

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE DE CONSERVATION D'ALIMENTS CRUS.

②② Date de dépôt : 08.09.17.

③③ Priorité :

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : JEAN MARC TACHET CREATION
Société en nom collectif — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 15.03.19 Bulletin 19/11.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 06.09.19 Bulletin 19/36.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : TACHET JEAN-MARC.

⑦③ Titulaire(s) : JEAN MARC TACHET CREATION
Société en nom collectif.

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.



PROCEDE DE CONSERVATION D'ALIMENTS CRUS

DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne un procédé de conservation d'aliments. Ce procédé de conservation est basé sur la technique du conditionnement sous vide.

ETAT DE LA TECHNIQUE

10 La conservation des aliments, notamment des aliments crus, est un problème technique auquel les hommes n'ont jamais cessé de rechercher des solutions.

En effet, il est nécessaire de pouvoir constituer des stocks de nourriture en prévision de périodes futures. Il est également nécessaire de pouvoir conserver les aliments durant un transport, par exemple en vue de leur commercialisation et/ou consommation dans un lieu différent de celui de leur obtention.

15 Au cours de leur conservation, les propriétés gustatives et nutritives des aliments diminuent. De plus, la comestibilité d'un aliment peut être altérée si des bactéries et/ou champignons pathogènes se développent sur cet aliment. Ainsi, alors que l'aliment frais était parfaitement comestible, il peut s'avérer toxique s'il est consommé tardivement après une contamination bactérienne.

20 Depuis l'antiquité, différentes techniques de conservation des aliments ont été développées pour permettre d'une part de maintenir les propriétés gustatives et nutritives des aliments au cours du temps, et d'autre part pour s'assurer de leur innocuité après conservation.

25 Divers procédés de conservation alimentaire sont présentés ci-dessous, de manière non exhaustive.

De nombreux procédés de conservation sont basés sur l'application de hautes températures à l'aliment, dans le but de détruire les bactéries présentes sur et dans l'aliment. Parmi ces technologies, on peut citer notamment la pasteurisation, la stérilisation, et l'appertisation (mise en conserves).

30 Une autre méthode de conservation consiste à placer l'aliment au froid, les basses températures ralentissant voire arrêtant complètement le développement des microorganismes. L'altération des aliments est ainsi limitée. Toutefois, cette technique ne permet pas de détruire les microorganismes présents sur l'aliment frais, et ceux-ci reprendront leur développement dès le retour à une température favorable à leur activité.

35 Suivant les températures auxquelles l'aliment est exposé, on parle de réfrigération (0°C -

4°C), congélation (-26°C) ou surgélation (-35°C à -196°C). Les aliments congelés ou surgelés sont ensuite conservés à une température de -18°C au moins.

D'autres techniques sont liées à l'élimination partielle ou totale de l'eau de l'aliment : la déshydratation, le séchage, la lyophilisation.

5 D'autres procédés sont basés sur l'addition à l'aliment de produits de conservation, tels que le sel (salage, saumurage) ou des épices et/ou des herbes présentant des propriétés antiseptiques (thym, ail, ...). Il est à noter que dans la plupart des cas, un agent de conservation assure également la fonction d'agent aromatisant.

10 On peut citer par exemple les solutions de conservation présentées dans la demande de brevet WO 2016/64608.

Un autre procédé de conservation alimentaire est le conditionnement sous vide de l'aliment. En réduisant la quantité d'air présente autour de l'aliment, et donc la quantité d'oxygène, cela permet d'une part d'inhiber le développement des microorganismes aérobies, d'autre part de limiter les réactions d'oxydation qui peuvent altérer les propriétés
15 gustatives et nutritives de l'aliment. Ce procédé est connu depuis plus de 80 ans et a été décrit dans de nombreux brevets tels que GB 418364, GB 527607, et GB 537171.

Alternativement, il est également possible de diminuer la quantité d'oxygène autour de l'aliment à conserver en remplaçant l'air par un mélange gazeux ne contenant pas ou peu d'oxygène.

20 La plupart de ces techniques permettent de limiter le développement de bactéries ou champignons sur les aliments. Toutefois, il reste difficile de conserver des aliments crus, tels que des fruits, des légumes, de la viande, des fruits de mer ou du poisson, sur une période de 7 jours ou plus, sans altérer leurs propriétés gustatives et nutritives.

25 En effet, les techniques de conservation basées sur de hautes températures altèrent les qualités de l'aliment cru, les constituants moléculaires de l'aliment étant transformés au contact de la chaleur.

La congélation et la surgélation altèrent la structure de l'aliment, car l'eau contenue dans les denrées cristallise, ce qui modifie les structures cellulaires. De même, la déshydratation, le séchage et la lyophilisation changent la structure et l'aspect de l'aliment.

30 Le conditionnement sous vide aboutit généralement à un écrasement de l'aliment. Ce procédé est le plus souvent utilisé pour des produits alimentaires déjà cuisinés, et donc moins sensibles aux changements de structure cellulaire, les constituants moléculaires ayant déjà été modifiés par la chaleur.

35 Il a toutefois été proposé des techniques de conservation par conditionnement sous vide pour des aliments crus.

Le document JPS62208244 décrit un procédé de conservation des aliments frais comprenant :

- Une immersion dans un liquide d'assaisonnement et de conservation, composé de vinaigre additionné d'épices et/ou de plantes telles que du thym ou du romarin, ainsi qu'optionnellement d'huile et de liquides alcoolisés ;
- La mise sous vide de l'aliment immergé dans son liquide ;
- La conservation du récipient mis sous vide au froid (0°-3°C).

JPS62208244 enseigne que des aliments crus peuvent ainsi être conservés pendant quelques jours, mais qu'au-delà de deux semaines de conservation, les produits alimentaires ainsi conservés présentent des traces de détérioration.

Il existe donc un besoin pour de nouveaux procédés de conservation d'aliments crus, permettant d'obtenir des durées de conservation supérieures à quelques jours, sans que les aliments ainsi conservés ne présentent des traces de détérioration, ces procédés étant respectueux des propriétés nutritives et gustatives de l'aliment.

EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un nouveau procédé de conservation d'un aliment cru, comprenant plusieurs étapes :

- une incubation de l'aliment dans une solution d'imprégnation composée d'un sirop ou d'une huile,
- suivie d'une étape de conditionnement sous vide partiel de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation,
- puis d'une étape de conservation de l'aliment ainsi traité,

caractérisé en ce que les conditions de mise sous vide partiel sont adaptées de manière à ne pas détériorer la structure de l'aliment (notamment, ne pas l'écraser) et permettent une conservation de l'aliment pendant une période d'au moins 7 jours, ou d'au moins 14 jours, ou d'au moins un mois, sans que les propriétés gustatives et nutritives de l'aliment ne soient altérées.

