



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/02/09
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2005/09/01
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2013/11/19
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2006/08/08
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2005/000288
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2005/079584
 (30) Priorité/Priority: 2004/02/13 (FR0401470)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A21D 2/18* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
 BOURSIER, BERNARD, FR;
 LEROUX, PATRICK, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 ROQUETTE FRERES, FR
 (74) Agent: FETHERSTONHAUGH & CO.

(54) Titre : PROCÉDE DE FABRICATION D'UN PRODUIT DE CUISSON A BASE DE GLUTEN
 (54) Title: METHOD FOR PRODUCING A GLUTEN-BASED BAKED PRODUCT

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un produit de cuisson consistant a : - former une pâte comprenant du gluten, au moins 15% d'eau, un agent améliorant et éventuellement un agent levant, - pétrir cette pâte, éventuellement laisser la pâte lever, - cuire la pâte pour obtenir ledit produit de cuisson, caractérisé en ce que ladite pâte à cuire comprend de 3 à 15% en poids par rapport au poids de la pâte d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.



(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
1 septembre 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/079584 A2(51) Classification internationale des brevets⁷ : A21D 2/18(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/000288

(22) Date de dépôt international : 9 février 2005 (09.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0401470 13 février 2004 (13.02.2004) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ROQUETTE FRERES [FR/FR]; F-62136 Lestrem (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BOUR-
SIER, Bernard [FR/FR]; 63, route d'Estaires, F-62138
Violaines (FR). LEROUX, Patrick [FR/FR]; 5, rue du
Bois, F-59940 Estaires (FR).(74) Mandataires : BOULINGUIEZ, Didier etc.; Cabinet
Plasseraud, 65/67, rue de Victoire, F-75440 Paris Cedex
09 (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

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

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapportEn ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A GLUTEN-BASED BAKED PRODUCT

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN PRODUIT DE CUISSON A BASE DE GLUTEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a gluten-based baked product involving the following steps: forming a dough containing gluten, at least 15 % water, an improving agent and, optionally, a leavening agent; kneading this dough; optionally permitting the dough to rise, and; baking the dough in order to obtain the baked product. The invention is characterized in that the dough to be baked comprises, with regard to the weight of the dough, 3 to 15 % by weight of an improving agent selected from the group consisting of maltodextrins, pyrodextrins, polydextrose and oligosaccharides alone or mixed with one another, and 0.005 to 1 % by weight of a reducing agent selected from the group consisting of cysteine, glutathione, deactivated dry yeast, bisulfite and proteases.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un produit de cuisson consistant a : - former une pâte comprenant du gluten, au moins 15% d'eau, un agent améliorant et éventuellement un agent levant, - pétrir cette pâte, éventuellement laisser la pâte lever, - cuire la pâte pour obtenir ledit produit de cuisson, caractérisé en ce que ladite pâte à cuire comprend de 3 à 15% en poids par rapport au poids de la pâte d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.



WO 2005/079584 A2

PROCEDE DE FABRICATION D'UN PRODUIT DE CUISSON
A BASE DE GLUTEN

5 La présente invention a pour objet un procédé de fabrication de produits de cuisson comprenant du gluten, mettant en œuvre un agent améliorant particulier. Elle vise en particulier tous les produits comprenant du gluten apporté en tant que tel ou au moyen d'une farine, comme en
10 particulier les produits de boulangerie à pâte levée ou à pâte poussée, notamment le pain français traditionnel, les pains de mie, les pains anglais, les brioches, les petits pains, viennoiseries, gâteaux, pâtes à pizza, buns, les pâtes congelées, les pâtes alimentaires non levées, les
15 produits texturés pour alimentation humaine et animale.

 Pour obtenir du pain ou des produits de boulangerie, il faut trois composants dont l'action est complémentaire et indissociable : l'amidon et le gluten issu de la farine, et la levure. Le blé est la seule céréale présentant le gluten,
20 qui possède la caractéristique suivante : lorsque mélangée à de l'eau, la farine va former une masse élastique capable d'être étirée. C'est cette faculté qui permet à la farine de blé de former la pâte qui pourra être allongée, formée et cuite pour produire différentes sortes de pain. Les qualités
25 viscoélastiques du gluten lui confèrent toute son importance en panification. Les précurseurs du gluten sont dispersés dans la farine et tout un travail mécanique de malaxage pour les associer est nécessaire, c'est le rôle du pétrissage. Celui-ci a pour but de mélanger les ingrédients, mais
30 surtout de lier le gluten pour donner du corps à la pâte. La farine utilisée en panification est une farine extraite de

blés dits panifiables. Les blés panifiables présentent une quantité relativement élevée de protéines. Ils sont donc utilisés en priorité pour la fabrication de pain, car ils contiennent une proportion suffisante de gluten nécessaire à l'obtention d'un pâton ayant la forme et la structure désirée. C'est la quantité et la qualité du gluten qui déterminent l'aptitude boulangère d'un blé.

