand public difficile.

C'est la raison pour laquelle un tel produit n'est à ce jour commercialisé qu'auprès des professionnels de la boulangerie.

5 La Demanderesse a déjà décrit dans une de ses précédentes demandes de brevet WO04048253A1 que la levure fraîche en suspension aqueuse peut être conservée dans une  
sache d'un volume de 1 à 100 litres, laquelle est maintenue dans un meuble réfrigéré à une  
température de -2 à 12°C. Bien que ce conditionnement constitue une avancée technologique  
importante, la Demanderesse a constaté que cette solution ne donne pas encore pleinement  
10 satisfaction en particulier dans le cas de levures aux métabolismes particulièrement actifs  
et/ou à des températures de conservation supérieures à 5°C et/ou lorsque les conditionnements  
sont secoués. Ceci nécessite ainsi souvent en pratique la pose d'un événement supplémentaire. Une  
longue conservation sur une durée de 6 à 8 semaines n'est pas requise pour ce type de  
conditionnement dans la mesure où celui-ci s'adresse aux professionnels de la boulangerie et  
15 la crème de levure est destinée à être consommée rapidement. Ce conditionnement n'est ainsi  
pas prévu pour une utilisation grand public, impliquant une conservation pendant une durée  
relativement longue (typiquement 8 semaines) et des conditions de conservation impliquant  
souvent une rupture de la chaîne du froid et des secousses fréquentes du conditionnement.

Il a été décrit dans la demande de brevet WO0202428A1 un conditionnement muni d'un  
20 événement de dégazage, et dont le volume est compris entre 0,1 et 100 litres. Le conditionnement  
objet de cette demande présente les mêmes inconvénients que ceux du document précédent.  
Là encore, un tel conditionnement ne constitue donc pas une solution adéquate et exploitable  
pour répondre aux contraintes du marché grand public.

Des solutions de conditionnement ont certes été décrites dans la littérature pour  
25 l'emballage de produits alimentaires tels que les fruits, légumes et fromages, mais la  
conservation de ces produits n'exige pas un conditionnement qui dégage le CO<sub>2</sub> et/ou limite  
l'apport en oxygène, tout en isolant un produit sous forme liquide de son environnement. L'eau  
produite lors de la conservation de certains de ces produits constitue au contraire bien souvent  
un produit non désiré que l'on souhaite libérer à l'extérieur de ce type de conditionnement.  
30 Aussi, ces conditionnements ne sont pas susceptibles de fournir des solutions techniques  
exploitables pour le conditionnement de produits liquides contenant de la levure.

Des solutions de conditionnement ont aussi été décrites dans la littérature pour  
l'emballage de boissons gazeuses mais la conservation de ces produits impose, dans ce cas,  
une étanchéité pour contenir le gaz dissous. Aussi, de tels conditionnements ne sont pas  
35 susceptibles de fournir des solutions techniques exploitables pour le conditionnement de  
produits liquides contenant de la levure.

Les difficultés précédemment énoncées constituent donc bien un frein à l'utilisation de la levure en suspension. Et, à l'heure actuelle, seules les levures sous forme solide, dites pressées ou sèches pour lesquelles ces problématiques se posent de manière différente sont offertes au consommateur du marché grand public. Pourtant, lorsqu'elle est stockée dans des conditions favorables, la levure en suspension présente des avantages indéniables, notamment par sa mise en œuvre simplifiée, son prédosage, ainsi que ses bonnes performances ce qui en fait d'ailleurs un produit très apprécié des professionnels de la boulangerie. De même, aucun produit levain liquide éventuellement contenant de la levure en suspension n'est à l'heure actuelle commercialisé sur le marché grand public et ce, pour les mêmes raisons. Or, là encore, un produit liquide contenant de la levure type levain liquide permet pourtant une mise en œuvre facilitée et l'obtention des caractéristiques du pain au levain, c'est-à-dire l'apport organoleptique très recherché par le consommateur (flaveur caractérisée par une odeur aigrelette ou acétique de la mie), une texture spécifique au pain et un allongement de la durée de conservation. Alors que le marché des machines à pain grand public est en forte évolution, le besoin de produits de ce type adaptés aux exigences du consommateur se fait en outre plus pressant.

Il existe donc un besoin de disposer d'un conditionnement, notamment de volume réduit, apte à la conservation et au maintien des qualités des produits liquides contenant de la levure. Ce conditionnement est plus particulièrement nécessaire pour la conservation de produits liquides contenant de la levure dans le cadre du marché dit grand public où l'acte d'achat du produit par le consommateur se traduit fréquemment par une rupture de la chaîne du froid, voire un véritable choc thermique.

#### **RESUME DE L'INVENTION.**

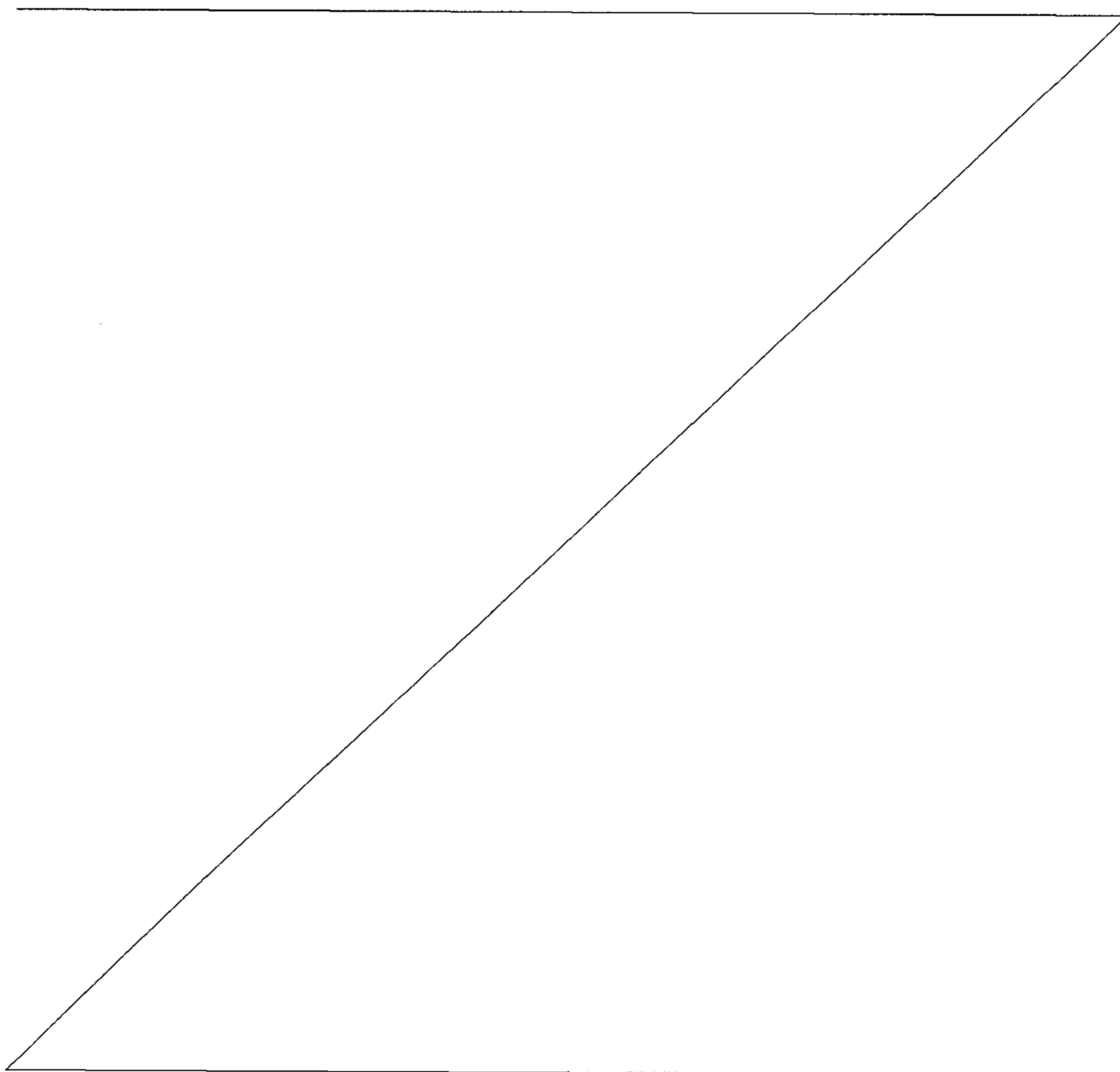
La présente invention a pour objet un conditionnement de produit liquide contenant de la levure comprenant au moins un matériau perméable choisi dans le groupe consistant en les polyoléfines, le polytéréphtalate d'éthylène et les films organiques, ledit matériau perméable ayant une surface d'échange  $S$  telle que le rapport  $S/M$  est d'au moins 1,2, avec  $S$  exprimée en  $\text{cm}^2$  et  $M$  la masse du produit liquide exprimée en g et ayant un coefficient de perméabilité  $CP$  à l' $\text{O}_2$  compris entre 800 et 2000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ , et un coefficient de perméabilité  $CP$  au  $\text{CO}_2$  compris entre 800 à 45000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ .

L'invention a également pour objet l'utilisation d'un tel conditionnement pour contenir un produit liquide contenant de la levure.

3a

La présente invention concerne en outre un procédé de conservation et d'utilisation de produit liquide contenant de la levure comprenant les étapes suivantes :

- conditionnement du produit liquide contenant de la levure dans le conditionnement selon l'invention;
- conservation dudit conditionnement de produit liquide contenant de la levure jusqu'à son utilisation à une température de conservation égale ou inférieure à 15°C, préférentiellement égale ou inférieure à 10°C, puis



- optionnellement exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h, puis
- utilisation du produit liquide contenant de la levure.

#### **DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION**

5 Un tel conditionnement permet, de manière surprenante, de maintenir les produits liquides contenant de la levure avec un gonflement très acceptable commercialement car non perceptible, c'est-à-dire que l'augmentation de volume reste inférieure ou égale à 50% du volume initial dans le cas d'un conditionnement souple, voire sans aucune déformation de l'emballage perceptible et ce à une température de conservation pouvant aller jusqu'à 15°C.

10 La variation de pression à l'intérieur du conditionnement peut aller jusqu'à une augmentation par exemple 50 mbar voire jusqu'à 100 mbar, de même, dans le cas d'un conditionnement rigide (du type barquette avec opercule pour lait ou crème de lait destiné au café).

Dans de telles conditions de conservation, il permet, en outre, au bout de 8 semaines:

- le maintien de la qualité microbiologique, avec une perte de biomasse inférieure à 20% de perte en matières sèches levures, préférentiellement inférieure ou égale à 15 17%, encore préférentiellement inférieure à 5% en particulier pour le levain liquide; et/ou
- la perte de masse totale inférieure à 20%, préférentiellement inférieure à 10% et encore préférentiellement inférieure ou égale à 5% en poids en particulier pour la 20 crème de levure; et/ou
- de limiter dans la crème de levure le développement des contaminants à un seuil acceptable commercialement, en particulier le développement des bactéries lactiques, des coliformes et/ou des levures non boulangères en particulier pour la crème de levure de boulangerie ; et/ou
- le maintien des performances, notamment en terme de pouvoir ferment avec une 25 perte de pouvoir ferment inférieure à 50%, de préférence inférieure à 30%, et encore préférentiellement inférieure à 20% par rapport à la valeur initiale sur pâte normale.

De manière particulièrement intéressante, ces avantages ne sont pas altérés lorsque le 30 conditionnement est soumis à une rupture de la chaîne du froid. Un choc thermique volontairement excessif simulé à 35°C pendant 4heures n'entraîne pas de détérioration notable du produit ni en terme de qualités microbiologiques ni en terme de performances.

Un tel conditionnement permet enfin de proposer au consommateur grand public un produit aux propriétés avantageuses avec une date limite de consommation adaptée à une 35 chaîne de distribution qui peut être longue comme c'est le cas des grandes et moyennes surfaces. En moyenne, le conditionnement selon l'invention permet d'offrir des conditions pour la conservation de produits liquides contenant de la levure jusqu'à 6 semaines, voire 8

semaines et ce, de manière avantageuse notamment dans le cas de conditions de stockage de produits grand public avec éventuellement rupture de la chaîne du froid.

Selon la présente invention, on entend par produit liquide contenant de la levure, une suspension liquide, typiquement une suspension aqueuse, comprenant de la levure. Il s'agit généralement de levure fraîche ou de levure sèche remise en suspension. Selon un mode préférentiel de la présente invention, la levure est une levure fraîche. Avantageusement, ladite levure lors de son conditionnement comprend au moins  $10^5$  unités formant des colonies (UFC) de levure par gramme, préférentiellement au moins  $10^8$  unités formant des colonies (UFC) de levure par gramme, et avantageusement au moins  $10^9$  unités formant des colonies (UFC) de levure par gramme.

Le produit liquide contenant de la levure a une teneur préférentielle d'au moins 0,03 % en poids de matières sèches de cellules vivantes de levure, préférentiellement d'au moins 0,1%, et encore préférentiellement d'au moins 5% en matières sèches de levure.

Les conditionnements selon l'invention sont particulièrement appropriés pour la conservation des levures utilisées pour leur activité fermentaire. Il s'agit notamment des levures appartenant à la famille Saccharomycetaceae (classification de The Yeasts, a taxonomic study, Kurtzman C.P et Fell C.W., 4<sup>ème</sup> Edition, Elsevier, 1998). L'invention concerne ainsi principalement les levures de boulangerie, mais peut également concerner les levures œnologiques, de distillerie et/ou de brasserie pour lesquelles des problèmes de conservation sous forme liquide se posent.

Les levures œnologiques, de distillerie et/ou de brasserie sont préférentiellement choisies parmi le genre *Saccharomyces*, notamment *S. bayanus*, et *S. cerevisiae* en particulier les variétés *uvarum*, *calbergensis*, et *cerevisiae*, le genre *Kluyveromyces* en particulier *K. thermotolerans*, le genre *Brettanomyces* notamment *B. bruxellensis*, le genre *Torulaspora* en particulier *T. delbrueckii*, seules ou en mélange.

La levure de boulangerie est préférentiellement une levure choisie parmi *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces chevalierii* et *Saccharomyces boulardii*.

Le produit contenant de la levure est liquide, c'est-à-dire qu'il présente une viscosité inférieure à 20 000 centipoises, préférentiellement inférieure ou égale à 1 000 centipoises mesurée à une température d'environ 10°C à l'aide d'un viscosimètre standard par exemple un viscosimètre J.P. Selecta ST2001 (L1 = aiguille ; vitesse = 10 rpm jusqu'à une viscosité de 600 centipoises, vitesse = 1.5 rpm au-delà de 600 centipoises) sur un échantillon de 500 ml. Les pâtes boulangères ne sont typiquement pas des produits liquides.

Le produit liquide contenant de la levure a une densité préférentiellement comprise entre 1,01 et 1,25 et préférentiellement comprise entre 1,05 et 1,15.

Par produit liquide de levure, on désigne en particulier selon la présente invention, la crème de levure, préférentiellement de boulangerie et le levain liquide.