La présente invention concerne en particulier un procédé de conservation d'un aliment cru d'origine animale ou végétale, comprenant les étapes suivantes :

- a) Incubation de l'aliment cru dans une solution d'imprégnation composée d'un sirop ou d'une huile, optionnellement additionnée de plantes et/ou d'épices et/ou de miel;

- b) Conditionnement sous vide partiel de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation, la sous-pression finale obtenue étant comprise entre 5 et 20 millibars ; et
- c) Conservation de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation, sous vide partiel, à une température comprise entre 0°C et 6°C.

Plus particulièrement, dans le procédé selon l'invention, l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée en appliquant plusieurs baisses de pression successives, chaque baisse de pression durant entre 1 et 3 minutes, et durant de préférence 1 minute 30 secondes.

Selon une mise en œuvre préférée, l'étape (c) de conservation est continue pendant une période d'au moins un mois.

DESCRIPTION DES FIGURES

Figure 1. Caractérisation de la texture de viande de poulet (i) témoin, (ii) conservée selon le procédé de l'invention dans une huile aux herbes (HH), et (iii) conservée selon le procédé de l'invention dans une huile au miel (HM).

- A) Fermeté maximale à la découpe
- B) Energie moyenne nécessaire à la découpe

Figure 2. Caractérisation de la texture de poire (i) témoin (FT) et (ii) conservée selon le procédé de l'invention dans un sirop (F).

- A) Fermeté maximale pour transpercer le fruit
- B) Energie moyenne nécessaire pour transpercer le fruit

Figure 3. Mesure de la quantité des aliments après conservation ou témoin, nécessaire pour obtenir 50% de décoloration du composé DPPH oxydé (bleu). Les échantillons d'aliments testés sont les suivants :

- V1HM : Viande de poulet conservée dans une solution d'imprégnation composée d'huile d'olive au miel ;
- V2HH : Viande de poulet conservée dans une solution d'imprégnation composée d'huile d'olive aux herbes ;
- VT : Viande de poulet témoin, non conservée selon le procédé ;
- P1HC : Poisson (dos de cabillaud) conservé dans solution d'imprégnation composée d'huile d'olive au citron ;
- P2HH : Poisson (dos de cabillaud) conservé dans solution d'imprégnation composée d'huile d'olive aux herbes ;
- PT : Poisson témoin, non conservé selon le procédé.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

L'invention consiste en un procédé de conservation d'un aliment cru d'origine animale
5 ou végétale, comprenant les étapes suivantes :

- a) Incubation de l'aliment cru dans une solution d'imprégnation composée d'un sirop ou d'une huile, optionnellement additionnée de plantes et/ou d'épices et/ou de miel;
- 10 b) Conditionnement sous vide partiel de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation, la sous-pression finale obtenue étant comprise entre 5 et 20 millibars ; et
- c) Conservation de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation, sous vide partiel, à une température comprise entre 0°C et 6°C.

15 En d'autres termes, ce nouveau procédé de conservation d'aliments crus et frais (viande, poisson, légumes, fruits) comprend au moins trois étapes successives:

- a) une imprégnation des aliments par immersion dans une solution d'imprégnation;
- 20 b) une mise sous vide du récipient contenant l'aliment et le liquide d'imprégnation, cette mise sous vide étant réalisée de manière à éliminer tout l'oxygène du récipient, et étant contrôlée de manière à ne pas écraser l'aliment ; et
- c) la conservation de l'aliment dans sa solution d'imprégnation, sous vide partiel, à une température comprise entre 0°C et 6°C.

25 Il est à noter que ce procédé se distingue d'un procédé d'imprégnation sous vide, un tel procédé étant destiné à faire pénétrer dans un aliment une solution d'aromatisation. Dans un procédé d'imprégnation sous vide, les étapes suivantes sont mises en œuvre :

- incubation d'un aliment dans une solution d'imprégnation ;
- mise sous vide partiel du récipient contenant l'aliment et le liquide d'imprégnation ;
- 30 et
- remontée progressive de la pression, jusqu'à une valeur de pression atmosphérique, de manière à faire pénétrer dans l'aliment dépressurisé une quantité de liquide d'imprégnation plus importante que celle qui aurait pénétré par simple contact entre l'aliment et la solution.

Un tel procédé d'imprégnation sous vide est décrit dans de nombreuses publications, par exemple dans les brevets FR 2 280 328, FR 2 807 955, US 3,843,810 et US 4,460,610.

Le procédé de la présente invention se distingue d'un procédé d'imprégnation sous vide par le fait qu'il n'est pas mis en œuvre dans le même but, puisqu'il s'agit d'un procédé de conservation. Ainsi, le procédé de l'invention comprend une étape (c) de conservation de l'aliment dans sa solution d'imprégnation sous vide partiel, le vide n'étant rompu qu'au moment de la consommation ou de l'utilisation en cuisine de l'aliment. De plus, dans le procédé selon l'invention, l'augmentation de la pression n'est pas nécessairement effectuée de manière progressive, mais peut être instantanée puisque l'imprégnation de l'aliment avec la solution n'est pas le but premier.

Les avantages du procédé de conservation selon l'invention sont en particulier les suivants :

- conservation, pendant une durée supérieure à sept jours, des aliments frais, sans congélation ni stérilisation qui détériorent les propriétés gustatives des aliments;
- aromatisation des aliments grâce à la solution d'imprégnation;
- maintien des propriétés gustatives (de la texture, du goût et de l'aspect visuel) des aliments crus ; et
- Maintien des propriétés nutritives des aliments, notamment des propriétés antioxydantes des fruits et légumes, et le cas échéant, lorsque la solution d'imprégnation est une huile, transfert des propriétés antioxydantes de cette huile à l'aliment cru (voir exemple 3).

Procédé de conservation d'aliments crus

Par « aliment cru », on entend au sens de la présente invention une denrée comestible destinée à l'alimentation humaine ou animale, présentant une structure solide, qui n'a pas subi de cuisson.

La cuisson est un procédé de préparation d'un aliment dans lequel ledit aliment est exposé à la chaleur ou à des radiations, pendant une période suffisamment longue pour que les constituants moléculaires de l'aliment soient modifiés.