Le gluten compte trois propriétés importantes pour la fabrication du pain. Il doit d'abord posséder de bonnes capacités à absorber l'eau. Le pâton est le résultat du mélange de farine et d'eau. Les protéines du gluten devront pouvoir absorber suffisamment d'eau pour former la pâte qui devra par la suite comporter assez de résistance face au processus de mixage. Le gluten doit également pouvoir se montrer extensible. Dans une pâte à pain, durant la fermentation c'est à dire pendant que la pâte monte, il se produit une réaction à la suite de l'absorption par le levain des sucres et cette absorption produira du gaz carbonique et de l'alcool. Le gaz produit à l'intérieur de la pâte va étendre la matrice du gluten, constituer des bulles de gaz et permettre à la pâte de lever. Si le gluten n'est pas suffisamment élastique, les bulles de gaz vont éclater et la pâte ne montera pas.

Le gluten doit enfin faire preuve d'une certaine résistance. C'est cette résistance qui va permettre au gaz de se maintenir dans la pâte jusqu'à ce que le processus de cuisson établisse la structure de la pâte. Sans cette résistance, la pâte s'effondrerait. Un bon équilibre entre l'élasticité et l'extensibilité est nécessaire pour avoir un gluten de qualité.

Si les propriétés physiques de la farine ne sont pas suffisantes, on fait généralement appel à des agents améliorants. On utilise le plus souvent l'acide ascorbique, mais aussi le bromate de potassium ou encore un émulsifiant
5 comme les méthyl esters de mono- et diglycérides de l'acide diacétyltartrique (DATEM) qui agissent sur le réseau glutineux en le renforçant, et/ou on complète la farine en gluten. De plus en plus, on cherche à supprimer les agents améliorants chimiques et en particulier l'acide
10 ascorbique, mais jusqu'alors il n'a pas été trouvé de solution convenable.

Faisant le constat de cet état de la technique, la société demanderesse s'est donnée comme objectif la mise au point de produits de cuisson contenant du gluten affranchis
15 de l'ensemble de ces problèmes liés à l'addition d'agents améliorants chimiques, et entend proposer des produits susceptibles d'être fabriqués dans les conditions habituelles voire même simplifiées, sans nécessiter la moindre opération complexe, et qui témoignent d'une qualité
20 satisfaisante, équivalente, sinon supérieure aux produits de l'art antérieur.

Et c'est après de nombreux essais que la société demanderesse a eu le mérite de trouver que l'objectif défini
25 ci-dessus pouvait être atteint à la condition de mettre en œuvre, dès l'étape de mélange initiale des ingrédients, un agent améliorant particulier consistant en maltodextrines, dextrines et/ou oligosaccharides.

Il existe un important préjugé sur l'utilisation de dextrines ou de maltodextrines en panification notamment. En
30 effet, l'on a constaté que celles-ci avaient un effet néfaste sur la pâte, qui se déliait dès leur addition.

Le brevet EP 0 463 935 B1 proposait pour cette raison d'additionner aux pains des dextrines indigestibles à un stade particulier du processus de panification, c'est à dire à partir du moment où la pâte était pétrie à environ 50%
5 (technique appelée communément « sponge and dough » par l'homme du métier) mais les restrictions technologiques ainsi imposées à cette addition impliquent certaines contraintes en fabrication.

Il est par ailleurs connu d'additionner de la cellulose
10 aux dextrines indigestibles, comme décrit dans le brevet JP 2001-045960. Cet ajout de cellulose a pour but principal d'absorber l'eau de la pâte de manière à en corriger la texture, mais la pâte devient extrêmement difficile à travailler. De plus, la cellulose est un additif
15 relativement coûteux. L'utilisation de farine de chicorée, comprenant de l'inuline et de la cellulose, ainsi que des protéines et des sels minéraux a également été décrite.

La demande de brevet FR 2.822.643 dont la Demanderesse est titulaire proposait un pain contenant 6,5% en poids de
20 maltodextrines branchées mais la fabrication de ce pain dans de bonnes conditions ne pouvait se faire qu'après un certain temps de mélange et en pommadant les maltodextrines dans la matière grasse pour pouvoir obtenir un réseau glutineux correct. De plus, le temps de mélange était nécessairement
25 plus long pour pouvoir former la pâte.

Il apparaît que l'addition au pain de polysaccharides de haut poids moléculaire et plus généralement de fibres alimentaires qu'elles soient solubles dans l'eau ou non, s'accompagne d'un certain nombre de problèmes, à la
30 résolution desquels bon nombre de procédés ont été proposés à ce jour, mais qui comportent encore des difficultés, comme

11296-271

5

l'obligation de prévoir une série de prétraitements complexes, les difficultés de manipulation ainsi que les contraintes imposées en matière d'addition en cours de process notamment, d'autant qu'aucun procédé ne donne véritablement entière satisfaction dans la résolution des problèmes soulevés par l'addition de fibres alimentaires.