## 6

Par crème de levure, préférentiellement de boulangerie, on comprend une suspension liquide, typiquement une suspension aqueuse, de cellules vivantes de levure préférentiellement de boulangerie, ladite suspension ayant une teneur préférentielle en matières sèches d'au moins 12% en masse et généralement comprise entre 12 et 50% en masse (définition étendue de crème de levure). De préférence, la crème de levure liquide répond à la définition de crème de levure au sens strict, c'est-à-dire qu'elle présente une teneur en matières sèches entre 12 et 25% en masse, et encore de préférence entre 15 et 22% en masse. Toutefois, la présente invention est également utile pour des crèmes de levure préférentiellement de boulangerie à teneur en matières sèches plus élevée, c'est-à-dire d'au moins 25% en masse, comme notamment les crèmes de levure de boulangerie dite à haute densité contenant un ou plusieurs agents osmotiques, tels que par exemple les composés polyhydroxy alimentaires et les sels alimentaires. De telles crèmes de levure de boulangerie haute densité, qui peuvent en particulier présenter une teneur en matières sèches de 25 à 48% en masse, ou encore de 25 à 46 % en masse, sont connues et sont par exemple décrites dans WO91/12315 et WO03/048342.

Par levain liquide, on comprend selon l'invention une suspension liquide, typiquement une suspension aqueuse, de cellules vivantes de levure préférentiellement de boulangerie, de cellules vivantes de bactéries lactiques et de farine. De préférence, le levain liquide a une teneur en matières sèches comprise entre 12 et 20% en poids, et plus préférentiellement comprise entre 15 et 17% en poids.

Des levains liquides panaires stables prêts à l'emploi et appropriés pour être conditionnés selon l'invention sont notamment ceux décrits dans les brevets précédents de la Demanderesse EP0953288-B1 et WO2004/080187-A1.

De manière avantageuse, le levain liquide est obtenu par la mise en œuvre d'un milieu de culture comprenant au moins une farine de céréale non maltée et de l'eau, d'un ensemencement par au moins une préparation de bactéries lactiques hétérofermentaires et au moins une préparation de levure, préférentiellement par la mise en œuvre additionnelle d'au moins une farine de céréale maltée apportant des amylases ou toute source équivalente d'amylases et/ou d'au moins un ensemencement par une préparation de bactéries lactiques homofermentaires. Lors de son conditionnement, il comprend ainsi de préférence au moins  $10^6$  unités formant des colonies (UFC) de bactéries lactiques par gramme et au moins  $10^4$  unités formant des colonies (UFC) de levure par gramme, et encore préférentiellement au moins  $10^9$  unités formant des colonies (UFC) de bactéries lactiques par gramme, au moins  $10^6$  unités formant des colonies (UFC) de levure par gramme, présente un pH final stable compris entre 4 et 4,3 et une teneur en matière sèche entre 13 et 20% et contient préférentiellement de 15 à 30 g/kg d'acide lactique et de 6 à 10 g/kg d'acide acétique. Sa réalisation est précisément décrite dans EP0953288. La Demanderesse a décrit dans ce brevet que le levain liquide doit

être préférentiellement conservé entre 0 et 4°C pour que ses qualités et performances puissent être maintenues pendant une durée de conservation de 6 à 8 semaines. Le conditionnement selon la présente invention permet dorénavant la conservation du levain liquide à une température plus élevée et pouvant aller jusqu'à 15°C, de préférence comprise entre 5 et 15°C  
5 avec un bon maintien de ses qualités microbiologiques, organoleptiques et de ses performances pendant une durée de conservation de 6 à 8 semaines.

Un autre levain liquide panaire prêt à l'emploi particulièrement avantageux selon la présente invention comprend un milieu de culture à base de farine contenant au moins une farine de céréale et de l'eau, ledit milieu étantensemencé et fermenté par au moins des  
10 bactéries lactiques homofermentaires biotransformatrices d'acide lactique et étantensemencé par au moins une préparation de levures préférentiellement de boulangerie. Le levain liquide panaire prêt à l'emploi comprend préférentiellement également au moins une farine de céréale maltée apportant des amylases ou toute source équivalente d'amylases. Il comprend ainsi  $10^8$  unités formant des colonies (UFC) de bactéries lactiques dont 60% sont homofermentaires  
15 biotransformatrices d'acide lactique par gramme, au moins  $10^6$  unités formant des colonies (UFC) de levure par gramme, présente un pH final stable compris entre 3,8 et 4,5 et une teneur en matières sèches entre 27 et 35%, contient au moins 7g d'acide acétique préférentiellement de 15 à 30 g/kg d'acide lactique et de 7 à 10 g/kg d'acide acétique. Sa réalisation est précisément décrite dans WO2004/080187-A1.

20 De manière préférentielle, les levures utilisées pour la réalisation de levain sont des levures *Saccharomyces chevalierii*, et les bactéries homofermentaires sont celles de l'espèce *Lactobacillus plantarum et/ou casei*, les souches hétérofermentaires sont celles de l'espèce *Lactobacillus brevis*.

Selon un mode particulièrement avantageux, le produit liquide de levure,  
25 préférentiellement fraîche, en particulier la crème de levure liquide et le levain liquide, est stabilisé par ajout d'un ou plusieurs stabilisants alimentaires. Ces stabilisants retardent ou évitent la décantation des cellules de levure de la suspension. Grâce à leur(s) présence(s) dans la suspension, le produit liquide de levure fraîche, de préférence la crème de levure ou le levain liquide conserve plus longtemps son homogénéité quand il est conservé sans agitation.  
30 Parmi les différents stabilisants alimentaires utiles pour la stabilisation de crème de levure, on peut signaler des gommes, telles que la gomme de xanthane, et des amidons thermiquement et/ou chimiquement modifiés, tels que l'adipate de diamidon acétylé répondant à la définition de l'amidon modifié E1422. De telles crèmes de levure stabilisées sont par exemple décrites dans EP-A-0 792 930.

35 De manière préférentielle, les souches de levures contenues dans le produit liquide présentent un pouvoir ferment sur pâte normale compris entre 70 et 190ml en deux heures, de préférence compris entre 80 et 160ml en deux heures et encore préférentiellement inférieur ou

égale à 140ml en 2 heures. Le pouvoir ferment est mesuré conformément au test décrit colonne5 du brevet US5741695 effectué à l'aide d'un fermentomètre de Burrows et Harrison en schéma de panification court qui peut être résumé comme suit :

Test A<sub>1</sub> (levures comprimées fraîches testées en pâte normale):

5 A 20 g de farine incubée à la température choisie pour la mesure, on ajoute un poids de levure comprimée correspondant à 160 mg de matières sèches, cette levure étant délayée dans 15 ml d'eau contenant 27 g de NaCl par litre et 4 g de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> par litre ; on malaxe à l'aide d'une spatule pendant 40 secondes, de manière à obtenir une pâte que l'on place au bain-marie réglé à la 30°C; treize minutes après le début du malaxage, le récipient contenant la pâte est  
10 fermé hermétiquement ; la quantité totale de gaz produit est mesurée après 60, puis 120 minutes ou plusieurs heures; cette quantité est exprimée en ml à 20°C et sous 760 mm de Hg.

Pour toutes les levures susceptibles de donner en 120 minutes un dégagement gazeux égal ou supérieur à 150 ml de CO<sub>2</sub>, la quantité de sucres fermentescibles apportée uniquement par la farine est limitante ; en conséquence, le test est modifié de la manière suivante : on  
15 ajoute un poids de levure correspondant à 106 mg de matières sèches levure, au lieu de 160 mg, et la lecture de la quantité de gaz produite est par convention multipliée par 1,5.

Test A<sub>5</sub> (levures comprimées fraîches testées en pâte sucrée).

Essai identique à l'essai A<sub>1</sub>, mais on ajoute à la farine 4 g de saccharose ; la quantité totale de gaz produit est mesurée après 60 minutes et 120 minutes, ou plusieurs heures.

20 De manière préférentielle, les souches de levures contenues dans le produit liquide n'incluent pas les souches à très fort pouvoir ferment sur pâte normale, c'est-à-dire celles dont le pouvoir ferment est supérieur à 190 ml en 2 heures à 20°C.

De manière avantageuse, les souches de levures utilisées sont des souches dites adaptées à la présence d'acide organique faible, notamment par un procédé d'adaptation tel que décrit  
25 ci-après. Les souches de levure ont été multipliées en laboratoire par des méthodes conventionnelles, avec adaptation à la présence d'acide(s) organique(s) faible(s), comme enseigné dans le brevet US n° 4 318 991, avec ajout de 0,1 g à 10 g d'acides carboxyliques aliphatiques à chaîne courte, tels que les acides carboxyliques aliphatiques à 2, 3 ou 4 atomes de carbone, et/ou leurs sels par litre de moût.