Tout aliment cru et solide peut être concerné par le procédé selon l'invention : il peut s'agir notamment d'un végétal (herbes, noix, baies, fruits, légumes, rhizomes, racines, champignons, feuilles, fleurs, et autres) ou d'un produit issu des animaux d'élevage ou sauvages (gibier, viande, abats, poissons, crustacés, et autres).

Selon un aspect particulier de l'invention, l'aliment cru est choisi parmi un fruit, un légume, de la viande, des fruits de mer, du poisson, et leurs combinaisons.

Selon un autre aspect particulier de l'invention, l'aliment cru a été préalablement découpé en morceaux, avant la mise en œuvre du procédé.

5 Selon un autre aspect particulier de l'invention, l'aliment cru a été préalablement immergé dans de l'eau bouillante pendant une période inférieure ou égale à 1 minute. Cette étape dite « de blanchiment » n'est pas considérée comme étant une étape de cuisson, puisque sa durée est inférieure au temps nécessaire pour obtenir une modification physico-chimique en profondeur des fibres de l'aliment, quel qu'il soit. Ce processus permet d'assainir l'aliment et de
10 limiter l'oxydation. Toutefois, nombre de nutriments sensibles, tels que les vitamines, peuvent être altérés à l'issue de cette étape qui n'est donc pas privilégiée.

Selon encore un autre aspect de l'invention, l'aliment cru a été préalablement découpé en morceaux et immergé dans de l'eau bouillante pendant une période inférieure ou égale à 1 minute.

15 Un conditionnement sous vide peut également être effectué pour des aliments liquides, comme par exemple du vin ou du miel.

Ainsi, l'invention concerne aussi un procédé de conservation d'un aliment liquide, comprenant les étapes suivantes :

- 20 a) Conditionnement sous vide partiel de l'aliment liquide, la sous-pression appliquée étant comprise entre 5 et 20 millibars ; et
- b) Conservation de l'aliment liquide, sous vide partiel, à une température comprise entre 0°C et 6°C.

Solution d'imprégnation

25 Au sens de l'invention, on entend par « sirop » une solution aqueuse comprenant au moins 10% en poids, par rapport au poids total, de sucre et/ou de miel et/ou d'un agent sucrant.

Par « un agent sucrant » au sens de la présente invention, l'on entend un ou plusieurs édulcorants et/ou du stéviol et/ou n'importe quelle(s) substance(s) dérivée(s) du sucre.

30 Un sirop peut notamment être composé d'eau et de sucre ; d'eau et de miel ; d'eau et d'un agent sucrant, naturel ou artificiel ; ou encore être composé d'un vin ou d'une liqueur comprenant au moins 10% en poids de sucre, présent naturellement ou rajouté.

Il est entendu que la proportion de sucre et/ou de miel et/ou d'un agent sucrant est d'au moins 10%, mais peut également être selon certaines variantes d'au moins 15%, d'au

moins 20%, d'au moins 25%, d'au moins 30%, d'au moins 35%, d'au moins 40%, d'au moins 45%, voire d'au moins 50% en poids, par rapport au poids total de la solution d'imprégnation.

La viscosité dynamique de la solution d'imprégnation, à 20°C, sera de préférence comprise entre 1 et 100 mPa.s. La viscosité de la solution peut notamment être de l'ordre de
 5 ou égale à 1,005 mPa.s (lorsqu'elle est composée d'eau), ou encore de l'ordre de ou égale à 84 (lorsqu'elle est composée d'huile d'olive).

Selon une mise en œuvre du procédé, la solution d'imprégnation est additionnée de plantes et/ou d'épices favorisant la conservation des aliments et/ou permettant une aromatisation des aliments.

10 Selon un premier aspect, la solution d'imprégnation comprend un agent de conservation, afin d'optimiser le procédé de conservation par conditionnement sous vide.

Un tel agent de conservation sera de préférence choisi parmi les agents de conservation traditionnels tels que le sel, les plantes et les épices présentant une action antiseptique et/ou une action anti-oxydante.

15 Parmi les plantes ayant une action antiseptique, on peut citer les plantes suivantes: absinthe, anis vert, armoise, bardane, basilic, benoite, eucalyptus, genévrier, lavande, menthe, origan, pin, romarin, sauge, serpolet, thym, ail, et autres.

Parmi les agents de conservation présentant une action anti-oxydante, on peut citer les herbes et épices suivantes : clous de girofle, origan, romarin, thym, cannelle, curcuma,
 20 sauge, persil, noix de muscade, basilic, cumin, curry, gingembre, poivre, paprika, safran, sauge, thé, vanille, menthe, et autres.

Il est à noter que la plupart des agents de conservation cités ci-dessus présentent également des propriétés aromatisantes.

25 Selon un second aspect, la solution d'imprégnation comprend un agent d'aromatisation naturel, tel que de la vanille ou du safran, ou un agent d'aromatisation artificiel.

Selon un troisième aspect, la solution d'imprégnation contient des agents comestibles bénéfiques à la santé humaine et/ou animale, tels que des vitamines, de la zéolite, des agents cicatrisants, des probiotiques, des antioxydants, des sels minéraux, et autres. On peut
 30 citer par exemple comme minéraux bénéfiques à la santé le fer et le magnésium.

Selon cet aspect de l'invention, la solution d'imprégnation est donc destinée non seulement à la conservation de l'aliment immergé, mais également à sa transformation en vue de lui attribuer des propriétés nutritives supplémentaires, et ainsi d'obtenir un « aliment santé ».

Selon un autre aspect de l'invention, la solution d'imprégnation contient un ou plusieurs des agents évoqués ci-dessous, et notamment contient un agent de conservation et un agent d'aromatisation ; ou encore un agent de conservation et un agent bénéfique à la santé humaine et/ou animale; ou encore un agent d'aromatisation et un agent bénéfique à la santé humaine et/ou animale.

La solution d'imprégnation peut ainsi contenir un, deux, trois, quatre, cinq ou plus agents additionnels, qui sont ajoutés à la solution d'imprégnation composée d'un sirop ou d'une huile.

Selon un aspect préféré de l'invention, le procédé de conservation est caractérisé en ce que la solution d'imprégnation recouvre complètement l'aliment cru.

L'Homme du métier ajustera donc, en fonction de la taille du récipient contenant l'aliment et sa solution d'imprégnation, le volume de solution nécessaire pour recouvrir complètement l'aliment, afin que celui-ci ne soit pas en contact direct avec les parois du récipient.