La présente invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'un produit de cuisson consistant à : former une pâte comprenant du gluten, de l'eau, un agent améliorant et éventuellement un agent levant, pétrir cette pâte, éventuellement laisser la pâte lever, cuire la pâte pour obtenir ledit produit de cuisson, caractérisé en ce que ladite pâte à cuire comprend de 0,1 à 3%, de préférence de 0,5 à 2% en poids par rapport au poids de la pâte
10 d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, et les oligosaccharides.

L'invention a aussi pour objet un procédé de fabrication d'un produit de cuisson consistant à : former une pâte comprenant du gluten, au moins 15% d'eau, un agent améliorant et éventuellement un agent levant, pétrir cette pâte, éventuellement laisser la pâte lever, cuire la pâte pour obtenir le produit de cuisson, où la pâte à cuire comprend de 3 à 15% en poids par rapport au poids de la pâte de l'agent améliorant qui est choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et de 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur de gluten choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure
20 sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.

L'invention a aussi pour objet un procédé de fabrication d'un produit de cuisson consistant à : former une pâte comprenant du gluten, au moins 15% d'eau, un agent

11296-271

5a

améliorant et éventuellement un agent levant, pétrir cette pâte, éventuellement laisser la pâte lever, cuire la pâte pour obtenir le produit de cuisson, où la pâte à cuire comprend de 3 à 15% en poids par rapport au poids de la pâte de l'agent améliorant qui est choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et de 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur de gluten choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.

L'invention a également pour objet un produit de cuisson comprenant du gluten, 3 à 15% en poids d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur de gluten choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.

Contre toute attente, la Demanderesse a trouvé que l'addition de cet améliorant particulier dès le début du procédé, jouait un rôle d'amélioration de la vitesse d'hydratation du gluten : en présence d'une faible quantité (i.e. dans une proportion de 0.1% à 3% en poids par rapport au poids de la farine), le gluten s'hydrate et se lie très rapidement pour constituer un réseau élastique. La présente invention exclut donc spécifiquement les techniques au levain («sponge and dough»). L'emploi de renforçateur du réseau glutineux comme l'acide ascorbique notamment n'est plus utile et le réseau étant mieux hydraté et bien formé,

les développements au four sont tels que les enzymes pourraient être supprimées.

Ainsi, selon les formules, il devient possible, lorsqu'on le souhaite, d'utiliser des farines dites faibles (pauvres en gluten) et/ou de réduire la teneur en gluten rajouté et/ou de supprimer les améliorants chimiques (acide ascorbique, enzymes, émulsifiants) et la conservation des produits est améliorée ainsi que la résistance à la surgélation. Tout ceci constitue donc une amélioration très
10 avantageuse de l'état de la technique.

Au-delà de ces proportions, c'est à dire au-delà de 3% en poids, l'hydratation du gluten est spontanée, le gluten s'agglutine au lieu de se lier et il devient nécessaire de modifier légèrement les formules c'est à dire de réduire la
15 part de gluten dans la formule ou de travailler avec des farines faibles en gluten ou encore d'utiliser des réducteurs de gluten (bisulfite, cystéine, levure sèche désactivée, etc..) pour diminuer la cohésion du réseau glutineux. On peut également, dans certains cas augmenter
20 légèrement la température de l'eau incorporée à la pâte, ce qui permet de limiter l'agglutination du gluten. A ces doses, d'autres propriétés très intéressantes apparaissent : le temps de pétrissage est réduit, ainsi que le temps de pousse, et on obtient des produits présentant un maximum de
25 moelleux. Au-delà de 15% en poids, il ne devient plus possible d'obtenir une pâte correcte.

L'invention vise donc également des produits de cuisson à base de gluten et leur procédé de préparation, comprenant 3 à 15% en poids par rapport au poids de la pâte
30 d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et

les oligosaccharides, seuls ou en mélange entre eux, et 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases. Il va de
5 soi que l'homme du métier ajustera la dose d'agent réducteur en fonction de la nature et de l'activité réductrice de l'agent choisi.

Les maltodextrines peuvent consister en maltodextrines standard, telles que par exemple les maltodextrines
10 GLUCIDEX® commercialisées par la Demanderesse.

Selon une variante préférée de la présente invention, on utilisera les maltodextrines branchées telles que décrites dans la demande de brevet EP 1.006.128 dont la Demanderesse est titulaire. Ces maltodextrines branchées ont
15 par ailleurs l'avantage de représenter une source de fibres indigestibles bénéfiques pour le métabolisme et pour l'équilibre intestinal. En particulier on pourra utiliser en tant qu'agent améliorant des maltodextrines branchées présentant entre 15 et 35% de liaisons glucosidiques 1-6,
20 une teneur en sucres réducteurs inférieure à 10%, un poids moléculaire Mw compris entre 4000 et 6000 g/mole et une masse moléculaire moyenne en nombre Mn comprise entre 2000 et 4000 g/mole. Ces maltodextrines branchées sont d'autant plus intéressantes selon la présente invention qu'elles ne
25 modifient pas la température de gélatinisation de l'amidon et donc que la viscosité des pâtes n'est pas augmentée. De même, l'absorption de l'eau n'est pas modifiée par l'ajout desdites maltodextrines.