30 Les souches de levures utilisées peuvent être des souches dites sensibles au froid pour la réalisation de crème de levure ou de levain liquide, comme ceci a été notamment décrit dans le brevet EP00878996.

Les compositions de levure ou de levain peuvent aussi contenir des additifs ou auxiliaires ayant un rôle d'améliorant de panification et/ou un rôle de maintien de  
35 l'homogénéité de la suspension. Ces additifs peuvent être des oxydants comme l'acide ascorbique, des réducteurs comme la L-cystéine, des préparations enzymatiques présentant une ou plusieurs activités enzymatiques comme des préparations d'amylase, de xylanase, de

lipase et/ou phospholipidase, oxydase comme la glucose oxydase. Ces additifs peuvent aussi être un ou plusieurs agents osmotiques, tels que par exemple les composés polyhydroxy alimentaires et les sels alimentaires.

La quantité de produit liquide contenant de la levure peut varier pour autant que les caractéristiques du conditionnement restent respectées. Selon un mode de réalisation, celle-ci est multidose. De manière préférentielle, la quantité de produit liquide contenant de la levure contenue dans le conditionnement correspond à une dose d'utilisation de produit pour la réalisation de produit de panification, c'est à dire une quantité inférieure ou égale à 100 g et encore préférentiellement entre 20 et 80 g. Le volume du produit liquide peut être inférieur ou égal à 0,5 litre. Avantageusement, le volume du produit contenant de la levure est inférieur ou égal à 0,1 litre, notamment inférieur ou égal à 0,08 litre. Avantageusement, le volume du conditionnement est inférieur ou égal à 0,1 litre.

L'invention fournit donc un conditionnement de produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche, comprenant au moins un matériau perméable dont la surface d'échange S est telle que le rapport S/M est d'au moins 1,2, préférentiellement 1,3 avec S exprimée en  $\text{cm}^2$  et M la masse du produit liquide exprimée en g et dont le coefficient de perméabilité CP à l' $\text{O}_2$  est compris entre 200 et 9000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ , et/ou le coefficient de perméabilité CP au  $\text{CO}_2$  est compris entre 800 à 45000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ .

Avantageusement le coefficient de perméabilité à l' $\text{O}_2$  est compris entre 800 et 2000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ .

Avantageusement encore, le coefficient de perméabilité au  $\text{CO}_2$  est compris entre 2400 et 8000  $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{bar}$ .

Le coefficient de perméabilité est aussi dénommé coefficient de transmission d'un gaz. Il est mesuré conformément à la norme ISO 14105-2:2003.

Le matériau perméable est généralement imperméable à l'eau liquide et de préférence à la vapeur d'eau. On peut aussi combiner des matériaux qui apportent l'un les propriétés de perméabilité  $\text{O}_2/\text{CO}_2$  et l'autre les propriétés d'imperméabilité à l'eau liquide et/ou vapeur.

Selon l'invention, le rapport S/M désigne le ratio de la surface d'échange S du matériau exprimée en  $\text{cm}^2$  par rapport à la masse M du produit liquide contenant de la levure exprimée en gramme. Ainsi, la mesure de surface est faite hors soudures du conditionnement. Le terme "surface d'échange" désigne cette surface en regard du produit liquide, directement ou indirectement par l'intermédiaire d'une ou plusieurs autres couches de perméabilité plus élevée. La surface d'échange peut être en contact (direct ou indirect) avec le produit liquide mais pas nécessairement. Notamment il peut exister un "ciel" ou espace de tête dans le conditionnement, qu'il soit souple ou rigide. Dans une sachette constituée du matériau perméable, la surface d'échange est constituée par toute la surface interne de la sachette, soudures exclues, que le coefficient de remplissage soit maximal ou non.

Le matériau présentant le coefficient de perméabilité peut être au niveau interne, dans le sandwich, ou en externe.

Avantageusement, le rapport S/M est une valeur d'autant plus élevée que le coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> et/ou CO<sub>2</sub> est bas. Ainsi, de manière avantageuse, le rapport S/M est d'au moins 1,3, préférentiellement 1,4, avantageusement au moins 3, préférentiellement compris entre 4 et 12, encore de préférence entre 4,5 et 10.

Ceci permet en fait d'obtenir un flux de gaz adapté à la quantité de produit liquide et à la surface disponible.

Un coefficient de perméabilité élevé permet d'avoir une surface disponible faible, donc un ratio S/M faible. Ceci s'appliquera de préférence aux conditionnements solides du type barquette avec opercule, dans lesquels l'opercule comprendra le film perméable.

A contrario, si le coefficient de perméabilité est plutôt faible la surface d'échange sera plus grande et le ratio S/M sera plus élevé. Ceci s'appliquera de préférence aux conditionnements souples du type sachet, dans lesquels sensiblement la totalité du film formant le conditionnement comprendra le film perméable.

Selon un mode de réalisation, le produit (S/M)xCP à l'O<sub>2</sub> est compris entre 4000 et 20000, de préférence entre 5000 et 10000. Selon un autre mode de réalisation, le produit (S/M)xCP au CO<sub>2</sub> est compris entre 15000 et 80000, de préférence entre 20000 et 40000.

Par ailleurs, en fonction du type de souche de levure conditionnée, ou de la composition du levain liquide et de leurs activités respectives, ainsi que de la température de stockage, on fera varier la perméabilité et/ou le rapport S/M.

Selon l'invention, les coefficients de perméabilité CP à l'O<sub>2</sub> et au CO<sub>2</sub> sont définis comme les coefficients de transmission respectivement de l'oxygène et du dioxyde de carbone exprimés en cm<sup>3</sup> par m<sup>2</sup> par 24h par bar (cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar) et mesurés conformément à la norme ISO 15105-2 :2003 annexe B par une méthode à détection catharométrique sur chromatographe en phase gazeuse avec une vanne d'injection et boucle d'échantillonnage. Préalablement à la mesure, le matériau est conditionné 48h à 23°C et à une teneur en humidité de gaz de 0%HR. La mesure du coefficient de perméabilité est effectuée à une température de 23°C, avec une humidité des gaz de 0%HR. La face externe du matériau est soumise aux gaz d'essais et les mesures effectuées sur 3 éprouvettes de 50 cm<sup>2</sup>. Le gaz d'essai est constitué d'un mélange de 50% oxygène et 50% dioxyde de carbone. La détection chromatographique est effectuée à l'aide d'un détecteur Porapak<sup>®</sup> Q avec une température de détecteur de 140°C, un courant de filament de 200 mA après étalonnage du chromatographe avec des gaz étalons à concentration connue en oxygène et dioxyde de carbone.

Pour plus de précisions dans les mesures de coefficients de faible perméabilité CP à l'O<sub>2</sub>, (c'est-à-dire inférieur à 5000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar), la mesure est effectuée conformément aux normes ISO 15105-2 :2003 annexe A et ASTM D 3985-05 à l'aide d'un appareil Systech

8000. Préalablement à la mesure, le matériau est conditionné 48h à 23°C et une teneur en humidité de gaz de 0%HR. La mesure du coefficient de perméabilité est effectuée à une température de 23°C, avec une humidité des gaz de 0%HR. La face externe du matériau est soumise aux gaz d'essais et les mesures effectuées avec 21% d'oxygène sur 3 éprouvettes de 5 0.5 dm<sup>2</sup>. Le temps de stabilisation est de 24heures.

Si le seuil de détection de l'appareil est atteint, il est possible de réduire la teneur en O<sub>2</sub> des gaz d'essai et/ou de la surface mesurée pour ainsi se placer à nouveau dans des conditions de détection. Il suffit alors de pondérer le résultat obtenu par la réduction de teneur appliquée et/ou de la réduction de surface appliquée.