Il est entendu que la nature et le volume de la solution d'imprégnation seront adaptés à la nature et au volume de l'aliment cru conservé, ces ajustements pouvant aisément être réalisés par un Homme du métier.

Récipient adapté au procédé

L'Homme du métier connaît les récipients adaptés au conditionnement sous vide. Ces récipients doivent notamment être étanches aux gaz et aux liquides, afin que la sous-pression créée soit maintenue de manière stable dans le temps.

Selon un aspect préféré de l'invention, l'aliment cru et sa solution d'imprégnation sont conditionnés sous vide dans un récipient étanche aux gaz et aux liquides, par exemple dans un sachet plastique alimentaire.

Conditionnement sous vide partiel

Les conditions de mise en œuvre de l'étape (b) de conditionnement sous vide sont essentielles à la bonne réalisation du procédé selon l'invention.

Il est en effet nécessaire d'obtenir un vide partiel, de manière à protéger l'aliment des détériorations liées à la présence d'oxygène, sans toutefois écraser l'aliment.

L'invention est ainsi caractérisée en ce que la sous-pression finale obtenue dans le récipient comprenant l'aliment cru et la solution d'imprégnation est comprise entre 5 et 20 millibars, plus particulièrement entre 5 et 15 millibars, et préférentiellement entre 5 et 10

millibars, les valeurs bornes de ces gammes étant incluses dans les gammes au sens de la présente invention.

L'expression « vide partiel » également désigné en physique par « vide approximatif » est utilisée par opposition à « vide absolu » qui est caractérisé par une absence totale de matière, c'est-à-dire une pression égale à zéro et une absence totale de particules moléculaires, même si une telle situation physique est quasi-impossible à obtenir.

Naturellement, la valeur de la sous-pression sera ajustée en fonction de la nature des aliments conservés : les aliments à texture ferme pourront être soumis à des sous-pressions basses, autour de 5 millibars, sans que leur structure ne soit altérée. Au contraire, les aliments à texture molle devront être soumis à des sous-pressions modérées, de l'ordre de 20 millibars, afin de ne pas provoquer leur écrasement.

Selon un aspect particulier de l'invention, l'étape (b) de conditionnement sous vide partiel dure entre 1 et 15 minutes.

Comme indiqué précédemment, l'étape de conditionnement sous vide partiel doit être réalisée de manière à obtenir une sous-pression dans le récipient comprise entre 5 et 20 millibars. Il est généralement préférable d'obtenir cette sous-pression de manière progressive, afin de ne pas dénaturer la structure de l'aliment cru conservé.

Selon un aspect particulier de l'invention, l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée en appliquant plusieurs baisses de pression successives, chaque baisse de pression durant entre 1 et 3 minutes, et durant de préférence 1 minute 30 secondes.

Par exemple, le conditionnement sous vide sera obtenu en appliquant de manière successive deux, trois, quatre, cinq, six ou sept baisses de pression durant chacune 1 minute et trente secondes.

Naturellement, le nombre de baisses de pression exercé sera adapté à la nature et au volume de l'aliment conditionné, afin d'extraire tout l'air résiduel tout en évitant l'écrasement de l'aliment.

Pour faire le vide dans un récipient, plusieurs appareillages existent qui comprennent une pompe à vide permettant l'extraction de l'air présent dans une enceinte étanche. Chaque pompe à vide est caractérisée par sa puissance c'est à dire sa capacité à aspirer l'air contenu dans un récipient.

Les machines à destination des particuliers présentent des puissances de l'ordre de 60 m³/heure. Les machines à destination des professionnels présentent des puissances de l'ordre de 150 à 300 m³/heure, et jusqu'à 600 m³/heure pour les utilisations industrielles.

Il est entendu que le procédé selon l'invention, dans lequel un aliment cru dans sa solution d'imprégnation est conditionné sous vide partiel, c'est-à-dire soumis à une sous-

pression de 5 à 20 millibars, peut être réalisé aussi bien avec une machine sous vide « de table » pour particuliers, telle que la machine C100 commercialisée par Multivac®, qu'avec une machine industrielle.

5 Dans la restauration, l'appareillage le plus couramment utilisé est la machine à cloche sous vide.

Selon un aspect particulier de l'invention, l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée grâce à une machine à cloche sous vide.

Cette machine à cloche sous vide est notamment commercialisée par des sociétés telles que LAVEZZINI®, MAGIC VAC® ou MULTIVAC®.

10 Selon un aspect particulier de l'invention, l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée à une température comprise entre 2 et 15°C.

Plus préférentiellement, la température de cette étape sera comprise entre 2°C et 10°C, ou encore entre 2°C et 6°C, les valeurs bornes de ces gammes étant incluses dans les gammes au sens de la présente invention.

15 Une telle diminution de la température, pendant l'étape de mise sous vide, permet d'optimiser la conservation de l'aliment cru soumis au procédé, en préservant ses qualités nutritionnelles.

Etape de conservation et étapes optionnelles

20 Le procédé selon l'invention est caractérisé par la présence d'une étape (c) de conservation de l'aliment cru sous vide partiel, ce vide partiel étant caractérisé par une valeur comprise entre 5 et 20 millibars de pression, tel qu'obtenu lors de l'étape (b) de conditionnement sous vide.

25 Le procédé selon l'invention permet avantageusement de conserver des aliments frais et crus pendant une période d'au moins une semaine, deux semaines, trois semaines ou encore quatre semaines, sans que les qualités nutritives et gustatives des aliments ne soient détériorées, ni que des bactéries aérobies ou des champignons puissent se développer.

Selon un aspect particulier de l'invention, le procédé est caractérisé en ce que l'étape (c) de conservation est continue pendant une période d'au moins un mois.

30 Cette étape de conservation sera réalisée à une température comprise entre 0°C et 6°C, de préférence entre 2°C et 6°C, les valeurs bornes de ces gammes étant incluses dans les gammes au sens de la présente invention.

35 Naturellement, cette étape de conservation pourra être bien plus longue, avec une durée d'au moins deux, mois, trois mois, quatre mois, cinq mois voire six mois, en fonction de la nature de l'aliment conservé, et de la consommation qui en sera faite ultérieurement, les

produits alimentaires destinés à être cuisinés pouvant être d'une qualité gustative inférieure à celles des produits alimentaires consommés sans cuisson dès la rupture du vide.