Certaines sous-familles de maltodextrines branchées
30 décrites dans ladite demande peuvent aussi être utilisées conformément à l'invention. Il s'agit en particulier de

maltodextrines branchées de bas poids moléculaire présentant une teneur en sucres réducteurs comprise entre 5 et 20% et une masse moléculaire Mn inférieure à 2000 g/mole.

5 Ces maltodextrines peuvent bien entendu être utilisées seules ou en mélanges avec d'autres agents améliorants conformes à l'invention.

10 Les pyrodextrines désignent les produits obtenus par chauffage de l'amidon amené à faible taux d'humidité, en présence de catalyseurs acides ou basiques, et présentant généralement un poids moléculaire compris entre 1000 et 6000 daltons. Ce grillage à sec de l'amidon, le plus couramment en présence d'acide, entraîne à la fois une dépolymérisation de l'amidon et un réarrangement des fragments d'amidon obtenus, conduisant à l'obtention de molécules très
15 ramifiées. Cette définition vise en particulier les dextrines dites indigestibles, d'un poids moléculaire moyen de l'ordre de 2000 daltons.

On entend par oligosaccharides notamment les galacto-oligosaccharides, fructo-oligosaccharides et oligofructose,
20 la gomme arabique, les amidons résistants, les fibres de pois. De préférence, la pâte conforme à l'invention ne comprend pas de cellulose additionnelle.

Les produits de cuisson selon l'invention désignent des articles fabriqués selon les cas par cuisson par exemple au
25 four, à l'eau, par cuisson-extrusion, de pâtes élaborées par pétrissage d'une farine de départ et d'eau, auxquelles peuvent être ajoutés en fonction des besoins d'autres adjuvants d'usage courant tels que notamment levure, sel, sucres, édulcorants, produits laitiers, matières grasses,
30 émulsifiants, épices, fruits secs, arômes, enzymes amylolytiques. La pâte servant à la préparation des produits

de cuisson selon l'invention comprend de préférence plus de 15% en poids d'eau.

Selon une variante avantageuse de l'invention, la pâte ne comprend pas de matière grasse, puisque l'agent améliorant selon l'invention présente l'avantage complémentaire de se substituer partiellement ou totalement aux matières grasses couramment utilisées. De plus, lorsqu'on cherche à préparer des produits à faible teneur en matières grasses, l'on est généralement confronté à une perte de moelleux des produits, comme c'est le cas en particulier pour les brioches. L'utilisation de l'agent améliorant selon et dans les conditions de la présente invention présente l'avantage de compenser la perte de moelleux d'un produit moins riche en matières grasses, en utilisant peu ou pas d'additifs supplémentaires.

La farine de départ désigne en général les farines de blé, qui peuvent être complétées ou partiellement remplacées par de la farine de seigle, de maïs, de riz notamment. On entend par « farines de blé » les farines classiques de meunerie, de la farine blanche à la farine complète.

L'invention est indifféremment applicable à toutes les variétés de pâtes, poussées, levées ou non. Les produits obtenus à partir de pâtes levées sont par exemple les pains, pains spéciaux, pains viennois, produits briochés, pizzas, pains pour hamburgers. Les produits obtenus à partir de pâtes poussées sont par exemple les biscuits, cookies, muffins, cakes et autres gâteaux, les produits à base de pâte feuilletée. Les pâtes non levées désignent en particulier les pâtes alimentaires (spaghettis, tagliatelles, macaronis, nouilles, et autres) sous toutes leur formes préparées à partir de farines de blés durs ou

tendres. L'invention s'applique également aux produits extrudés tels que les snacks, les céréales pour petit déjeuner, les crackers, et tout produit texturé comprenant du gluten.

5 L'invention vise également l'utilisation d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines et les oligosaccharides pour améliorer l'indice viscoélastique du gluten. En effet, en utilisant l'agent améliorant selon l'invention, le gluten
10 est plus cohésif dans les proportions préconisées, c'est à dire entre 0,1 et 3% en poids par rapport au poids de farine.

L'invention sera mieux comprise à la lecture des exemples qui suivent et de la figure qui s'y rapporte,
15 lesquels se veulent illustratifs et non limitatifs.

Exemple 1 : améliorations des propriétés viscoélastiques du gluten, préparation de pains.