10 Pour une mesure de coefficient de perméabilité CO<sub>2</sub> seulement, il est également possible d'appliquer la méthode de détection par ionisation de flammes sur chromatographe en phase gazeuse avec vanne d'injection et boucle d'échantillonnage conformément à la norme ISO 15 105-2 :2003 annexe B.

15 Le matériau perméable constituant tout ou partie du conditionnement selon l'invention est un matériau généralement ayant des propriétés de diffusion gazeuse. Il n'inclut en général pas les matériaux recherchés pour leurs propriétés de porosité et/ou microporosité, c'est-à-dire ceux qui sont dits poreux ou microporeux parce qu'ils contiennent des pores ouverts (débouchant). Selon un mode de réalisation préféré, le matériau perméable n'est pas microporeux, en particulier n'est pas un matériau microporeux ayant une taille de pores de 20 0,05-5 µm, notamment 0,1-2 µm, avec une densité de pores de 30% ou plus.

La Demanderesse a découvert de manière particulièrement inattendue que les conditionnements suivants conviennent particulièrement pour le conditionnement de produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche, et en particulier la crème de levure liquide, préférentiellement de boulangerie :

25 - un conditionnement comprenant au moins un matériau dont la surface est telle que le rapport S/M est d'au moins 3 et dont le coefficient de perméabilité à l'O<sub>2</sub> est comprise entre 800 et 4000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar. Le coefficient de perméabilité au CO<sub>2</sub> est préférentiellement compris entre 3000 et 15000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar. De manière particulièrement avantageuse, un tel conditionnement convient particulièrement 30 pour le conditionnement d'une levure liquide ayant une teneur classique en matières sèches, comprise entre 15 et 24% en masse.

- selon un mode de réalisation préféré, un conditionnement comme ci-dessus comprenant au moins un matériau dont la surface est telle que le rapport S/M est compris entre 4 et 10, et dont le coefficient de perméabilité à l'O<sub>2</sub> est compris entre 800 et 2000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar, préférentiellement entre 1000 et 2000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar. 35 De manière particulièrement avantageuse, un tel conditionnement convient particulièrement pour le conditionnement d'une levure liquide ayant une teneur

classique en matières sèches, comprise entre 15 et 24% en masse et offre les avantages de limiter les odeurs éventuellement perçues de manière désagréable par le consommateur telles que les odeurs d'alcool et certaines notes aromatiques en particulier notes soufrées et phénolées, de permettre une meilleure conservation en terme de stabilité et une remise en suspension facilitée. Le développement des contaminants est en outre réduit avec ce conditionnement.

Ces conditionnements ci-dessus sont appropriés pour une application sous forme de saches, de préférence de saches contenant moins de 100 g, en particulier entre 20 et 80 g de produit liquide contenant de la levure fraîche.

- 10 - un conditionnement comprenant au moins un matériau dont la surface est telle que le rapport S/M est d'au moins 6 et dont le coefficient de perméabilité à l'O<sub>2</sub> est compris entre 400 et 4000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar, préférentiellement 400 et 1000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.
- 15 - un conditionnement comprenant au moins un matériau dont la surface est telle que le rapport S/M est d'au moins 1,2, préférentiellement 1,3 et dont le coefficient de perméabilité à l'O<sub>2</sub> est compris 1000 et 8000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar, de préférence entre 3000 et 7000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar, plus préférentiellement 4000 et 6500 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar. Le coefficient de perméabilité en CO<sub>2</sub> est préférentiellement compris entre 4000 et 24000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar. De manière particulièrement avantageuse, un tel conditionnement convient particulièrement pour le conditionnement d'une levure 20 liquide à teneur en matières sèches plus élevée, c'est-à-dire d'au moins 25% en masse, en particulier les crèmes de levure de boulangerie dite à haute densité (teneur en matières sèches comprise entre 25 à 46% en masse) contenant un ou plusieurs agents osmotiques, tels que par exemple les composés polyhydroxy alimentaires et les sels alimentaires.

25 Ce conditionnement immédiatement ci-dessus est approprié pour une application sous forme de saches, de préférence de saches contenant au moins 100 g, en particulier entre 200 et 1200 g de produit liquide contenant de la levure fraîche, plus particulièrement environ 500 g.

Les conditionnements objet de l'invention présentent une conservation améliorée notamment lors de rupture de chaîne du froid longue de l'ordre de 2 à 8 heures.

30 Selon un premier mode de réalisation, le conditionnement selon l'invention est entièrement souple et/ou déformable. Ceci constitue un avantage indéniable de la présente invention car le problème de la diffusion du CO<sub>2</sub> avec risque de déformation voire d'éclatement du conditionnement est maximal sous cette forme. En effet, un conditionnement souple et/ou déformable manque de tenue, change de forme lors de sa manipulation, et expose 35 ainsi une plus grande surface en contact avec le produit liquide contenant de la levure, ce qui peut alors modifier brusquement les propriétés de diffusion du conditionnement et les conditions de conservation du produit. Une sache de forme plane offre aussi une grande

surface d'échange avec l'atmosphère ambiante et donc avec l'air contenant de l'oxygène et maximise les risques de mauvaise conservation. Un conditionnement selon l'invention, par ses coefficients de perméabilité et son rapport S/M, permet alors une bonne conservation du produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche.

5 Le conditionnement selon l'invention est préférentiellement sous la forme d'une sache.

Lorsqu'il est sous la forme d'une sache, le conditionnement peut présenter une forme géométrique sensiblement rectangulaire, circulaire ou ovoïde ayant une partie supérieure, une partie inférieure et au moins une partie latérale.

10 Il peut comprendre, dans une forme préférée, au moins un soufflet en partie latérale et/ou un soufflet en partie inférieure et/ou un soufflet en partie supérieure.

Le matériau constituant la sache peut être identique ou différent de celui constituant le soufflet.

De préférence, la présence du soufflet permet une augmentation du volume de la sache comprise entre 10 et 50% par rapport au volume sans soufflet.

15 A titre d'exemple selon l'invention, on peut envisager une sache pour un contenu de produit liquide contenant la levure d'environ 500 g, et dont les dimensions (hors soudures) seraient d'environ 15 cm x 23 cm. L'invention vise donc ces saches ayant des dimensions (hors soudures) 12-18 cm x 18-25 cm.

20 A titre d'exemple encore, on peut envisager une sache pour un contenu d'environ 40 g de produit liquide contenant la levure, et dont les dimensions (hors soudures) seraient d'environ 7,5 cm x 12,5 cm. L'invention vise donc ces saches ayant des dimensions (hors soudures) 6-9 cm x 11-14 cm.

25 Selon un second mode de réalisation, le conditionnement selon l'invention est rigide sur une partie de sa surface exposée au contact avec le produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche. La surface d'échanges définie par le matériau peut par exemple être fixée dessus pour former un opercule souple, en particulier opercule d'ouverture. Ce mode de réalisation correspond à la présentation d'une dose unitaire ou d'un conditionnement multi-dose de crème par exemple pour former un pot avec un opercule. Ce mode correspond par exemple à un pot ayant une forme cylindrique de diamètre intérieur de 5 à 15 cm et une  
30 hauteur de 2 à 5 cm.

Selon un mode préférentiel, le conditionnement comprend le matériau perméable sur toute sa surface d'échange. Selon une variante de réalisation, le conditionnement, préférentiellement souple et/ou déformable est constituée de deux ou plusieurs matériaux de natures différentes, et éventuellement de coefficients de perméabilité différents, c'est-à-dire que la surface d'échange  
35 comprend deux ou plusieurs parties de surfaces distinctes. On peut alors définir un coefficient de perméabilité moyen comme la moyenne surfacique des coefficients de perméabilité des

différentes parties. A titre d'exemple pour deux surfaces S1 et S2 ayant deux coefficients CP1 et CP2, le coefficient moyen sera défini comme  $(CP1S1 + CP2S2)/(S1 + S2)$ .