Il est entendu que le procédé selon l'invention ne comprend aucune étape de
5 chauffage, stérilisation ou pasteurisation de l'aliment cru, ni de l'aliment cru incubé dans sa solution d'imprégnation.

Selon une mise en œuvre particulière du procédé, ledit procédé comprend de plus
une étape d) d'augmentation de la pression dans le récipient contenant l'aliment cru et sa
solution d'imprégnation, autrement dit une étape de rupture du vide, cette étape étant
10 réalisée soit avant l'utilisation ou la consommation de l'aliment, soit après la cuisson de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation.

La cuisson de l'aliment alors que celui-ci est conditionné sous vide est une technique
connue de l'Homme du métier, dénommée « cuisson sous vide ». Une telle méthode de
cuisson permet de maintenir l'intégrité des aliments et leurs propriétés gustatives. La cuisine
15 sous vide est ainsi caractérisée par une cuisson des aliments préalablement conditionnés sous vide, pendant une période prolongée à des températures relativement basses. Les avantages de ce type de cuisson sont nombreux : les nutriments sont conservés du fait de la cuisson douce, et l'aliment présente une meilleure qualité gustative et visuelle.

20 **EXEMPLES**

Exemple 1. Analyse des propriétés gustatives des aliments conservés selon le procédé de l'invention

A) Caractérisation de la texture des aliments conservés

25 Les aliments crus testés sont les suivants : filet de poulet et poire.

Le filet de poulet a été incubé dans deux solutions d'imprégnation différentes : huile aux herbes (HH) et huile au miel (HM). Un échantillon de « poulet témoin », non traité par le procédé, est testé en parallèle.

Le poulet a été cuit au bain-marie à 65°C pendant 30 minutes dans le liquide
30 d'imprégnation, puis après rupture du vide, marqué dans une poêle chaude 30 secondes de chaque côté.

La poire a été incubée dans un sirop aromatisé. Un échantillon désigné « Fruit témoin » (FT), non traité par le procédé, est testé en parallèle.

Les conditions de mise sous vide sont les suivantes : une machine sous vide à cloche de la compagnie MULTIVAC® a été utilisée pour obtenir une sous pression de 10 millibars dans les récipients en aluminium contenant l'aliment et la solution d'imprégnation.

La caractérisation de la texture des aliments a été réalisée à l'aide d'un texturomètre selon les méthodes conventionnelles. Le poulet a été évalué pour la découpe totale du produit sur 100% de la hauteur. La poire a été évaluée en mesurant la pénétration et en la perçant intégralement.

Les résultats sont présentés dans les figures 1 (poulet) et 2 (poire).

Ces résultats mettent en évidence le fait que le procédé de conservation a un effet mineur de ramollissement des textures, à la fois sur le poulet et la poire. On perd entre 13% et 25% de fermeté de l'aliment, en fonction de l'aliment et de la solution d'imprégnation utilisée.

Cette perte de fermeté est donc toutefois sans incidence sur les propriétés gustatives, comme cela a été constaté pendant le test consommateur présenté ci-dessous.

15

B) Test consommateur

Les aliments testés sont les suivants : filet de poulet, tomate cerise, fenouil, poire et clémentine.

La méthode utilisée pour le test consommateur est basée sur la norme NF V09-500 (2012) : Analyse sensorielle – Méthodologie – Directives générales pour la réalisation d'épreuves hédoniques avec des consommateurs dans un espace contrôlé.

Un panel de 100 consommateurs naïfs, représentant la population française, a été utilisé pour ce test consommateur.

Un questionnaire comprenant six questions, relatives à l'expérience visuelle et gustative du produit, leur a été soumis.

Les résultats obtenus sont les suivants :

a) Poulet conservé dans une solution d'imprégnation composée d'huile additionnée de miel ; le poulet est, préalablement à la dégustation, cuit de la même manière que décrite précédemment.

35

Note visuelle (moyenne/ 9)	Note du gout (moyenne/ 9)	Note de texture (moyenne/ 9)	Appréciation globale (moyenne/ 9)	Perception de goûts annexes	Perception du goût poulet (% des consommateurs répondant « juste bien »)
6,66 (+/- 1,36)	6,77 (+/- 1,67)	6,89 (+/- 1,63)	6,77 (+/- 1,66)	Goût sucré perçu par 10% des sondés	68%

b) Tomate cerise conservée dans une solution d'imprégnation composée d'huile aux herbes

Note visuelle (moyenne/ 9)	Note du gout (moyenne/ 9)	Note de texture (moyenne/ 9)	Appréciation globale (moyenne/ 9)	Perception de goûts annexes	Perception du goût tomate (% des consommateurs répondant « juste bien »)
6,61 (+/- 1,23)	6,94 (+/- 1,08)	6,73 (+/- 1,08)	6,92 (+/- 1,25)	Un goût thym a été perçu par 10% des sondés	73%

5

c) Fenouil conservé dans une solution d'imprégnation composée d'huile au citron

Note visuelle (moyenne/ 9)	Note du gout (moyenne/ 9)	Note de texture (moyenne/ 9)	Appréciation globale (moyenne/ 9)	Perception de goûts annexes	Perception du goût fenouil (% des consommateurs répondant « juste bien »)
5,89 (+/- 1,32)	6,21 (+/- 1,28)	6,62 (+/- 1,25)	6,1 (+/- 1,43)	Un goût citron a été perçu par 20% des sondés	63%

d) Clémentine conservée dans une solution d'impregnation composée d'un sirop aromatisé à la vanille et au safran

Note visuelle (moyenne/ 9)	Note du gout (moyenne/ 9)	Note de texture (moyenne/ 9)	Appréciation globale (moyenne/ 9)	Perception de goûts annexes	Perception du goût clémentine (% des consommateurs répondant « juste bien »
6,73 (+/- 1,52)	6,16 (+/- 1,55)	6,22 (+/- 1,44)	6,22 (+/- 1,49)	Aucun goût annexe	43% 48% des sondés ont estimé la perception du goût à « pas assez »

5

e) Poire conservée dans une solution d'impregnation composée d'un sirop à la vanille et au safran

Note visuelle (moyenne/ 9)	Note du gout (moyenne/ 9)	Note de texture (moyenne/ 9)	Appréciation globale (moyenne/ 9)	Perception de goûts annexes	Perception du goût poire (% des consommateurs répondant « juste bien »
6,58 (+/- 1,33)	6,38 (+/- 1,40)	5,99 (+/- 1,55)	6,11 (+/- 1,63)	Aucun goût annexe	52%

10

Sur l'ensemble de la dégustation, tous les produits obtiennent des notes nettement supérieures à la moyenne, ce qui démontre la satisfaction des consommateurs et donc le maintien des qualités gustatives des aliments au cours de leur conservation.