On réalise des pains selon une formule de pain
20 français à base d'une farine de blé Leforest répondant à l'analyse suivante :

- humidité 15.6%
- protéines 10,7%
- alvéogramme P78, W272, P/L 0,71

25 Le pétrissage de la pâte est réalisé au moyen d'un pétrin à axe oblique, 5 minutes vitesse 1, puis 12 minutes vitesse 2, et 5 minutes vitesse 2 avec le sel.

La pousse est effectuée à 24°C dans une atmosphère à 75% d'humidité.

30 La cuisson est effectuée pendant 24 minutes à 240°C.

Les tests d'évaluation sont les suivants :

Pour la pâte : la longueur en cm du pâton après allongement sur la façonneuse donne une information sur la ténacité de la pâte.

5 Pour le pain : les pâtons ayant subi 2h30 et 3h00 de pousse sont cuits. Les volumes des pains après 2h30 de pousse et des pains après 3h00 de pousse sont mesurés au volumètre : la moyenne des volumes est donnée en ml. (voir figure 1)

10 Les essais ont été menés par rapport à un témoin farine de la manière suivante :

Pâtes à 60 % d'hydratation (essais 1 à 6) formules avec 0,68 - 1,34 - 1,99 % de maltodextrines branchées comparées à une formule avec 1,00 % de gluten (pourcentage calculé sur un produit fini à 62,7 % matières sèches.

15 Pâtes à 61 % d'hydratation (essais 5, 7, 8) formule avec 1,34 % de maltodextrines branchées comparée à des formules avec 1,00 et 1,33 % de gluten.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 6
Farine Leforest (g)	1000	1000	1000	1000	1000
Gluten vital (g)	0	0	0	0	15 (1%)
Maltodextrines Branchées (g)	0	10 (0,68%)	20 (1,34%)	30 (1,99%)	0
Eau (g)	600	600	600	600	600
Levure (g)	22	22	22	22	22
Sel (g)	22	22	22	22	22
Acide ascorbique 1% (ml)	2	2	2	2	2

12

Enzyme (g)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
T°C fin de pétrissage	24,8	26	25,3	26	25,5
Allongement au façonnage (cm)	33,27	32,16	31,38	31,44	32,33
Pousse 2h30 volume moyen	1604 ml	1772 ml	1834 ml	1800 ml	1582 ml
Pousse 3h00 volume moyen	1540 ml	1697,5 ml	1857,5 ml	1797 ml	1455 ml

	Essai 5	Essai 7	Essai 8
Farine Leforest (g)	1000	1000	1000
Gluten vital (g)	0	15 (1%)	20 (1,33%)
Maltodextrines branchées (g)	20 (1,34%)	0	0
Eau (g)	630	630	630
Levure (g)	22	22	22
Sel (g)	22	22	22
Acide ascorbique 1% (ml)	2	2	2
Enzyme (g)	0,05	0,05	0,05
T°C fin de pétrissage	25,5	25,5	25,3
Allongement au façonnage (cm)	32,33	32	32,77
Pousse 2h30 volume moyen	1790 ml	1690 ml	1730 ml
Pousse 3h00 volume moyen	nd	1600 ml	nd

Témoin farine n°1, essais n° 2,3 et 4

L'améliorant selon l'invention augmente la ténacité des pâtes avec un maximum (dans les conditions d'hydratation choisies) pour 1,34 ou 1,99 %; les volumes des pains après 2h30 de pousse passent de 1600 à 1800 ml par ajout de 0,68 % de maltodextrines branchées ; les volumes des pains avec 1,34 % de maltodextrines branchées après 3h00 de pousse ne diminuent pas.

Une plus forte hydratation dans une pâte contenant 1,34 % d'améliorant selon l'invention rend la pâte souple et ne permet pas d'augmenter le volume des pains (essais 3, 5).

Témoin farine n° 1, essais n° 6, 7 et 8

Le gluten augmente la ténacité des pâtes et accroît le volume du pain mais à des concentrations plus élevées que celles utilisées pour les maltodextrines branchées. Une augmentation de l'hydratation de la pâte permet au gluten de jouer pleinement son rôle en augmentant le volume du pain ; les volumes des pains avec 0,68 % de maltodextrines branchées (pâte à 60 % eau, essai 2) sont équivalents à ceux des pains avec 1,33 % de gluten (pâte à 61 % eau, essai 8) (voir figure 1).

D'autres améliorants conformes à l'invention ont été testés : oligofructose, maltodextrines standard GLUCIDEX® 2 et GLUCIDEX® 28.

L'oligofructose a un comportement équivalent aux autres améliorants. Les maltodextrines réduisent la ténacité de la pâte et augmentent les volumes des pains mais de façon plus limitée que les maltodextrines branchées ou l'oligofructose.

Conclusions : Les améliorants conformes à l'invention présentent les effets suivants :

A une dose de 0,68 % sur produit fini, ils apportent de la ténacité aux pâtes et augmentent le volume des pains de plus de 10 %. Ces effets augmentent avec la concentration en améliorant jusqu'à un effet maximum d'augmentation de volume de 14 % pour une dose de 1,34 % dans nos conditions opératoires. Le taux d'hydratation de la pâte n'est pas augmenté.