De manière particulièrement avantageuse, le matériau est choisi parmi la classe des polymères de synthèse, notamment les polyoléfines et le PET et des films organiques.

5 Parmi les polymères de synthèse, les matériaux les plus appropriés sont les polyoléfines notamment le polypropylène, préférentiellement orienté, le polyéthylène préférentiellement non enduit, le PE basse densité (LDPE), linéaire ou non, le PE haute densité (PEHD), linéaire ou non, et les polymères choisis parmi certains grades de polyester PET et/ou en des épaisseurs faibles.

10 Par films organiques, on entend selon l'invention notamment les polymères biodégradables. On peut citer à titre d'exemples les films de cellulose, les films à base d'amidon, les films à base de protéines, éventuellement additionnés d'agent plastifiant et de polymères synthétiques. Ces matériaux biodégradables sont de préférence utilisés en complexes, en association avec un matériau qui confère au conditionnement une  
15 imperméabilité à l'eau et/ou à la vapeur d'eau.

Le coefficient de perméabilité peut être ajusté en fonction de la nature du polymère utilisé (ou d'un mélange de polymères ou de plusieurs couches de polymères le cas échéant) et de l'épaisseur du film de polymère, la diffusion étant fonction de l'épaisseur du film, des paramètres de procédé (par exemple traitement Corona ou non). Une épaisseur classique est  
20 comprise entre 5 et 100  $\mu\text{m}$ , typiquement environ 10 à 50  $\mu\text{m}$ .

D'une manière avantageuse, le matériau perméable est sous forme de film et/ou sous forme complexée.

Le conditionnement selon l'invention peut comporter une impression sur sa face externe et/ou sur une face d'un film intérieur; le coefficient de perméabilité est déterminé pour le  
25 conditionnement dans sa forme finale, avec impression (en prenant en compte la totalité de la surface et en déterminant un coefficient moyen).

Selon un mode préférentiel, le matériau est complexé avec d'autres matériaux dont les perméabilités à l'O<sub>2</sub> et au CO<sub>2</sub> sont supérieures à celles du matériau et dont la fonction est d'apporter des qualités supplémentaires au complexe, telles que par exemple d'améliorer la  
30 tenue du conditionnement notamment sa rigidité, sa machinabilité, son toucher, sa capacité d'ouverture, et d'apporter un support d'impression plus adapté notamment les vernis.

Le matériau peut être disposé au niveau de n'importe quelle couche, c'est-à-dire au niveau de la surface interne en contact avec le produit liquide contenant de la levure, au niveau de la couche intermédiaire ou au niveau de la couche externe.

35 Le matériau peut être associé à d'autres matériaux par des techniques classiques de calandrage, complexage, co-extrusion, plaxage, connues de l'homme du métier.

On peut citer à titre d'exemple préféré de supports, les papiers tels que papier Kraft, d'autres polyoléfines telles que le polyéthylène, le polypropylène, ou des matériaux poreux/microporeux.

Un matériau particulièrement intéressant selon l'invention est constitué d'un complexe multicouche OPP/papier Kraft/PE, le matériau OPP étant le matériau ayant le coefficient de perméabilité le plus faible.

Selon un mode de réalisation avantageux, le conditionnement est muni de moyens permettant de le refermer après usage et d'utiliser le produit ultérieurement. On peut notamment prévoir un emballage refermable. Dans ce cas, l'opercule contient un adhésif sensible à la pression qui est découvert lors du premier usage par déchirure selon le cordon de soudure. Ce type d'emballage est connu par exemple du brevet WO-A-9719867 et les demandes de brevet au nom de Soplaril citant cette demande. Le conditionnement peut également être muni d'une bande à glissière.

De préférence, le conditionnement selon l'invention ne comprend pas d'évent.

La présente invention a également pour objet l'utilisation d'un conditionnement tel que précédemment défini pour conserver un produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche. Un tel conditionnement est plus particulièrement utilisé à des températures inférieures à 15°C, préférentiellement comprise entre 4°C et 15°C et permet une bonne conservation pendant au moins 4 semaines, préférentiellement d'au moins 6 semaines, et encore préférentiellement de 8 semaines ou plus.

Dans ces conditions de conservation, un tel conditionnement peut, en outre, être utilisé avec une variation potentielle de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une période maximale de 8h, et préférentiellement pendant 4heures, et encore préférentiellement pouvant aller jusqu'à 20°C pendant une période maximale de 2h.

L'invention a également pour objet un procédé de conservation et d'utilisation de produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche et préférentiellement de boulangerie comprenant les étapes suivantes :

- conditionnement du produit liquide contenant de la levure dans le conditionnement selon l'invention, préférentiellement 5 jours ou moins après sa production, puis
- conservation dudit conditionnement de produit liquide contenant de la levure jusqu'à son utilisation à une température de conservation égale ou inférieure à 15°C, préférentiellement égale ou inférieure à 10°C, puis
- optionnellement exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h, préférentiellement pouvant aller jusqu'à 20°C pendant une période maximale de 2h, puis
- utilisation du produit liquide contenant de la levure.

Selon un mode de réalisation dudit procédé, ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- conditionnement du produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche, de préférence 5 jours ou moins après sa production, puis
- conservation dudit conditionnement de produit liquide contenant de la levure pendant son transport à une température comprise entre 0 et 15°C, préférentiellement environ 4°C, puis
- conservation à une température comprise entre 0 et 15°C, préférentiellement entre 8 et 10°C pendant au moins 2 semaines, préférentiellement de 4 à 8 semaines, et encore de préférence de 4 à 6 semaines depuis le conditionnement du produit contenant de la levure puis
- optionnellement exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h, préférentiellement pouvant aller jusqu'à 20°C pendant une période maximale de 2h puis
- utilisation du produit liquide contenant de la levure, de préférence au plus tard à 8 semaines depuis le conditionnement du produit contenant de la levure.

De manière préférentielle, après l'exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h, préférentiellement pouvant aller jusqu'à 20°C pendant une période maximale de 2h, le conditionnement de produit liquide contenant de la levure, préférentiellement fraîche est conservé à nouveau jusqu'à son utilisation à une température comprise entre 0 et 15°C, préférentiellement entre 6 et 10°C.

Le produit liquide contenant de la levure de boulanger est utilisé pour la réalisation d'un produit de panification. Il peut être directement dans la farine des produits de panification, en schéma de panification court ou long. Il est ainsi utilisé pour la réalisation de pizzas, pains de type français, viennoiseries, etc...

Le produit liquide contenant de la levure œnologique, de brasserie et/ou de distillerie peut être utilisé pour l'ensemencement du milieu de fermentation et/ou de propagation.

L'invention permet aussi la réalisation d'association spécifique. En effet, les consommateurs apprécient que les produits soient disponibles de façon prédosée, pour faciliter la préparation du plat culinaire. L'invention offre donc aussi l'association d'un conditionnement selon l'invention avec un ou plusieurs des autres ingrédients de la préparation culinaire, notamment les améliorants de panification, une certaine quantité de farine et autres ingrédients prédosés.

Les exemples ci-après sont fournis pour illustrer l'invention et ne doivent en aucun cas être considérés comme une limite à la portée de l'invention.

#### **EXEMPLES:**

- **Essai 1 : Suivi de différents conditionnements de crème de levure à 8-10°C pendant 8 semaines**

1. Matériel :

La conservation dans différents types de conditionnements a été suivie sur 8 semaines à une température fixe de 8 à 10°C.

Tous les conditionnements de crème de levure testés présentent les caractéristiques suivantes :

- 5           - souples sous forme de sachets de dimensions (8.5 cm-0.8 cm correspondant au retrait des soudures) x (13 cm-0.8 cm correspondant au retrait des soudures) x 2 faces soit une surface hors soudure de 187.9 cm<sup>2</sup>
- rapport S/M = 4.7
- crème de levure de boulangerie stabilisée à 19% MS dosée à 40 g par sachet
- 10           conditionnée 4 jours après sa fabrication et conservée à 8-10°C pendant 4 semaines.