Exemple 2. Caractérisation physico-chimique des aliments conservés selon le procédé de l'invention

Certaines huiles telles que l'huile d'olive présentent une activité antioxydante. Des expériences ont été réalisées afin de déterminer si cette activité antioxydante pouvait être transférée au produit alimentaire conservé sous vide, dans une solution d'imprégnation composée d'huile d'olive, aromatisée ou non.

La méthode « DPPH » a été utilisée : typiquement, la mesure du pouvoir antioxydant est effectuée en observant la réaction entre le radical libre DPPH (2,2-diphényl-1- β -picrylhydrazyle) et le composé susceptible de présenter une action antioxydante. L'oxydation du DPPH le transforme en un composé de couleur bleue, mesurable par spectrophotométrie à 515-518 nm. La diminution du signal coloré est corrélée avec une action antioxydante du composé testé.

Dans la figure 3, le paramètre mesuré est l'IC50 du DPPH, c'est-à-dire la quantité de composé potentiellement antioxydant nécessaire pour obtenir la diminution de 50% de la couleur bleue. En effet, l'IC50 est égale à la concentration de la substance active qui correspond à une inhibition de 50% de la cible DPPH.

Les aliments suivants ont été testés quant à leurs capacités antioxydantes :

- Viande de poulet témoin (non conservée selon le procédé, VT), ou conservée dans une solution d'imprégnation composée d'huile d'olive au miel (V1HM) ou d'huile d'olive aux herbes (V2HH) ;
- Poisson (dos de cabillaud) témoin (PT), ou conservé dans solution d'imprégnation composée d'huile d'olive au citron (P1HC) ou d'huile d'olive aux herbes (P2HH).

Chaque échantillon d'aliment cru a été placé dans un sachet plastique avec la solution d'imprégnation. L'ensemble a été soumis à une sous-pression de 10 millibars, avec une machine à cloche sous vide de la compagnie MULTIVAC®.

Pour le poulet, un filet de poids moyen de 118g a été incubé avec 20 g d'huile au miel ou aux herbes.

Pour le poisson, un filet de poids moyen de 84g a été incubé avec 15g d'huile au citron ou aux herbes.

Préalablement à la rupture du vide, le poulet et le poisson ont été cuits au bain marie pendant 20 minutes pour le poisson et 30 minutes pour le poulet.

Comme cela apparaît clairement sur la figure 3, la viande et le poisson conservés selon le procédé de l'invention ont des capacités antioxydantes supérieures à celles

observés pour la viande témoin (VT) et le poisson témoin (PT), non incubés dans les solutions d'imprégnation. En effet, des quantités plus faibles d'aliment sont nécessaires pour obtenir une diminution de 50% de la coloration bleue due à l'oxydation du DPPH.

Par ailleurs, il est à noter que les différentes solutions d'imprégnation ne confèrent pas toutes la même activité antioxydante aux aliments.

Ces résultats démontrent que les capacités antioxydantes de l'huile d'olive et des herbes, du miel et du citron, sont transférées à l'aliment cru conservé dans ces solutions après conditionnement sous vide selon le procédé de l'invention.

10 **Exemple 3.** Conservation de noix dans une solution d'imprégnation composée d'huile

Les noix sont des aliments qui peuvent être conservées en l'état, mais qui hors de leurs coquilles ont tendance à rancir rapidement.

Afin d'éviter ce phénomène, les noix décortiquées peuvent être avantageusement conservées selon le procédé de l'invention, dans une solution d'imprégnation composée d'huile.

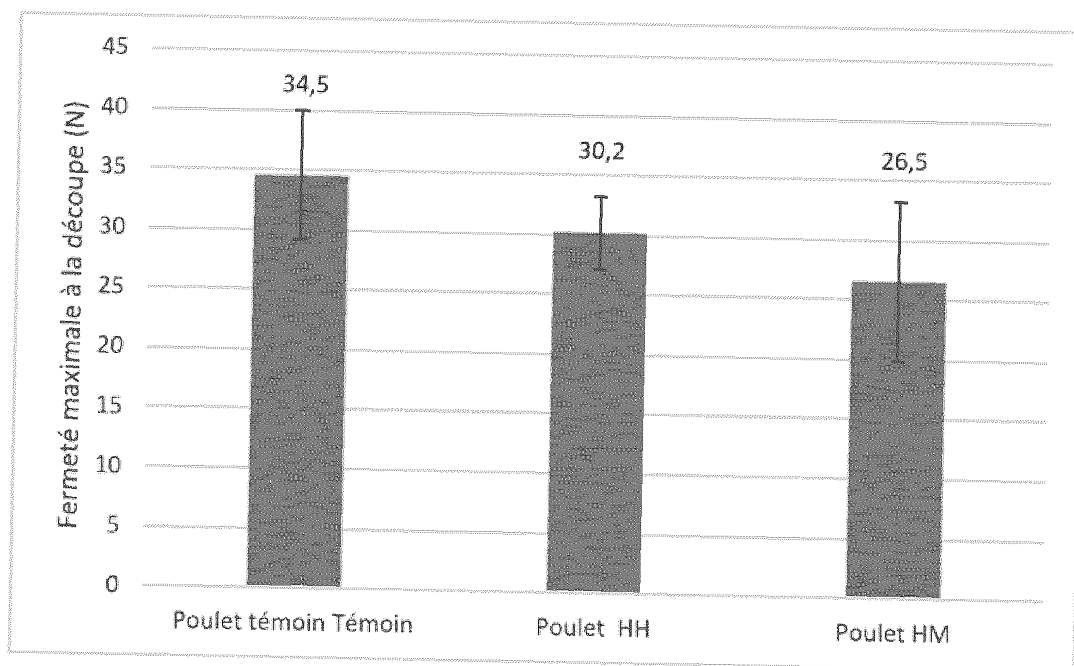
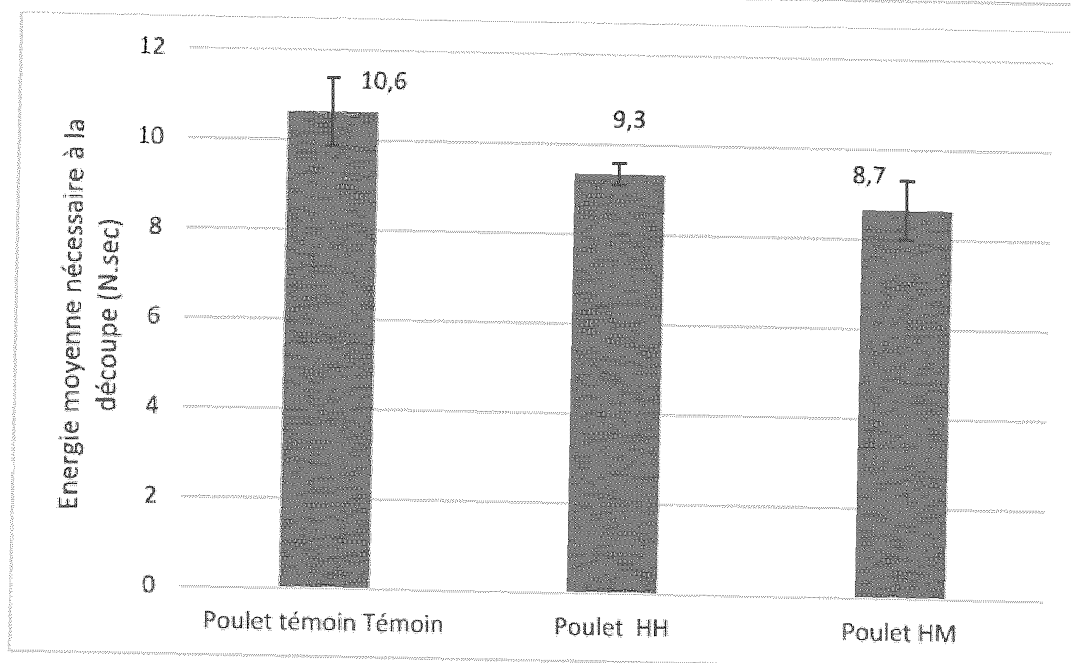
REFERENCES