Avec le gluten, les effets sont identiques mais le taux d'hydratation doit être augmenté et une quantité de gluten plus importante est nécessaire pour obtenir des effets identiques : volumes des pains avec 0,68 % de maltodextrines branchées et 60 % d'hydratation équivalents aux volumes des pains 1,33 % de gluten et 61 % d'hydratation.

Exemple 2 : préparation de brioches.

On fabrique des brioches, en mettant en œuvre un agent améliorant selon l'invention choisi parmi :

- maltodextrines standard (GLUCIDEX[®]1, 2 ou 6)
- maltodextrines branchées, oligofructose,

Raftilose[®]

	A	B	C
	Témoin	5 % améliorant selon l'invention	10% améliorant selon l'invention
Farine Leforest (g)	1009,9	1014,7	984,8
Gluten vital (g)	40	40	40
Sirop de glucose Méliose (g)	175	175	85
Œuf entier 4°C (g)	150	150	150
Beurre frais 85%ms (g)	300	200	200
Eau (g)	250	250	270
Améliorant selon l'invention (g)	0	100	200
Levure boulangère (g)	50	50	50
Sel (g)	20	20	20
Enzyme (g)	0,1	0,1	0
Acide ascorbique 1% (ml)	5	0	0
Cystéine (g)	0	0,2	0,2

15

Total (g)	2000	2000	2000
Température de l'eau	8°C	25°C	30°C
Pétrin spirale vitesse 1	3 min	1 min	1 min
Pétrin spirale Vitesse 2	15 min	8 min	15 min
Température fin de pétrissage	29,5°C	26,5°C	27°C
Temps détente à T°C ambiante	15 min	15 min	15 min
Temps de pousse 28°C, 85%H2O	1H45	1H45	1H45
Pesée et boulage des brioches pièces de 500grs et briochettes de 60grs			
Allongement au façonnage des brioches 4/3	36,7 cm	32,9 cm	32,9 cm

Les briochettes sont façonnées
manuellement

Cuisson four rotatif 190°C, Brioches 23 minutes, briochettes 15 minutes. Dorure œuf et eau.

Poids moyen brioche après cuisson	465,3 g	465 g	463 g
Poids moyen briochettes après cuisson	53,4 g		52,77 g
Volume moyen brioche	1747 ml	1707 ml	1970 ml
Volume 3 briochettes	560 ml	540 ml	740 ml
Humidité finale brioche	31,99%	31,12%	29,45%

Selon la formule témoin de préparation de brioches de l'art antérieur, des contraintes importantes apparaissent, comme la nécessité de pommader la matière grasse avec les maltodextrines avant incorporation à la pâte, augmentation très forte du temps de mélange (de 15 minutes à 45 minutes avec incorporation de maltodextrines). Il est par ailleurs indispensable d'ajouter de l'acide ascorbique à la pâte.

Pour parvenir à préparer des brioches sans les inconvénients précités, il convient, selon l'invention :

- de réduire la quantité de maltodextrines à une teneur comprise entre 0,1 et 3% en poids par rapport au

poids de farine, ce qui permet dans ce cas de réduire la quantité de gluten rajouté

- ou de maintenir une quantité supérieure à 3%, mais en enlevant le gluten de la recette, ou en augmentant la température de l'eau d'hydratation ou en ajoutant de la cystéine (0,2 parties en poids) pour améliorer la formation de la pâte, on obtient alors un maximum de moelleux.

Résultats :

les agents améliorants selon l'invention ont des effets similaires d'accroissement de la ténacité des pâtes et d'amélioration du volume des produits finis, l'oligofructose donnant toutefois des résultats inférieurs aux autres. Le caractère moelleux est jugé supérieur au témoin lorsque la dose d'agent améliorant est supérieure à 5%.

Les maltodextrines standard augmentent l'extensibilité de la pâte et le volume des brioches. Elles présentent des effets moins marqués que les autres améliorants sur la ténacité des pâtes. L'augmentation de volume est aussi importante mais le caractère moelleux légèrement moins développé.

L'acide ascorbique peut être supprimé, ainsi que les enzymes.