Par couche interne dans les complexes multicouches, on entend la couche exposée au contact avec la crème de levure.

Les conditionnements suivants ont été testés :

- 15           - conditionnement 1 : complexe tricouche contenant une feuille d'aluminium, étanche, comparable à ceux utilisés pour le conditionnement de levure sèche en vermicelles.
- conditionnement 2 : sachet constituée d'un matériau polymère présentant un débit d'air supérieur à 0,1 Nlitre/heure/cm<sup>2</sup> sous une ΔP de 12 mbar.
- conditionnement 3 selon l'invention : sachet constituée d'un matériau en complexe bicouche, constitué d'une couche externe en papier Kraft 45 g/m<sup>2</sup> collée à une
- 20           couche interne polypropylène (PP cast) d'épaisseur 25 μm ; coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> de 380 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.
- conditionnement 4 selon l'invention : sachet constituée d'un matériau de polyéthylène PE d'épaisseur 40 μm ; coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> de 3500 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar; coefficient de perméabilité CO<sub>2</sub> de 25 400 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.
- 25           - conditionnement 5 selon l'invention : sachet entièrement constituée d'un complexe bicouche constitué d'une couche externe Kraft 60 g/m<sup>2</sup> enduit d'une couche interne de polyéthylène PE 20 g/m<sup>2</sup> ; coefficient perméabilité O<sub>2</sub> de 8 400 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar; coefficient perméabilité CO<sub>2</sub> de 45 000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.
- conditionnement 6 selon l'invention : sachet entièrement constituée d'un complexe
- 30           bicouche constitué d'une couche externe de polypropylène orienté coextrudé OPP d'une épaisseur de 20 μm collée à une couche interne de polyéthylène PEBD linéaire d'épaisseur 20 μm ; coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> de 1570 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar; coefficient de perméabilité CO<sub>2</sub> de 7600 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.
- conditionnement 7 selon l'invention : sachet entièrement constituée d'un complexe
- 35           multicouche constitué d'une couche externe de polypropylène orienté OPP d'une épaisseur de 20 μm collé à une couche intermédiaire de papier Kraft 22 g/m<sup>2</sup> enduit

d'une couche interne de polyéthylène PE 6 g/m<sup>2</sup>; coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> de 1600 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar; coefficient de perméabilité CO<sub>2</sub> de 5 400 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar

- conditionnement 8 selon l'invention : sachet entièrement constituée d'un complexe multicouche constitué d'une couche externe de polypropylène orienté OPP d'une épaisseur de 20 µm collé à une couche intermédiaire de papier Kraft 45 g/m<sup>2</sup> enduit d'une couche interne de polyéthylène PE 15 g/m<sup>2</sup> ; coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> de 1630 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.

- conditionnement 9 selon l'invention : sachet entièrement constituée d'un complexe multicouche constitué d'une couche externe de polypropylène orienté OPP d'une épaisseur de 20 µm collé à une couche intermédiaire de papier Kraft 40 g/m<sup>2</sup> collé à une couche interne de polyéthylène PEBD 20 µm ; coefficient de perméabilité O<sub>2</sub> de 1350 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.

La qualité de la crème de levure est déterminée après 8 semaines de conservation à 8-10°C via l'observation de l'aspect de la crème, sa microbiologie et son poids.

Les performances correspondent aux mesures de force fermentaire sur pâte normale et sucrée (application en panification sur pain de type français et brioche), l'évolution des taux de matières sèches, le dosage de l'éthanol et du tréhalose.

Les autres paramètres d'utilisation correspondent à l'évaluation du gonflement, de l'odeur, de la décantation et des capacités de vidange de la crème en dehors de son conditionnement.

## 2. *Résultats :*

Conditionnement	Qualité de la crème	Performances	Autres paramètres d'utilisation	commentaires
1 témoin	ND	ND	o (éclatement)	
2 témoin	o (desséchée)	ND	o (vidange très difficile)	
3 invention	x	x	o (léger gonflement)	
4 invention	x	x	x	odeurs d'alcool (notes phénolées)
5 invention	x	x	o (légère décantation)	odeurs d'alcool (notes phénolées) pas de gonflement
6 invention	x	x	x	
7 invention	x	x	x	
8 invention	x	x	x	
9 invention	x	x	x	

ND = non déterminable

o = résultats non satisfaisants

x = résultats satisfaisants

En ce qui concerne le conditionnement 1, il est à noter que l'éclatement des sachets a été également observé à des températures de conservation de 4°C et de 20°C. La pression interne

provoquée par l'accumulation des gaz produits par la levure (CO<sub>2</sub> et éthanol) provoque en moins de 2 semaines la rupture des soudures des sachets.

En ce qui concerne le conditionnement 2, une perte de 80% de la masse initiale est obtenue après 2 semaines de conservation. La perte de biomasse est telle qu'aucune mesure de performances n'est possible.

En ce qui concerne le conditionnement 3, un léger gonflement a été observé.

Les conditionnements selon l'invention présentent des performances acceptables en terme de force fermentaire testée sur pâte boulangère. La perte de force fermentaire après 6 semaines avec les conditionnements selon l'invention est inférieure ou égale à 50% en pâte normale, et reste acceptable pour une utilisation en pâte sucrée. En outre, quel que soit le schéma de panification mis en œuvre, les produits liquides conservés dans les conditionnements selon l'invention ont donné des produits de panification très satisfaisants.

### 3. Conclusion :

Les conditionnements 1 et 2 ne peuvent pas être conservés dans les conditions du marché grand public, en particulier à 8-10°C. Les conditionnements selon l'invention sont les seuls qui permettent une conservation des qualités pendant la phase de conservation à 8°-10°C, c'est-à-dire en accord avec les conditions du marché grand public sans rupture de chaîne du froid. De tels conditionnements après 8 semaines de conservation sans rupture de la chaîne du froid permettent donc bien de restituer au consommateur les qualités de la crème de levure de manière très acceptable. Les conditionnements 6 à 9 sont ceux qui donnent les meilleurs résultats notamment car ils limitent la décantation et permettent une bonne vidange de la crème lors de son utilisation. En outre, aucune odeur d'alcool n'est perceptible par le consommateur avec ces conditionnements. Les conditionnements 6, 8 et 9 sont ceux qui présentent en outre la meilleure machinabilité (solidité des soudures).

#### • Essai 2 : Variation du ratio S/M et des conditions de stockage

Dans les conditions de l'essai 1 précité, on a fait varier le ratio S/M pour 3 conditionnements, les conditionnements 3, 4 et 9. Les conditions de conservation ont aussi été variées.

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous, un léger gonflement ou un gonflement moyen étant encore acceptable, même si on préfère éviter un tel gonflement.

S/M	Type de complexe	Gonflement		
		3 sem à 4°C	10°C (*)	20°C (**)
1,61	4	non	moyen	moyen
3,22	4	non	non	non
3,22	9	non	non	moyen
4,7	4	non	non	non
4,7	9	non	non	non
9,9	4	non	non	non
9,9	9	non	non	non
9,9	3	non	non	moyen

(\*) : Traitement thermique appliqué : 2 sem à 4°C + 1 sem à 10°C OU 1 sem à 4°C + 2 sem à 10°C

(\*\*) : Traitement thermique appliqué : 1 sem à 4°C + 2 sem à 20°C OU 1 sem à 4°C + 1 sem à 10°C + 1 sem à 20°C

• **Essai 3 : Suivi de différents conditionnements de crème de levure à 8-10°C avec simulation marché grand public pendant 8 semaines**

5

On procède à une comparaison entre les exemples selon l'invention 4 et 9. Le ratio S/M est toujours de 4,7.

Les conditions de conservation après conditionnement de la crème de levure de boulangerie sont les suivantes:

10

8 semaines à 8-10°C avec application d'un choc thermique de température de 35°C pendant 4 heures à 4 semaines. L'analyse est ainsi effectuée 8 semaines après le conditionnement de la crème de levure.