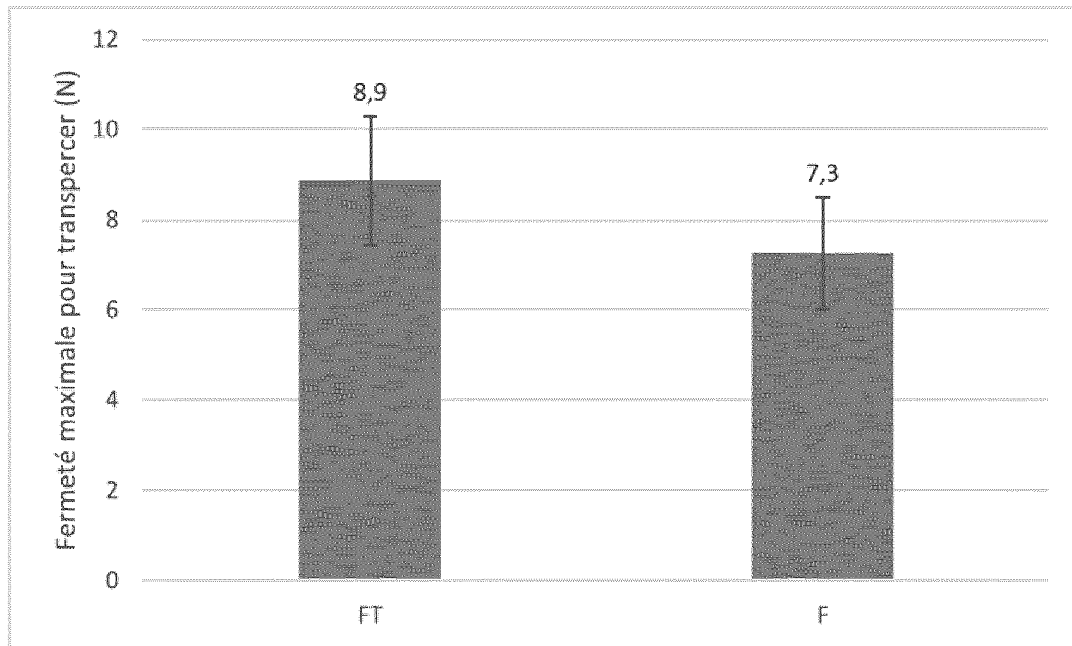
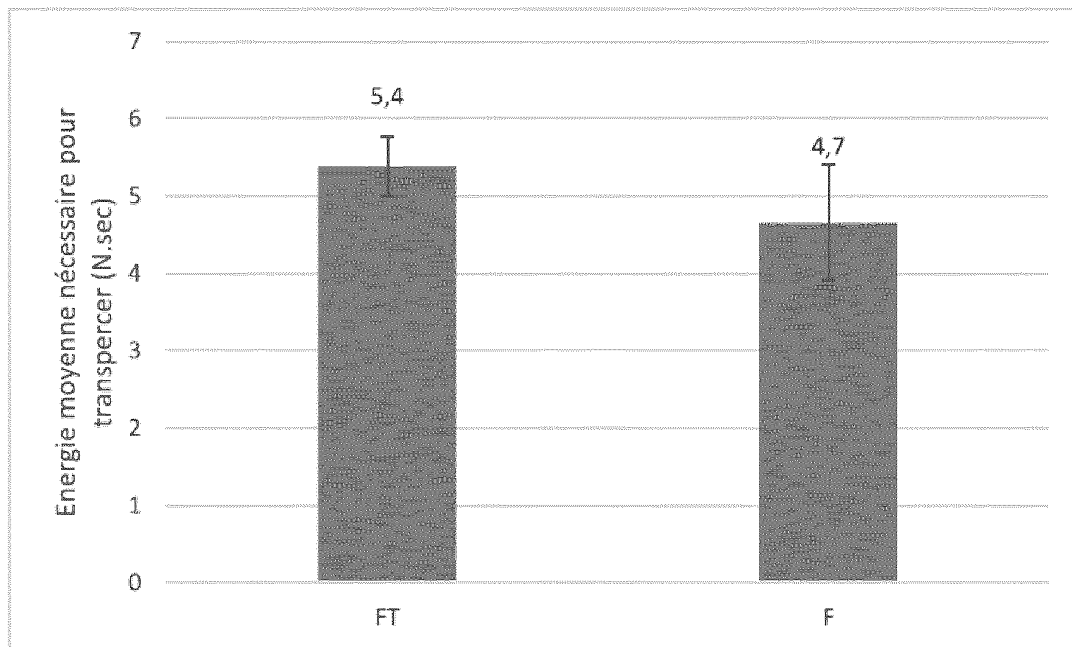
- 20 WO 2016/64608
- GB 418364
- GB 527607
- GB 537171
- JPS 62208244
- 25 FR 2 280 328
- FR 2 807 955
- US 3,843,810
- US 4,460,610