25

Exemple 3 : Préparation de pains pour hamburgers sans sucre ajouté

A - FORMULE

30

	Ingrédients En poids	Composition en % produit fini
✓ Farine de blé (10.5 % protéines)	100,00	26,46
✓ Gluten de blé vital VITEN®	38,07	10,76
✓ Maltodextrines branchées selon l'invention	34,52	9,86

17

	✓ Gluten de blé dévitalisé DEVITEN	10,15	2,87
	✓ Levure pressée	6,09	0,53
	✓ Acesulfam K	0,08	0,02
	✓ Sel	3,05	0,92
5	✓ Agent réducteur (Cystéine)	0,10	0,03
	✓ Eau à 30°C	90,66	46,00
	✓ Beurre	9,14	2,31
	✓ Emulsifiants (dont DATEM)	0,81	0,24

B - METHODE

- 10 ➤ Dissoudre la cystéine dans l'eau à 30°C.
- Mélanger ensemble les poudres, ajouter l'eau.
- Mélanger dans le pétrin spirale 30 secondes vitesse 1 puis 7 minutes vitesse 2 (température finale 32°C).
- 15 ➤ Laisser reposer pendant 15 minutes.
- Découper des pièces de 60 gr, bouler, aplatir, former.
- Fermenter à 40°C, 95 % H.R pendant 60 minutes.
- Cuire au four à 205°C pendant 11 minutes.
- 20 On obtient des pains de qualité organoleptique comparable aux produits de l'art antérieur selon un procédé simple. La valeur calorique des pains, obtenue par calcul, est de 209.40 Kcal / 100 g

25

Exemple 4 : Préparation de pains pour hamburgers sans matières grasses ajoutées et sans sucre ajouté

A - FORMULE

	Ingrédients en poids	Composition en % produit fini
5	✓ Farine de blé (10.5 % protéines)	100,00
	✓ Gluten de blé vital VITEN®	27,77
	✓ Maltodextrines branchées selon l'invention	38,07
	✓ Gluten de blé dévitalisé DEVITEN	34,52
10	✓ Levure pressée	10,15
	✓ Acesulfam K	6,09
	✓ Sel	0,08
	✓ Agent réducteur (Cystéine)	3,05
15	✓ Eau à 30°C	0,10
		90,68
		46,00

B - METHODE

- Dissoudre la cystéine dans l'eau à 30°C.
- Mélanger ensemble les poudres, ajouter l'eau.
- Mélanger dans le pétrin spirale 30 secondes vitesse 1 puis 7 minutes vitesse 2 (température finale 32°C).
- Laisser reposer pendant 15 minutes.
- Découper des pièces de 60 gr, bouler, aplatir, former.
- Fermenter à 40°C, 95 % H.R pendant 60 minutes.
- 25 ➤ Cuire au four à 205°C pendant 11 minutes.

L'utilisation de l'agent améliorant conforme à l'invention dans une pâte à forte teneur en eau, en présence d'un agent réducteur, permet avantageusement de supprimer les matières grasses de la formule, tout en compensant la perte de moelleux due à l'absence de matières grasses.

Il est alors possible de formuler un pain pour hamburger à moindre valeur calorique que les pains avec matière grasse, tout en maintenant des qualités organoleptiques satisfaisantes. La valeur calorique obtenue par calcul est de 199,56 Kcal / 100 g, contre 209,40 Kcal / 100 g selon la formule de l'exemple 3.

Exemple 5 : Préparation de pain français selon l'invention

10 A - FORMULE

	Ingrédients en poids	Composition en % produit fini
	Farine de blé (10,5 % protéines)	100,00 53,19
15	Gluten de blé vital VITEN®	4,17 2,42
	Maltodextrines branchées	6,67 9,79
	Levure pressée	2,29 0,35
	Sel	2,29 1,42
	Cystéine	0,014 0,009
20	Eau à 25°C	60,42 32,82

B - METHODE

- Dissoudre la cystéine dans l'eau à 30°C.
- 25 ➤ Mélanger ensemble les poudres, ajouter l'eau.
- Mélanger dans le pétrin spirale 30 secondes vitesse 1 puis 8 minutes vitesse 2 (température finale 26°C).
- Laisser reposer 10 minutes.
- 30 ➤ Peser des pièces de 100 g, bouler.
- Façonner
- Fermenter à 25°C, 75 % H.R pendant 1 H 45.

- Cuire au four à 215°C pendant 13 minutes.

L'on obtient, conformément à l'invention, du pain français de qualité très satisfaisante, sans ajout d'acide ascorbique.

Exemple 6 : Préparation de biscuits selon l'invention

On prépare des biscuits selon l'invention en mettant en oeuvre les formules ci-après, dans lesquelles on utilise des maltodextrines branchées de différents poids moléculaires, hydrogénées ou non et du polydextrose (Litesse® Ultra) en tant qu'agent améliorant, en combinaison avec de la fibre de pois.

15

Essai 1 : maltodextrine branchée de poids moléculaire Mw = 5000 et Mn = 2650.

Essai 2 : maltodextrine branchée de poids moléculaire Mw = 3820 et Mn = 1110.

20 Essai 3 : maltodextrine branchée de poids moléculaire Mw = 2125 et Mn = 600.

Essai 4 : polydextrose raffiné (Litesse® Ultra).

Essai 5 : maltodextrine de l'essai 1 hydrogénée

25

Proportions en poids	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
Farine Leforest	485,5	485,5	485,5	485,5	485,5
Fibre de pois	60	60	60	60	60
Agent améliorant	71	71	71	71	71

Graisse végétale	89	89	89	89	89
Maltisorb®P200	186	186	186	186	186
Lametop 300 datem	6	6	6	6	6
Bicarbonate de soude	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Bicarbonate d'ammonium	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Pyrophosphate de soude	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Arôme vanille (Mane)	2	2	2	2	2
Arôme beurre (Mane)	1	1	1	1	1
Sel	2	2	2	2	2
Eau	110	110	110	110	95
Total	1020	1020	1020	1020	1005
Cuisson four rotatif 200°C	9 min.	9 min.	9 min.	9 min.	9 min.
Dureté du biscuit (N)	10	12.5	10	11.2	9.8
Tendreté, croustillance du biscuit	+	++	+	+	++

L'emploi de fibres de pois jusqu'à 7% rend le biscuit plus friable et plus tendre, ce qui compense la réduction de matières grasses.

- 5 Tous les biscuits ont des qualités organoleptiques équivalentes, le biscuit de l'essai 3 étant préféré car légèrement plus croustillant.

Exemple 7 : Préparation de pains basses calories selon l'invention

On prépare des pains basses calories selon l'invention en
5 mettant en oeuvre les formules ci-après, dans lesquelles on
utilise des maltodextrines branchées ou du polydextrose
(Litesse® Ultra) en tant qu'agent améliorant.

10 **Essai 1** : maltodextrine branchée de poids moléculaire Mw =
5000 et Mn = 2650.

Essai 2 : polydextrose raffiné (Litesse® Ultra).

Proportions en poids	Essai 1	Essai 2
Farine Leforest	530	530
Gluten vital	400	400
Agent améliorant	300	300
Gluten dévital	300	300
Huile de soja	100	100
Gomme de guar	25	25
Levure pressée	55	55
Sel	30	30
Acide ascorbique	0,2	0,2
Enzyme	0,2	0,2
Eau à 30°C	920	920
Cystéine Nutrilife MCY	1,4	1,4
Total	2661,8	2661,8
Pétrin spirale V1	9 min.	9 min.
Pétrin spirale V2	10	12.5
Température fin de pétrissage	36,2°C	36,8°C

Dès la fin du pétrissage, diviser en morceaux de 500 grammes, bouler, passer immédiatement à la façonneuse, placer dans les moules graissés, et placer en chambre de
5 pousse, à 35°C, 80% d'humidité relative, 60 à 90 minutes.

Les pains sont ensuite cuits au four rotatif à 220°C.

Résultats : utilisés à des concentrations supérieures à 3%, les agents améliorants selon l'invention provoquent des phénomènes de délitement des pâtes qui peut être corrigé
10 grâce à l'emploi d'un agent réducteur tel que la cystéine. Les temps de pousse sont prolongés lorsqu'on utilise le polydextrose (volume de gonflement plus faible).

11296-271

24

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un produit de cuisson consistant à :

- former une pâte comprenant du gluten, au moins 15% d'eau, un agent améliorant et éventuellement un agent levant,
- pétrir cette pâte,
- éventuellement laisser la pâte lever,
- cuire la pâte pour obtenir le produit de cuisson,

où la pâte à cuire comprend de 3 à 15% en poids par rapport au poids de la pâte de l'agent améliorant qui est choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et de 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur de gluten choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.

2. Procédé selon la revendication 1, où la pâte ne comprend pas de cellulose additionnelle.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, où l'agent améliorant est constitué de maltodextrines branchées présentant entre 15 et 35% de liaisons glucosidiques 1-6, une teneur en sucres réducteurs inférieure à 10%, un poids moléculaire Mw compris entre 4000 et 6000 g/mole et une masse moléculaire en nombre comprise entre 2000 et 4000 g/mole.

20 4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, où l'agent améliorant est choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines et le polydextrose seuls ou en mélange entre eux.

11296-271

25

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, où la pâte ne comprend pas d'acide ascorbique.
6. Produit de cuisson comprenant du gluten, 3 à 15% en poids d'un agent améliorant choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines, le polydextrose et les oligosaccharides seuls ou en mélange entre eux, et 0,005 à 1% en poids d'un agent réducteur de gluten choisi dans le groupe constitué par la cystéine, le glutathion, la levure sèche désactivée, le bisulfite et les protéases.
7. Produit de cuisson selon la revendication 6, où l'agent améliorant est choisi dans le groupe constitué par les maltodextrines, les pyrodextrines et le polydextrose seuls ou en
10 mélange entre eux.
8. Produit de cuisson selon la revendication 6 ou 7, où le produit ne comprend pas d'acide ascorbique.
9. Produit de cuisson selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, qui est une brioche ou un pain pour hamburger.

FIGURE 1**volume moyen des pains (2h30 et 3h00 de
pousse)**

volume (ml)