Les paramètres suivants ont alors été évalués :

15

- la perte en matière sèche (en pourcentage par rapport à la valeur initiale lors du conditionnement).
- la teneur en alcool (teneur en g/l en éthanol).
- la teneur en tréhalose (teneur en pourcentage de matières sèche en tréhalose).
- la force fermentaire (application en panification sur pain de type français et brioche).
- les autres paramètres d'utilisation (l'évaluation du gonflement, de l'odeur, de la

20

décantation et des capacités de vidange de la crème en dehors de son conditionnement). Le conditionnement 4 ne montre pas de gonflement de la sachet, mais on note une odeur d'alcool (une teneur en éthanol moins importante que le conditionnement 9 étant noté dans le produit liquide ; différence d'environ 32%), une perte de biomasse plus importante que le conditionnement 9, une perte plus importante en tréhalose (perte en tréhalose plus importante dans le conditionnement 4 que dans le conditionnement 9 ; différence d'environ 15%), et une contamination plus importante (contaminants de type levure non de boulangerie et/ou bactéries). La stabilité des performances fermentaires est plus légèrement élevée avec le conditionnement 9 par rapport au conditionnement 4.

25

Ces résultats montrent que ces deux conditionnements sont adaptés à un usage grand public, le conditionnement 9 présentant cependant de meilleurs résultats que le conditionnement 4.

30

**REVENDEICATIONS**

1. Conditionnement de produit liquide contenant de la levure comprenant au moins un matériau perméable choisi dans le groupe consistant en les polyoléfines, le polytéréphtalate d'éthylène et les films organiques, ledit matériau perméable ayant une surface d'échange  $S$  telle que le rapport  $S/M$  est d'au moins 1,2, avec  $S$  exprimée en  $\text{cm}^2$  et  $M$  la masse du produit liquide exprimée en g et ayant un coefficient de perméabilité  $CP$  à l' $O_2$  compris entre 800 et 2000  $\text{cm}^3/\text{m}^2.24\text{h.bar}$ , et un coefficient de perméabilité  $CP$  au  $CO_2$  compris entre 800 à 45000  $\text{cm}^3/\text{m}^2.24\text{h.bar}$ .
2. Conditionnement selon la revendication 1, dans lequel le coefficient de perméabilité  $CP$  au  $CO_2$  est compris entre 2400 et 8000  $\text{cm}^3/\text{m}^2.24\text{h.bar}$ .
3. Conditionnement selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le rapport  $S/M$  est d'au moins 1,3.
4. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le rapport  $S/M$  est d'au moins 1,4.
5. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le produit  $(S/M) \times CP$  à l' $O_2$  est compris entre 4000 et 20000.
6. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le produit  $(S/M) \times CP$  à l' $O_2$  est compris entre 5000 et 10000.
7. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le produit  $(S/M) \times CP$  au  $CO_2$  est compris entre 15000 et 80000.
8. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le produit  $(S/M) \times CP$  au  $CO_2$  est compris entre 20000 et 40000.

9. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le rapport S/M est d'au moins 3 et le coefficient de perméabilité au CO<sub>2</sub> est compris entre 3000 et 15000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.24h.bar.
10. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est souple et/ou déformable.
11. Conditionnement selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il se présente sous forme d'une sachet présentant une forme géométrique sensiblement rectangulaire, circulaire ou ovoïde ayant une partie supérieure, une partie inférieure et au moins une partie latérale, chaque partie comprenant individuellement ou ensemble un soufflet.
12. Conditionnement selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il présente un volume inférieur ou égal à 0,5 litre.
13. Conditionnement selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il présente un volume inférieur ou égal à 0,1 litre.
14. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est rigide et comprend un opercule souple fixé dessus.
15. Conditionnement selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il a une forme cylindrique de diamètre intérieur de 5 à 15 cm et une hauteur de 2 à 5 cm.
16. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, dans lequel le conditionnement comprend ledit matériau perméable sur toute sa surface d'échange.
17. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, dans lequel le matériau perméable est sous forme de film et/ou sous forme complexée.

18. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, dans lequel le matériau perméable a une épaisseur comprise entre 5 et 100  $\mu\text{m}$ .

19. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, dans lequel le matériau perméable a une épaisseur comprise entre 10 à 50  $\mu\text{m}$ .

20. Conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, dans lequel le matériau perméable n'est pas microporeux, en ce qu'il ne comprend pas d'évent et en ce qu'il est imperméable à l'eau.

21. Conditionnement selon la revendication 20, dans lequel le matériau est imperméable à la vapeur.

22. Utilisation d'un conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 21 pour contenir un produit liquide contenant de la levure.

23. Utilisation d'un conditionnement selon la revendication 22, dans lequel le produit liquide contenant de la levure a une teneur d'au moins 0,03 % en poids de matières sèches de cellules vivantes de levure.

24. Utilisation d'un conditionnement selon la revendication 23, dans lequel le produit liquide contenant de la levure a une teneur d'au moins 0,1%.

25. Utilisation d'un conditionnement selon l'une quelconque des revendications 22 à 24, dans lequel le produit liquide contenant de la levure est choisi parmi la crème de levure et le levain liquide.

26. Procédé de conservation et d'utilisation de produit liquide contenant de la levure comprenant les étapes suivantes:

- conditionnement du produit liquide contenant de la levure dans un conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 21;

- conservation dudit conditionnement de produit liquide contenant de la levure jusqu'à son utilisation à une température de conservation égale ou inférieure à 15°C, puis
- utilisation du produit liquide contenant de la levure.

27. Procédé de conservation et d'utilisation selon la revendication 26, dans lequel la température de conservation est égale ou inférieure à 10°C.

28. Procédé de conservation et d'utilisation selon la revendication 26 ou 27, comprenant en outre, avant l'étape d'utilisation, l'étape d'exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h.

29. Procédé de conservation et d'utilisation selon l'une quelconque des revendications 26 à 28, dans lequel le produit liquide contenant de la levure est caractérisé selon l'une des revendications 23 à 25.

30. Procédé de conservation et d'utilisation selon l'une quelconque des revendications 26 à 29, comprenant les étapes suivantes:

- conditionnement du produit liquide contenant de la levure après son conditionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 21;
- conservation dudit conditionnement de produit liquide contenant de la levure pendant son transport à une température comprise entre 0 et 15°C, puis
- conservation à une température comprise entre 0 et 15°C pendant au moins 4 semaines depuis le conditionnement du produit contenant de la levure, puis
- utilisation du produit liquide contenant de la levure, au plus tard 8 semaines depuis le conditionnement du produit contenant de la levure.

31. Procédé de conservation et d'utilisation selon la revendication 30, dans lequel la température de conservation pendant le transport est de 4°C.

32. Procédé de conservation et d'utilisation selon la revendication 30 ou 31, dans lequel la température de conservation est comprise entre 8 et 10°C.

33. Procédé de conservation et d'utilisation selon l'une quelconque des revendications 30 à 32, dans lequel la période de conservation est comprise entre 4 à 6 semaines depuis le conditionnement du produit contenant de la levure.

34. Procédé de conservation et d'utilisation selon l'une quelconque des revendications 30 à 33, comprenant en outre, avant l'étape d'utilisation, l'étape d'exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h.

35. Procédé de conservation et d'utilisation selon l'une quelconque des revendications 26 à 34, comprenant les étapes suivantes:

- exposition à une variation de température pouvant aller jusqu'à 35°C pendant une durée pouvant aller jusqu'à 4h, puis
- conservation jusqu'à son utilisation à une température comprise entre 0 et 15°C.

36. Procédé de conservation et d'utilisation selon la revendication 35, dans lequel la température de conservation est comprise entre 6 et 10°C.

37. Procédé de conservation et d'utilisation selon l'une quelconque des revendications 26 à 36, dans lequel le produit contenant de la levure est utilisé pour la réalisation d'un produit de panification.