REVENDEICATIONS

1. Procédé de conservation d'un aliment cru d'origine animale ou végétale, comprenant les étapes suivantes :
 - 5 a) Incubation de l'aliment cru dans une solution d'imprégnation composée d'un sirop ou d'une huile, optionnellement additionnée de plantes et/ou d'épices et/ou de miel;
 - b) Conditionnement sous vide partiel de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation, la sous-pression finale obtenue étant comprise entre 5 et 20 millibars ; et
 - 10 c) Conservation de l'aliment cru dans sa solution d'imprégnation, sous vide partiel, à une température comprise entre 0°C et 6°C.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aliment cru est choisi parmi un fruit, un légume, de la viande, des fruits de mer, du poisson et leurs combinaisons.
- 15 3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'aliment cru a été préalablement découpé en morceaux et/ou a été préalablement immergé dans de l'eau bouillante pendant une période inférieure ou égale à 1 minute.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la solution d'imprégnation recouvre complètement l'aliment cru.
- 20 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'aliment cru et sa solution d'imprégnation sont conditionnés sous vide dans un récipient étanche aux gaz et aux liquides, par exemple dans un sachet plastique alimentaire.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'étape (b) de conditionnement sous vide partiel dure entre 1 et 15 minutes.
- 25 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée en appliquant plusieurs baisses de pression successives, chaque baisse de pression durant entre 1 et 3 minutes, et durant de préférence 1 minute 30 secondes.
- 30 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée grâce à une machine à cloche sous vide.

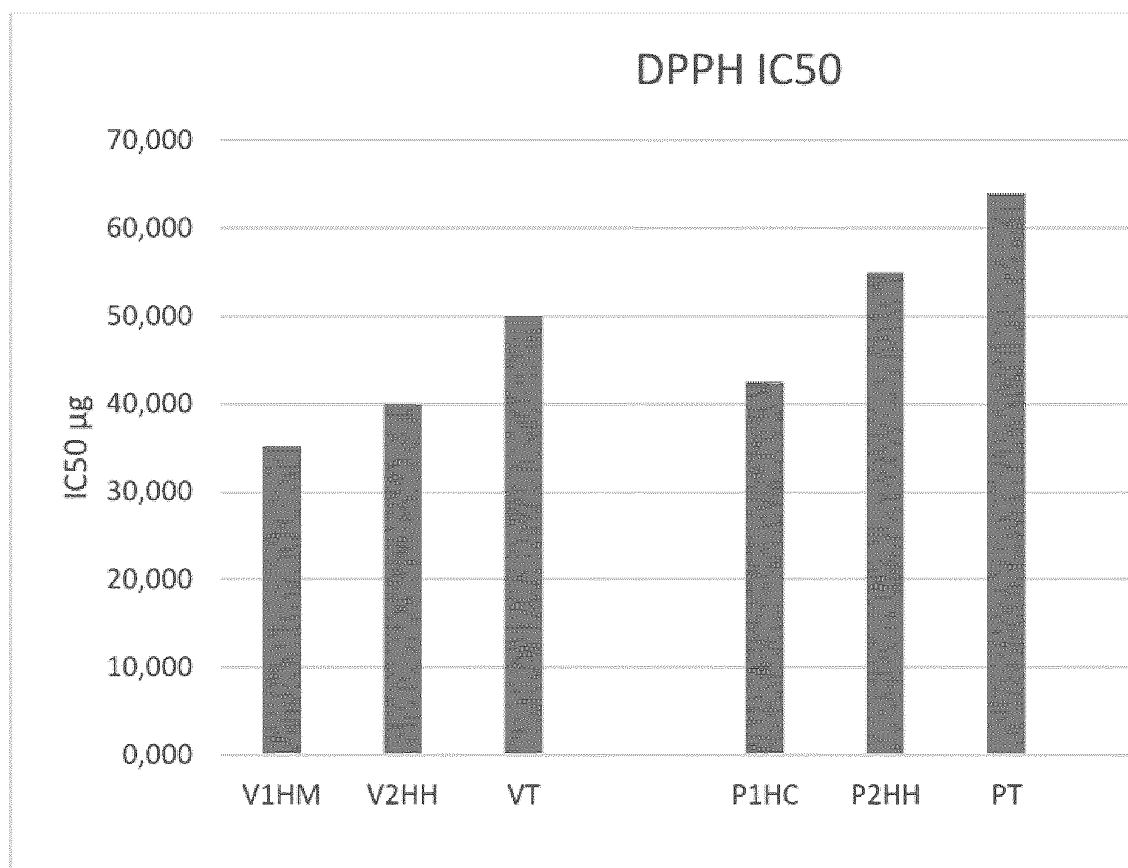
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'étape (b) de conditionnement sous vide est réalisée à une température comprise entre 2 et 15°C.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'étape (c) de conservation est continue pendant une période d'au moins un mois.

A**B****Figure 1**

A**B**

FT = Fruit témoin / F = Fruit imprégné au sirop aromatisé

Figure 2

**Figure 3**

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

G.C. VASILATOS ET AL: "Chitosan or rosemary oil treatments, singly or combined to increase turkey meat shelf-life", INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY, vol. 166, no. 1, 1 août 2013 (2013-08-01), pages 54-58, XP055433492, NL ISSN: 0168-1605, DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.06.018

Yagyong Chong ET AL: "Admonitions on Governing the People : Manual for All Administrators", Journal of Food Protection, 1 août 2010 (2010-08-01), pages 131-136, XP055433497, Berkerley DOI: 10.1525/j.ctt1pp77n ISBN: 978-0-520-26091-7 Extrait de l'Internet: URL: <http://jfoodprotection.org/doi/pdf/10.4315/0362-028X-63.1.131?code=fopr-site> [extrait le 2017-12-07]

FR 2 795 055 A1 (CHARPENTIER GERARD [FR]) 22 décembre 2000 (2000-12-22)

JP S62 208244 A (ONO NAOSHIGE) 12 septembre 1987 (1987-09-12)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT