

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.03.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.09.24 Bulletin 24/36.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PERA-PELLENC Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : FAVAREL Jean-Luc.

73 Titulaire(s) : PERA-PELLENC Société par actions
simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET MAREK.

54 Procédé de fabrication d'un produit alimentaire liquide à degré d'alcool réduit.

57 Procédé de fabrication d'un produit alimentaire liquide
à degré d'alcool réduit.

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un pro-
duit alimentaire liquide comprenant une phase de réduction
du titre alcoométrique acquis comprenant:

a) Une première étape de fermentation d'un premier
moût permettant l'obtention d'un premier moût fermentaire
avancé (10), possédant un titre alcoométrique acquis supé-
rieur à 2%vol

b) Une phase de réduction du titre alcoométrique ac-
quis comprenant

- i. Une étape de chauffage,
- ii. Une étape de détente sous vide

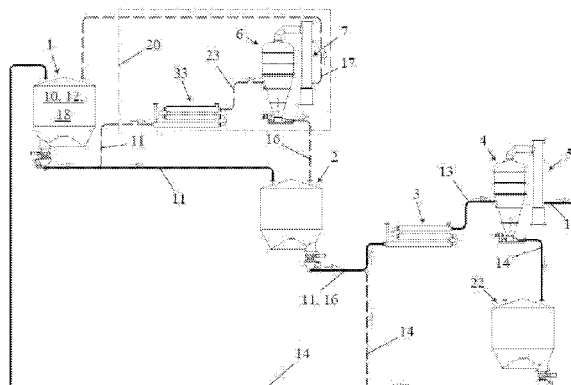
c) Un assemblage du premier moût fermentaire avancé
à titre alcoométrique acquis réduit (14) et d'un deuxième
moût fermentaire avancé (12) n'ayant pas été utilisé dans la
phase de réduction du titre alcoométrique acquis, le premier
moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit
(14) représentant de 20 à 80% du volume total de l'assem-
blage (18)

d) Une deuxième étape de fermentation alcoolique sur
l'assemblage (18) obtenu à l'étape c).

L'invention trouve des applications dans le domaine
agroalimentaire pour la préparation de boisson fermentée

alcoolisée.

Figure pour l'abrégé : Fig.1



Description

Titre de l'invention : Procédé de fabrication d'un produit alimentaire liquide à degré d'alcool réduit.

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne un procédé de préparation d'un produit alimentaire à base de fruits, notamment à base de baies, et en particulier à partir de baies de raisin, ou à base de céréales.
- [0002] L'invention trouve des applications dans le domaine agroalimentaire pour la préparation de boisson fermentée alcoolisée et notamment pour l'élaboration de vin, mais également de produits fermentés issus de jus de fruits, par exemple de jus de pommes, de poires, de cerises, de myrtilles ou encore à base de céréales comme la bière, le saké, etc

ETAT DE LA TECHNIQUE

- [0003] La consommation des vins est en baisse depuis le milieu du vingtième siècle. De plus, la tendance s'oriente désormais vers les vins blancs et rosés au détriment des vins rouges.
- [0004] Les caractéristiques organoleptiques des vins rouges ont également évolué avec le temps, le consommateur préférant dorénavant un vin facile à boire, peu tannique, avec des notes boisées douces, d'épices et de vanille.
- [0005] Dans un contexte de réchauffement climatique et de recherche de nourriture et de boissons plus saines, les consommateurs montrent de l'intérêt pour des vins moins riches en alcool.
- [0006] Afin de répondre à cette nouvelle demande, différentes techniques sont utilisées ou étudiées afin de réduire le degré alcoolique des boissons alcoolisées ; chose délicate, car le potentiel aromatique du vin doit être conservé, les saveurs respectées.
- [0007] Il existe un panel de différentes technologies pour atteindre l'abaissement du titre alcoométrique d'une boisson alcoolisée et notamment du vin, en intervenant soit sur moût, c'est-à-dire sur le jus des baies ou des céréales, soit sur la boisson finie.
- [0008] Tout d'abord, on connaît des procédés de dé-sucrage visant à abaisser la teneur en sucre initialement présent dans le moût, pour ainsi obtenir une boisson moins riche en alcool en fin de fermentation alcoolique.
- [0009] Cette méthode repose sur des procédés membranaires : par microfiltration tangentielle, puis par nanofiltration. L'abaissement maximal est alors aux environs de 2° d'alcool acquis, s'inscrivant dans la limite réglementaire admise jusqu'à ce jour.
- [0010] La mise en œuvre du process est relativement lourde, car le jus doit subir une première clarification sommaire préalable. De plus, la perte en volume est relativement

importante, de l'ordre de 15% à 20%. En effet, la solution sucrée concentrée extraite n'a pas d'issue œnologique valorisable autorisée à ce jour. Enfin, dans le cas des vinifications en rouge, les composés totaux se voient concentrés et engendrent un déséquilibre des vins issus de ce procédé, notamment dû à une forte présence de tanins

- [0011] Sur boisson finie, on connaît des procédés reposant sur l'osmose inverse. Il s'agit d'un procédé physique visant à séparer l'alcool d'autres résidus grâce à l'utilisation de membranes. Grâce à une pression exercée supérieure à la pression osmotique du vin, un mélange d'eau et d'alcool (et quelques autres molécules comme du potassium ou des acides organiques) est extrait : c'est le perméat. Ensuite, il s'agit d'éliminer l'alcool de ce perméat puis de réintégrer le perméat non alcoolisé au vin déjà traité et ainsi limiter les pertes. Pour ce faire, deux possibilités : l'utilisation d'un contacteur à membrane (supprimer l'alcool par osmose grâce à une microfiltration) ou grâce à la distillation (supprimer l'alcool par évaporation). Le premier permettra d'extraire un alcool à 10 %vol et le deuxième autour de 85 %vol. C'est la technologie la moins coûteuse pour réduire le taux d'alcool d'un produit de quelques degrés et c'est la moins encombrante. En revanche, c'est une technologie très consommatrice d'eau. Le bilan matière de cette méthode est une perte de 10 à 15 % du volume initial.
- [0012] L'utilisation de cette méthode est applicable seulement sur boisson finie et clarifiée, présentant une faible turbidité, afin de pouvoir passer l'étape de nanofiltration sans colmater le matériel. L'effet de concentration des composés peut parfois amener à un déséquilibre gustatif, notamment sur les vins rouges, du fait de la concentration en tanins.
- [0013] On connaît également les traitements sur colonne à cône rotatif ou Spinning Cone Column en anglais tel que divulgué par US4995945 qui décrit une méthode consistant en deux passages du vin sur une colonne d'évaporation sous vide. Le premier passage permet de récupérer la fraction aromatique du vin en solution hydroalcoolique comprise entre 65 et 70% vol. Puis un second passage vise à éliminer drastiquement l'éthanol en une seconde solution hydroalcoolique dépourvue d'arômes.
- [0014] A l'issue du procédé, la première fraction sera traitée sur colonne de résines pour en extraire les arômes sans la fraction alcoolique. Les composés aromatiques sont donc réintégrés sous forme de solution aqueuse afin de conserver les propriétés organoleptiques du vin.
- [0015] Cette méthode permet d'obtenir un degré alcoolique final très proche de 0 %vol. . Cependant, cette méthode nécessite un investissement colossal et génère une perte de volume total pouvant atteindre 30% du volume initial, induisant un frein sérieux à son utilisation. De plus, le vin devra être préparé, à savoir : clarifié et de turbidité faible pour ne pas encrasser le matériel.
- [0016] Il existe donc le besoin de proposer un procédé de fabrication de produit alimentaire

liquide, de type boisson, ayant un degré d'alcool réduit tout en conservant des propriétés organoleptiques satisfaisantes pour le consommateur.

RESUME

[0017] Pour atteindre cet objectif, selon un mode de réalisation on prévoit un procédé de fabrication d'un produit alimentaire liquide comprenant une phase de réduction du titre alcoométrique acquis caractérisé en ce que le procédé comprend :

- a. Une première étape de fermentation d'un premier moût permettant l'obtention d'un premier moût fermentaire avancé, possédant un titre alcoométrique acquis supérieur à 2%vol., et préférentiellement inférieur à son titre alcoométrique probable,
- b. Une phase de réduction du titre alcoométrique acquis d'au moins une première partie du premier moût fermentaire avancé comprenant
 - i. Une étape de chauffage à une température comprise entre 45°C et 85°C,
 - ii. Une étape de détente dans une chambre de détente maintenue à une pression absolue comprise entre 0,003MPa et 0,050 MPa pour obtenir un premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit, l'étape de détente suivant, préférentiellement immédiatement, l'étape de chauffage,
- c. Un assemblage du premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit et d'un deuxième moût fermentaire avancé n'ayant pas été utilisé dans la phase de réduction du titre alcoométrique acquis, ayant préférentiellement un titre alcoométrique acquis supérieur à 2%vol., et préférentiellement inférieur au titre alcoométrique probable, le premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit représentant de 20 à 80% du volume total de l'assemblage,
- d. Une deuxième étape de fermentation alcoolique sur l'assemblage obtenu à l'étape c).

[0018] Le présent procédé permet, en appliquant la phase de réduction du titre alcoométrique sur un premier moût en cours de fermentation c'est-à-dire l'ayant déjà débutée, mais ne l'ayant pas finie, d'obtenir un produit alimentaire liquide de type boisson alcoolisée avec des caractéristiques gustatives et olfactives optimales avec un degré d'alcool réduit.

[0019] En poursuivant, après la phase de réduction du titre alcoométrique, la fermentation grâce un deuxième moût n'ayant pas subi la phase de réduction du titre alcoométrique, on obtient une fermentation quasi identique à un moût fermenté classiquement résultant toutefois en un taux d'alcool réduit.

[0020] Selon un aspect, le procédé comprend une étape de séparation d'une première partie

du premier moût fermentaire avancé, correspondant à 20 à 80% du volume total du premier moût fermentaire, destinée à être utilisée dans la phase de réduction du titre alcoométrique acquis, et d'une deuxième partie du premier moût fermentaire avancé correspondant, pour tout ou partie, au deuxième moût fermentaire avancé. La deuxième partie du premier moût fermentaire correspondant au volume restant du premier moût fermentaire avancé.

- [0021] Selon un autre aspect, le procédé comprend une première étape de fermentation parallèle d'un deuxième moût permettant l'obtention du deuxième moût fermentaire avancé, possédant un titre alcoométrique acquis supérieur à 2%vol., et préférentiellement inférieur au titre alcoométrique probable.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- [0022] Les buts, objets, ainsi que les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description détaillée d'un mode de réalisation de cette dernière qui est illustré par les dessins d'accompagnement suivants :
- [0023] [Fig.1] La [Fig.1] représente un schéma du procédé selon l'invention.
- [0024] Le dessin est donné à titre d'exemple et n'est pas limitatif de l'invention. Il constitue une représentation schématique de principe destinée à faciliter la compréhension de l'invention et n'est pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques.
- [0025] [Fig.2] La [Fig.2] représente un graphe avec en ordonnées la densité du moût et sa température, et en abscisse le temps, illustrant les mesures comparatives entre une situation témoin et un échantillon selon le procédé de l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- [0026] Avant d'entamer une revue détaillée de modes de réalisation de l'invention, sont énoncées ci-après des caractéristiques optionnelles qui peuvent éventuellement être utilisées en association ou alternativement :
- [0027] - À titre d'exemple, - l'étape de chauffage i) de la phase de réduction du titre alcoométrique a une durée maximale de 5 heures.
- [0028] - À titre d'exemple, le procédé comprend une étape de décarbonation de la au moins première partie 11 du premier moût fermentaire avancé préalablement à l'étape de réduction du titre alcoométrique acquis ;
- [0029] - À titre d'exemple, l'étape de décarbonation comprend une étape de chauffage à une température, avantageusement inférieure à la température de l'étape de chauffage i) de la phase b) de réduction du titre alcoométrique, préférentiellement comprise entre 30°C et 40°C, préférentiellement à une température de 35°C, et, suivie, préférentiellement immédiatement, d'une étape de détente dans une chambre de détente 6 maintenue à une pression absolue entre 0,003 MPa à 0,05 MPa, assurant avantageusement un vide poussé, pour obtenir un moût fermentaire avancé dégazé 16 et un

condensat 17 ;

- [0030] - À titre d'exemple, le condensat 17 est ajouté à l'assemblage 18 obtenu à l'étape c) ;
- [0031] - À titre d'exemple, le premier moût fermentaire avancé 10 est constitué d'une phase liquide ;
- [0032] - À titre d'exemple, le deuxième moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide ;
- [0033] - À titre d'exemple, le premier moût fermentaire avancé 10 est constitué d'une phase liquide et d'une phase solide ;
- [0034] À titre d'exemple, le deuxième moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide et d'une phase solide ;
- [0035] - À titre d'exemple, le moût fermentaire avancé 10 obtenu à l'issue de la première étape de fermentation est caractérisé par une densité minimale de 1000 ou bien environ 20 g/L de sucres résiduels ; Cette disposition permet de s'assurer qu'il reste assez de sucre pour compléter la fermentation lors de la réintroduction du moût désalcoolisé.
- [0036] - À titre d'exemple, le deuxième moût fermentaire avancé est caractérisé par une densité minimale de 1000 ou bien environ 20 g/L de sucres résiduels ; Cette disposition permet de s'assurer qu'il reste assez de sucre pour compléter la fermentation lors de la réintroduction du moût désalcoolisé.
- [0037] - À titre d'exemple, le premier moût fermentaire avancé obtenu à l'issue de la première étape de fermentation comprend un titre alcoométrique acquis compris entre 2%vol. et 10%vol. ;
- [0038] - À titre d'exemple, le deuxième moût fermentaire avancé obtenu à l'issue de la première étape de fermentation parallèle comprend un titre alcoométrique acquis compris entre 2%vol. et 10%vol. ;
- [0039] - À titre d'exemple, l'étape de chauffage i) de la phase b) de réduction est réalisée à une température de 60°C à 75°C ;
- [0040] - À titre d'exemple, le procédé comprend au moins une phase de réduction du titre alcoométrique acquis supplémentaire après la phase b) de réduction.
- [0041] Dans la description qui suit, la référence issue des baies de raisin est comprise comme n'excluant pas la mise en œuvre de l'invention avec d'autres types de baies ou de fruits ou de céréales.
- [0042] Le « titre alcoométrique » d'un produit liquide s'entend comme le titre alcoométrique volumique acquis (TAV acquis ou TAVa), ou titre alcoométrique acquis ou encore degré d'alcool ou degré alcoolique. Ces termes correspondent tous à la proportion d'alcool effectivement contenue dans une boisson. Ils correspondent au rapport entre le volume d'alcool, notamment d'éthanol, contenu dans la boisson et le volume total de la boisson, établi à la température de 20 °C. Le titre alcoométrique volumique (TAV) est exprimé en pourcentage en volume. Le chiffre comporte au maximum une décimale.

Ce chiffre est suivi du symbole %vol., il peut être précédé du mot alcool ou de l'abréviation alc., ou bien du symbole ° pour degré.

- [0043] Plusieurs instruments peuvent être utilisés pour mesurer le titre alcoométrique acquis par exemple des densimètres électroniques, des aréomètres et des pycnomètres. Les différents instruments utilisés donnent le même résultat avec uniquement une variation selon la précision de l'instrument. Les méthodes sont notamment détaillées dans le recueil international des méthodes d'analyses.
- [0044] On peut également définir le titre alcoométrique probable (TAP) par la mesure du potentiel de transformation du sucre en alcool par les levures .
- [0045] On entend par moût fermentaire avancé, un moût, c'est-à-dire un suc végétal préparé pour subir une fermentation alcoolique, dont la fermentation a débuté, mais n'est pas terminée. Le moût fermentaire avancé s'entend comme un moût en cours de fermentation et donc partiellement fermenté. Le moût partiellement fermenté est défini comme un produit provenant de la fermentation d'un moût, notamment de raisins, ayant un titre alcoométrique acquis supérieur à 1 %vol. et inférieur à 90% de son titre alcoométrique volumique probable. À titre préféré, le moût fermentaire avancé 10 qui est destiné à être soumis au procédé de l'invention, possède un titre alcoométrique acquis supérieur à 2 %vol. . L'objectif est en effet de réduire substantiellement le titre alcoométrique volumique total. Ainsi, et même s'il reste possible, le procédé de l'invention a peu d'intérêt à être opéré sur un moût fermentaire avancé à un stade où son titre alcoométrique acquis est inférieur à 2%vol. compte tenu du coût additionnel de cette opération dans le procédé de vinification.
- [0046] L'amont et l'aval, l'entrée, la sortie, en un point donné sont pris en référence au sens de circulation du fluide.
- [0047] On entend par un paramètre "sensiblement égal/supérieur/inférieur à" ou "de l'ordre de" une valeur donnée, que ce paramètre est égal/supérieur/inférieur à la valeur donnée, à plus ou moins 10 % près, voire à plus ou moins 5 % près, de cette valeur.
- [0048] On entend par connecté fluidiquement ou en connexion fluide, lorsqu'une ligne assure une connexion par ou dans laquelle circule un fluide.
- [0049] Dans la présente description, l'expression « A fluidiquement raccordé à B » est synonyme de « A est en connexion fluide avec B » et ne signifie pas nécessairement qu'il n'existe pas d'organe entre A et B, tels que par exemple des réducteurs de débit, des échangeurs, ou autres dispositifs connus conservant toutefois une liaison continue du fluide entre A et B. Les expressions « agencée sur » ou « sur » sont synonymes de « raccordé fluidiquement à ».
- [0050] On entend par chaud, froid, refroidi, une température relative par rapport à un autre point du système.
- [0051] L'usage de l'article indéfini " un " ou " une " pour un élément ou une étape n'exclut

pas, sauf mention contraire, la présence d'une pluralité de tels éléments ou étapes

- [0052] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un produit alimentaire liquide comprenant une phase de réduction du titre alcoométrique acquis. Le procédé est destiné à réduire l'alcool d'une boisson alcoolisée. Selon un mode de réalisation, le procédé est destiné à réduire l'alcool du produit alimentaire liquide fini.
- [0053] Avantageusement, le procédé selon l'invention est réalisé à partir de moût constitué uniquement d'une phase liquide, par exemple du jus de raisin blanc ou rouge, ou comprenant une phase solide comme les pellicules de raisins rouges en vinification traditionnelle et ainsi être un mélange d'une phase solide et d'une phase liquide. Les moûts utilisés tout au long du procédé selon l'invention n'ont pas besoin d'être clarifiés ou filtrés, l'équipement est configuré pour permettre la mise en œuvre du procédé sur toute sorte de moût.
- [0054] Le procédé selon l'invention comprend avantageusement une première étape de fermentation alcoolique d'un premier moût permettant l'obtention d'un premier moût fermentaire avancé 10. La fermentation alcoolique va générer, par consommation des sucres, des composés volatils tels que l'éthanol ou des substances aromatiques volatiles. La fermentation alcoolique doit avoir commencée pour que le premier moût fermentaire avancé 10 contienne de l'alcool, composé qui va être extrait par la phase de réduction du titre alcoométrique.
- [0055] Avantageusement, cette première étape de fermentation alcoolique est incomplète. La première étape de fermentation alcoolique est configurée pour permettre la production d'une première quantité d'alcool dans le moût, mais sans atteindre le titre alcoométrique probable, préférentiellement le titre alcoométrique volumique acquis est inférieur à 90% du titre alcoométrique probable. Cette première étape peut être caractérisée, par exemple pour un moût constitué de raisins, par une mesure d'une perte de la densité ou une perte de concentration en sucres supérieure à 10% de la mesure initiale en début de fermentation tout en conservant une densité supérieure à 1000 ou éventuellement en mesurant une quantité de sucre supérieure à 20g/L. Cette disposition permet de conserver une population de levures suffisamment actives pour achever la fermentation alcoolique après assemblage avec la partie du moût ayant subi le procédé de désalcoolisation.
- [0056] Cette première étape de fermentation alcoolique est destinée à obtenir un premier moût fermentaire avancé 10 ayant un titre alcoométrique acquis compris entre 2 et 12 %vol., préférentiellement entre 4 et 8 %vol..
- [0057] La première étape de fermentation alcoolique est une fermentation partielle.
- [0058] À titre d'exemple, un moût fermentaire avancé rouge de cépage Tannat ayant un TAV acquis de 7,8 %vol., d'une densité aux environs de 1060, soit environ 150 g/L de sucres résiduels restants à fermenter, peut être utilisé pour la phase de réduction du

titre alcoométrique selon l'invention.

- [0059] Selon un mode de réalisation préféré, la première étape de fermentation est réalisée sur un moût liquide ou un mélange solide/liquide.
- [0060] Selon un mode de réalisation, la première étape de fermentation alcoolique est réalisée dans une première cuve de fermentation 1.
- [0061] Cette première étape de fermentation alcoolique peut être réalisée sur un équipement différent, voire dans une pluralité de cuves de fermentation. L'ensemble des étapes du procédé est réalisé préférentiellement sur un même site pour optimiser les conditions de fermentation des premières et deuxièmes étapes de fermentation alcoolique. Les cuves peuvent ainsi être différentes et le procédé peut utiliser plusieurs cuves tampons.
- [0062] Le procédé selon l'invention comprend ensuite la phase de réduction du titre alcoométrique acquis d'au moins une partie 11 du premier moût fermentaire avancé.
- [0063] Selon un mode de réalisation, la phase de réduction du titre alcoométrique acquis comprend une étape de chauffage suivie préférentiellement directement d'une étape de détente.
- [0064] Préférentiellement, l'étape de chauffage est réalisée à une température comprise entre 45 °C et 85 °C, plus préférentiellement entre 55 °C et 80 °C, encore plus préférentiellement entre 65 et 75 °C.
- [0065] Avantagusement, l'étape de chauffage est réalisée sur une durée brève, à titre d'exemple entre 1 minute et 5 heures. Selon une possibilité, la durée de l'étape de chauffage est calibrée pour assurer une augmentation de la température du premier moût fermentaire, par exemple lors de la traversée d'un échangeur, pour en sortir à une température cible correspondant à la température requise à l'entrée de la chambre de détente 4 pour l'étape de détente ii).
- [0066] L'étape de chauffage peut être réalisée par toutes méthodes connues de l'homme du métier. Dans certains modes de réalisation, le chauffage est réalisé par une technique choisie parmi le groupe constitué par le chauffage par un échangeur thermique, le chauffage par immersion dans un liquide chaud, le chauffage par un flux de vapeur, le chauffage ohmique et le chauffage par micro-ondes. Préférentiellement, le chauffage est indirect et est réalisé par un échangeur thermique de tout type tel qu'un échangeur coaxial ou à surface raclée. L'homme du métier pourra également utiliser l'un des dispositifs commerciaux disponibles pour le chauffage des baies, et en particulier des échangeurs co-axiaux tels que ceux commercialisés par la société Pera-Pellenc.
- [0067] Le premier moût fermentaire avancé est introduit dans un organe de chauffage 3, préférentiellement choisi parmi une des techniques ci-dessus mentionnées. Le premier moût fermentaire avancé ressort de l'organe de chauffage 3 chauffé, préférentiellement à une température cible entre 65 et 75°C. Alternativement, on peut positionner une cuve de stockage en parallèle de l'organe de chauffage 3 afin de chauffer progres-

sivement le volume à chauffer pour tenir compte des capacités et/ou de la technologie de l'organe de chauffage 3.

- [0068] L'étape de chauffage peut être réalisée de façon continue ou discontinue en utilisant si nécessaire des cuves de stockages intermédiaires en série ou en parallèle dans le circuit. L'objectif de l'étape de chauffage est d'assurer une température cible au premier moût fermentaire avancé lors de son utilisation pour l'étape de détente.
- [0069] La phase de réduction du titre alcoométrique acquis comprend ensuite une étape de détente.
- [0070] Préférentiellement, l'étape de détente fait suite directement et immédiatement à l'étape de chauffage, c'est-à-dire que ces deux étapes se suivent dans le temps sans étape intermédiaire si ce n'est un transfert du moût fermentaire avancé chauffé 14 de l'organe de chauffage à la chambre de détente 4. Cela permet notamment d'éviter une perte de température notable entre la sortie de l'étape de chauffage i) et l'entrée dans la chambre de détente 4.
- [0071] L'étape de détente est encore appelée flash détente ou détente sous vide et consiste à soumettre brutalement le moût fermentaire avancé chauffé 13 à un vide poussé. La détente provoque la vaporisation de l'alcool, notamment de l'éthanol, accompagné éventuellement d'une légère quantité d'eau, compris dans le moût fermentaire avancé chauffé 13 accompagné d'une diminution de la température du moût fermentaire avancé.
- [0072] L'étape de détente est avantageusement réalisée par un maintien sous vide de la chambre de détente 4 dans laquelle est introduit, par exemple en continu, le moût fermentaire avancé chauffé 13, préférentiellement à une pression absolue allant de 0,003 MPa à 0,05 MPa.
- [0073] La mise sous vide est instantanée, c'est-à-dire qu'elle dure de quelques fractions de seconde à tout au plus quelques secondes.
- [0074] Avantageusement, la phase de réduction du titre alcoométrique acquis est configurée pour optimiser la vaporisation de l'alcool, notamment de l'éthanol, et réduire la vaporisation de l'eau de sorte à éviter des pertes en volume trop importantes. La réduction de perte d'eau s'opère principalement en contrôlant la température du moût à l'entrée de la chambre de détente, température suffisante pour vaporiser l'alcool, mais insuffisante pour vaporiser l'eau qui se retrouve alors essentiellement dans le retentat. Les températures d'ébullition de l'éthanol est en effet de 78,5 °C contre 100 °C pour l'eau à pression atmosphérique (1015 hPa).
- [0075] L'étape de détente peut être réalisée en abaissant brusquement la pression d'une enceinte contenant le moût fermentaire avancé chauffé 13. De préférence, l'étape de détente peut aussi avoir lieu en continu par le passage du moût fermentaire avancé chauffé 13 dans un réacteur de flash-détente dans lequel est préalablement établie une

dépression (encore désignée par « vide ») par rapport à la pression atmosphérique. Un tel équipement est connu en soi et commercialisé, par exemple, par la société Pera-Pellenc.

[0076] Selon un mode de réalisation, la mise sous vide du moût fermentaire avancé chauffé 13 peut être réalisée à l'aide d'une chambre de détente 4 munie d'une pompe à vide. Avantageusement, un condenseur 5 agencé à la sortie de la chambre de détente permet de récupérer puis de condenser la vapeur émise lors de la mise sous vide. Les condensats 15 récupérés sont principalement constitués d'alcool et sont évacués. À titre d'exemple, le condensat 15 représente de 2 à 10 %, préférentiellement de 4 à 8 % en volume du volume de moût fermentaire avancé chauffé 13 à l'entrée de l'étape de détente. Le condensat 15 est notamment une solution alcoolique présentant un degré d'alcool de 40 à 50° Alc.

[0077] Le moût fermentaire avancé chauffé 13 est introduit dans la chambre de détente 4 à une température préférentiellement entre 65 °C et 75°C. L'opération de détente refroidit le moût fermentaire avancé et diminue son titre alcoométrique acquis lors de son passage dans la chambre de détente 4 par l'opération de détente. À titre d'exemple, le moût fermentaire avancé ressort de la chambre de détente 4 à une température de l'ordre de 35 à 55°C. Préférentiellement, le moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit 14 a perdu de 20 à 90 % de son titre alcoométrique acquis, plus préférentiellement de l'ordre de 30 à 80 %.

[0078] La phase de réduction du titre alcoométrique présente également un effet sur la population de levures présentes dans le moût fermentaire avancé traité. L'étape de détente, consistant à une mise sous vide instantanée du moût, produit un phénomène s'apparentant à une lyse des levures, libérant leur contenu dans le moût fermentaire avancé traité en y apportant notamment des polysaccharides, des mannoprotéines et divers composés de la levure conférant au vin des perceptions de « volume », « gras » et « rondeur » en bouche. Cet apport est particulièrement intéressant, car il contribue à compenser la perte de sucrosité liée à la réduction de l'alcool du présent procédé sans avoir à rajouter une quelconque quantité de sucre. Avantageusement, le procédé selon l'invention ne comprend pas d'étape d'ajout de sucre et/ou d'ajout de levures.

[0079] Selon un mode de réalisation, le procédé comprend plusieurs phases de réduction du titre alcoométrique acquis réalisées successivement. Le moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit 14 obtenu à l'issue d'une première phase de réduction peut-être à nouveau soumis à une deuxième phase de réduction telle que décrite ci-dessus. Cette disposition permet de réduire de manière plus importante le titre alcoométrique acquis du moût fermentaire avancé en agissant sur l'alcool qui résiderait encore dans le moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit 14.

[0080] Selon l'invention, le procédé comprend une étape d'assemblage dans laquelle le

premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit 14 est mélangé à un deuxième moût fermentaire avancé pour former un assemblage 18.

- [0081] Avantageusement, le premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit 14 représente de 20 et 80 % de l'assemblage 18, préférentiellement entre 30 et 60%. La proportion du premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit 14 est avantageusement choisie pour permettre une réduction sélectionnée du titre alcoométrique acquis. Plus la proportion du premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique volumique acquis réduit 14 sera importante plus la diminution du titre alcoométrique volumique acquis sera importante dans le produit alimentaire liquide fini.
- [0082] Avantageusement, le procédé comprend une deuxième étape de fermentation alcoolique réalisée sur l'assemblage 18. La deuxième étape de fermentation alcoolique est réalisée pour obtenir le produit alimentaire liquide final.
- [0083] Préférentiellement, la deuxième étape de fermentation alcoolique est réalisée directement après la phase de réduction du titre alcoométrique et l'étape d'assemblage. Il peut être envisagé que le procédé comprenne une ou plusieurs étapes intermédiaires entre la fin de la phase de réduction du titre alcoométrique et l'étape d'assemblage et/ou entre l'étape d'assemblage et la deuxième étape de fermentation alcoolique. Les étapes intermédiaires pourraient être du type séparation des phases solide/liquide dans le cas d'un moût fermentaire avancé solide/liquide, ou autres étapes que l'homme du métier sait gérer dans son processus de vinification.
- [0084] La deuxième étape de fermentation alcoolique est réalisée sur l'assemblage 18 dans une cuve de fermentation, qui peut également être la première cuve de fermentation 1 comme illustré à la [Fig.1].
- [0085] Selon une possibilité, la deuxième étape de fermentation est configurée pour que l'assemblage 18 atteigne son titre alcoométrique probable.
- [0086] Le produit liquide fini obtenu à la fin de la deuxième étape de fermentation peut être ensuite soumis à différentes actions connues pour traiter le produit liquide fini, notamment de vinification pour le vin.
- [0087] Le procédé selon l'invention permet ainsi d'obtenir un produit alimentaire liquide fini aux propriétés gustatives olfactives avantageusement similaires à un produit non traité. Seulement une partie du moût de l'assemblage 18 destiné à subir une deuxième étape de fermentation est traitée par le procédé de l'invention, l'autre partie du moût non traité permet d'apporter une population de levures nécessaire à la poursuite de la fermentation, y compris après réintroduction de la partie traitée, et ainsi ne pas dénaturer le produit alimentaire liquide, de ne pas le déséquilibrer.
- [0088] Le deuxième moût fermentaire avancé est un moût ayant ou non commencé une fermentation alcoolique. Si le deuxième moût fermentaire a débuté sa fermentation il n'a

toutefois pas fini sa fermentation alcoolique et notamment il n'a pas atteint son titre alcoométrique probable comme cela est décrit ci-dessus pour le premier moût fermentaire. Il contient encore suffisamment de levures pour poursuivre la fermentation après l'étape d'assemblage.

- [0089] Le deuxième moût fermentaire est soit formé par une partie 12 du premier moût fermentaire avancé 10 n'ayant pas subi la phase de réduction du titre alcoométrique acquis, soit issu d'une première étape de fermentation parallèle à la première étape de fermentation du premier moût.
- [0090] Selon un premier mode de réalisation, le procédé selon l'invention comprend avantageusement une étape de séparation du premier moût fermentaire avancé 10, obtenu au cours de la première étape de fermentation, en une première partie 11 et une deuxième partie 12. La première partie 11 est formée d'un prélèvement compris entre 20 et 80 % du premier moût fermentaire avancé 10, préférentiellement entre 30 et 60%. La proportion de la première partie 11 du premier moût fermentaire avancé est avantageusement choisie pour permettre une réduction sélectionnée du titre alcoométrique acquis. Plus la proportion de la première partie 11 sera importante plus la diminution du titre alcoométrique volumique total sera importante dans le produit alimentaire liquide fini.
- [0091] La première partie 11 est destinée à être utilisée dans la phase de réduction du titre alcoométrique acquis tandis que la deuxième partie 12 est destinée à poursuivre la fermentation alcoolique.
- [0092] Selon une possibilité, illustrée par la [Fig.1], la première partie 11 du premier moût fermentaire avancé est placée dans une deuxième cuve de stockage 2, tandis que la deuxième partie 12 du premier moût fermentaire poursuit sa fermentation dans la première cuve de stockage 1 avant d'être réassemblée avec la première partie du premier moût fermentaire avancé en vue de subir une deuxième étape de fermentation.
- [0093] Selon une possibilité alternative, la première partie 11 du premier moût fermentaire avancé est prélevée de la première cuve de stockage 1 par soutirage et traitement en ligne. La première partie 11 est directement utilisée pour réaliser le procédé selon l'invention sans être placée dans une cuve de stockage intermédiaire avant la phase de réduction du titre alcoométrique acquis. La deuxième partie 12 du premier moût fermentaire avancé reste par exemple dans la première cuve de stockage 1 pour poursuivre la fermentation.
- [0094] Selon un deuxième mode de réalisation alternatif, ou éventuellement complémentaire, le procédé comprend une première étape de fermentation parallèle d'un deuxième moût. Cette première étape de fermentation parallèle permet de débiter la fermentation alcoolique du deuxième moût. Préférentiellement, cette première étape de fermentation parallèle est réalisée sur une cuve en parallèle de la première étape de fer-

mentation du premier moût. Le deuxième moût peut être ou non issu d'une même parcelle, d'un même cépage que le premier moût. Avantageusement comme indiqué, le deuxième moût ajouté dans l'assemblage 18 ne doit pas avoir fini sa fermentation alcoolique de sorte à permettre de réaliser la deuxième étape de fermentation alcoolique décrite ci-dessus.

- [0095] Le titre alcoométrique acquis de l'assemblage 18 correspond approximativement au titre alcoométrique acquis du premier moût fermentaire avancé 10 réduit du rapport entre le degré d'alcool du condensat 15 et la proportion de la première partie 11 du moût fermentaire avancé. On considère en effet que même si la deuxième partie 12 du moût fermentaire ou le deuxième moût fermentaire poursuit sa fermentation pendant le traitement de la première partie, la durée de ce traitement est suffisamment faible (par exemple quelques heures) pour que le titre alcoométrique acquis de cette deuxième partie n'ait que faiblement augmenté. Cela se traduit donc par la formule suivante :
- [0096]
$$\text{TAVA assemblage 18} = \text{TAVA moût fermentaire avancé 10} - (\text{TAVA condensat} / \text{proportion première partie 11})$$

À titre d'exemple, le moût de Tannat cité précédemment titrait un TAP de 16,2°. En traitant environ 50% du volume de la cuve pour en retirer 3,9% d'alcool, le TAV acquis de l'assemblage 18 titre $16,2 - (0,5 \times 3,9)$, soit un TAP final de 14,3% Alc.
- [0097] Selon un mode de réalisation optionnel, le procédé selon l'invention comprend une étape de décarbonication du premier moût fermentaire destiné à subir la phase de réduction du titre alcoométrique, par exemple de la première partie 11 du moût fermentaire avancé. Préférentiellement, cette étape de décarbonication est destinée à libérer le dioxyde de carbone présent dans la première partie 11 du moût fermentaire avancé de sorte à éviter une production de mousse trop importante lors de l'étape de détente de la phase de réduction qui affecterait l'efficacité de l'évaporation lors de l'étape de détente. En effet, le dioxyde de carbone contenu dans le moût fermentaire avancé va se libérer sous forme de gaz lors de l'étape de détente. Or, le dioxyde de carbone a pour inconvénient de ne pas se condenser et de fait va faire monter de façon importante la pression dans la chambre de détente, limitant alors l'effet désiré de vaporisation de l'alcool. Cette étape de décarbonication est également appelée étape de dégazage.
- [0098] Avantageusement, cette étape de décarbonication est réalisée avant la phase de réduction du titre alcoométrique acquis du moût fermentaire avancé.
- [0099] L'étape de décarbonication comprend une étape de chauffage suivie, préférentiellement immédiatement, d'une étape de détente.
- [0100] Préférentiellement, l'étape de chauffage est réalisée à une température comprise entre 30 °C et 40 °C, préférentiellement de l'ordre de 35 °C.
- [0101] Avantageusement, l'étape de chauffage est réalisée sur une durée brève, à titre

d'exemple entre 1 minute et 5 heures. Selon une possibilité, la durée de l'étape de chauffage est calibrée pour assurer une augmentation de la température de la première partie 11 du moût fermentaire, par exemple lors de la traversée d'un échangeur, pour en sortir à une température cible correspondant à la température requise à l'entrée de la chambre de détente 6 pour l'étape de détente.

- [0102] L'étape de chauffage peut être réalisée par toutes méthodes connues de l'homme du métier. Dans certains modes de réalisation, le chauffage est réalisé par une technique choisie parmi le groupe constitué par le chauffage par un échangeur thermique, le chauffage par immersion dans un liquide chaud, le chauffage par un flux de vapeur, le chauffage ohmique et le chauffage par micro-ondes. Préférentiellement, le chauffage est indirect et est réalisé par un échangeur thermique de tout type tel qu'un échangeur coaxial ou à surface raclée. L'homme du métier pourra également utiliser l'un des dispositifs commerciaux disponibles pour le chauffage des baies, et en particulier des échangeurs co-axiaux tels que ceux commercialisés par la société Pera-pellenc.
- [0103] Selon une possibilité, l'étape de chauffage est réalisée par un organe de chauffage 33 distinct de l'organe de chauffage 3 ou sinon le même organe de chauffage 3 peut être utilisé.
- [0104] La première partie 11 du moût fermentaire avancé est introduite dans l'organe de chauffage 33, préférentiellement choisi parmi une des techniques ci-dessus mentionnées. La première partie 11 du moût fermentaire avancé ressort de l'organe de chauffage 33 chauffé, préférentiellement à une température cible de l'ordre de 35°C.
- [0105] L'étape de chauffage peut être réalisée de façon continue ou discontinue en utilisant si nécessaire des cuves de stockages intermédiaires en série ou en parallèle dans le circuit. L'objectif de l'étape de chauffage est d'assurer une température cible à la première partie du premier moût fermentaire avancé lors de son utilisation pour l'étape de détente.
- [0106] L'étape de détente provoque dans ces conditions la libération du dioxyde de carbone dissous, sans provoquer de perte significative d'alcool ou d'eau. Cette étape provoque une augmentation de la pression dans l'enceinte, le CO₂ ne pouvant pas être condensé. Il est retiré ensuite progressivement par la pompe à vide.
- [0107] L'étape de détente est avantageusement réalisée par une mise sous vide préalable de la première partie du moût fermentaire chauffé à une pression absolue allant de 0,003 MPa à 0,05 MPa.
- [0108] Avantageusement, l'étape de décarbonation est configurée pour optimiser la forte diminution du dioxyde de carbone dissous, de façon à éviter la perturbation de l'étape de réduction du titre alcoométrique acquis.
- [0109] L'étape de détente peut être réalisée avantageusement de la même manière et par un équipement similaire à l'étape de détente de la phase de réduction du titre alcoo-

métrique acquis, c'est-à-dire une chambre de détente 6 associée à un condenseur 7 et préférentiellement une pompe à vide. La pompe à vide n'est pas illustrée dans la [Fig.1], mais fait partie intégrante de la chambre de détente 6.

- [0110] Avantageusement, un condenseur 7 agencé à la sortie de la chambre de détente 6 permet de récupérer la vapeur émise lors de la mise sous vide. Les condensats 17 récupérés sont avantageusement réintroduits dans l'assemblage 18 de sorte à éviter de créer un déséquilibre olfactif du produit alimentaire liquide.
- [0111] Le moût fermentaire avancé dégazé 16 obtenu à l'issue de l'étape de décarbonication, plus précisément à la fin de l'étape de détente de l'étape de décarbonication, est avantageusement soumis à la phase de réduction du titre alcoométrique acquis. Il est introduit dans l'organe de chauffage 3 pour subir l'étape de chauffage de la phase de réduction du titre alcoométrique.
- [0112] Un exemple d'un équipement apte à réaliser le procédé selon l'invention est illustré en [Fig.1].
- [0113] L'équipement comprend une première cuve de fermentation 1 dans laquelle est placé un moût pour y subir une fermentation alcoolique.
- [0114] L'équipement comprend une cuve de stockage 2 de la première partie 11 du moût fermentaire avancé. Cette cuve de stockage 2 peut être aussi la cuve de stockage du moût fermentaire avancé dégazé 16 lorsque la première partie 11 est soumise à l'étape optionnelle de décarbonication.
- [0115] L'équipement comprend un organe de chauffage 3 destiné à assurer le chauffage de la première partie 11 du moût fermentaire avancé, ou du moût fermentaire avancé dégazé 16 si l'étape optionnelle de décarbonication a été préalablement réalisée.
- [0116] L'équipement comprend une chambre de détente 4 destinée à assurer la mise sous vide du moût fermentaire avancé chauffé 13 en vue de la réduction du titre alcoométrique acquis.
- [0117] L'équipement comprend un condenseur 5 destiné à condenser les vapeurs produites lors de l'étape de détente.
- [0118] L'équipement comprend de manière optionnelle un organe de chauffage 33 destiné à assurer le chauffage de la première partie 11 du moût fermentaire avancé lors de l'étape préalable et optionnelle de décarbonication.
- [0119] L'équipement comprend de manière optionnelle une chambre de détente optionnelle 6 destinée à assurer la mise sous vide du moût fermentaire avancé chauffé 23 en vue de sa décarbonication.
- [0120] L'équipement comprend un condenseur 7 destiné à condenser les vapeurs produites dans la chambre de détente optionnelle 6 en un condensat 17.
- [0121] Selon une possibilité non représentée, l'équipement comprend une cuve de stockage de la deuxième partie 12 du moût fermentaire avancé en vue de la deuxième étape de

fermentation. Selon la possibilité représentée, la deuxième partie 12 reste dans la première cuve de fermentation 1, une fois que la première partie 11 a été prélevée.

[0122] Selon une possibilité non représentée, l'équipement comprend une deuxième cuve de fermentation destinée à recevoir l'assemblage 18. Selon la possibilité représentée, l'assemblage 18 est formé par l'ajout du moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14 à la deuxième partie 12 restée dans la première cuve de fermentation 1.

[0123] Avantageusement, l'équipement comprend un ensemble de canalisations reliant les différents composants décrits ci-dessus. Préférentiellement, la première cuve de fermentation 1 comprend une sortie connectée fluidiquement à l'entrée de la première cuve de stockage 2, si celle-ci est présente ou directement à l'entrée de l'organe de chauffage 3 et alternativement directement à l'entrée de l'organe de chauffage 33 dans l'étape optionnelle de décarbonation, si celle-ci est présente. Dans le cas où l'équipement comprend une première cuve de stockage 2, la sortie de cette cuve 2 est connectée fluidiquement à l'entrée de l'organe de chauffage 3. La sortie de l'organe de chauffage 3 est connectée fluidiquement à l'entrée de la chambre de détente 4. La chambre de détente 4 comprend en partie supérieure une évacuation des vapeurs produites en direction du condenseur 5. Le condenseur 5 comprend une évacuation du condensat 15. La chambre de détente 4 comprend en partie inférieure une évacuation du moût fermentaire avancé ayant un titre alcoométrique réduit 14, cette évacuation est, selon une possibilité, avantagement directement, connectée fluidiquement à une cuve de stockage intermédiaire 22.

[0124] Si une deuxième phase de réduction du titre alcoométrique acquis est souhaitée, la sortie de la cuve de stockage intermédiaire 22 est alors reliée directement à l'entrée de l'organe de chauffage 3 pour débiter cette deuxième phase. L'intérêt est de la débiter rapidement pour bénéficier de la température encore élevée du moût fermentaire à titre alcoométrique réduit 14 acquise en sortie de chambre de détente 6. Alternativement, le moût fermentaire à titre alcoométrique réduit 14 reste stocké provisoirement dans la cuve de stockage intermédiaire 22 de façon à réduire sa température au niveau de la température de la deuxième partie 12 de façon à procéder à l'étape d'assemblage. Alternativement, le moût fermentaire à titre alcoométrique réduit 14 peut-être connecté fluidiquement directement à la première cuve de fermentation, le circuit fluide comprenant toutefois un échangeur thermique pour réduire la température au niveau de celle de la deuxième partie 12.

[0125] La chambre de détente optionnelle 6 comprend en partie supérieure une évacuation des vapeurs produites en direction du condenseur 7. Le condenseur 7 comprend une évacuation du condensat 17 qui peut être connectée fluidiquement à la première cuve de fermentation ou éventuellement à la deuxième cuve de fermentation si celle-ci est présente. La chambre de détente optionnelle 6 comprend en partie inférieure une

évacuation du moût fermentaire avancé dégazé 16, cette évacuation est connectée fluidiquement à l'entrée de l'organe de chauffage 3 ou alternativement à l'entrée de la cuve de stockage 2.

- [0126] Préférentiellement, l'équipement comprend également un ensemble de vannes permettant d'adapter la circulation des fluides.
- [0127] Préférentiellement, l'équipement comprend également des capteurs de températures, pression et débit à différents points de l'équipement.
- [0128] Préférentiellement, l'équipement comprend une unité de commande destinée à commander la circulation des fluides et/ou les débits des fluides et/ou les températures des différents composants et/ou la pression dans les différents composants.

Exemples

- [0129] Exemple 1
- [0130] Un moût de Carignan ayant un TAP de 14,6° probable est traité par le procédé selon l'invention.
- [0131] Le moût fermentaire avancé contient 12,0 %vol. Le moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide.
- [0132] 25% du moût fermentaire avancé constitue la première partie 11 et est soumis à la phase de réduction du titre alcoométrique acquis selon les conditions suivantes : étape de chauffage à 65°C, pendant 2 minutes, puis étape de détente à 0,05MPa. Le moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14 est assemblé avec les 75% du moût fermentaire avancé non traité formant la deuxième partie 12 pour poursuivre la deuxième étape de fermentation.
- [0133] Le volume du condensat 15 représente 9% en volume du volume de la première partie 11 du moût fermentaire avancé.
- [0134] Alcool du condensat 15 c'est-à-dire titre alcoométrique acquis du condensat 15: 47%v/v.
- [0135] La perte d'alcool du moût fermenté avancé réduit 14 est de 3,5° d'alcool. Cette mesure est réalisée par infralyseur (appareil automatique donnant la teneur en alcool d'un moût en fermentation).
- [0136] L'alcool résiduel du moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14, c'est-à-dire le titre alcoométrique acquis du moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14 est de 8%v/v.
- [0137] Après assemblage du moût fermenté avancé réduit 14 avec la deuxième partie 12 du moût fermentaire avancé non traité, et à l'issue de la deuxième étape de fermentation, le titre alcoométrique final du produit est de 13,6%v/v.
- [0138] Exemple 2
- [0139] Un moût de cépage Mourvèdre ayant un TAP de 13,5° est traité par le procédé selon

l'invention.

- [0140] Le moût fermentaire avancé contient 11,5 %vol. Le moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide.
- [0141] 50% du moût fermentaire avancé constitue la première partie 11 et est soumis à la phase de réduction du titre alcoométrique acquis suivant les conditions suivantes : étape de chauffage à 75°C, pendant 2 minutes, puis étape de détente à 0,05MPa. Le moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14 est assemblé avec les 50% du moût fermentaire avancé non traité formant la deuxième partie 12 pour poursuivre la deuxième étape de fermentation.
- [0142] Le volume du condensat 15 représente 8,6% en volume du volume total de la première partie 11 du moût fermentaire avancé.
- [0143] L'alcool du condensat 15 c'est-à-dire le titre alcoométrique acquis du condensat 15 est de 48%v/v.
- [0144] La perte d'alcool du moût fermenté avancé réduit 14 est de 3,2° alc.
- [0145] L'alcool résiduel du moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14, c'est-à-dire le titre alcoométrique acquis du moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14 est de 8,3%v/v
- [0146] Après assemblage du moût fermenté avancé réduit 14 avec la deuxième partie 12 du moût fermentaire avancé non traité, et à l'issue de la deuxième étape de fermentation, le titre alcoométrique final du produit est de 11,9%v/v.
- [0147] Exemple 3
- [0148] Un moût de raisin cépage Tannat obtenu lors des vendanges 2022 est traité par le procédé selon l'invention. Cet exemple est illustré par la [Fig.2].
- [0149] Le moût fermentaire avancé contient 7,6 %vol. le moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide issue de la cuve de fermentation initiale qui contenait également les parties solides du grain de raisin, tel que pratiqué usuellement en vinification en rouge. Le moût fermentaire avancé a été séparé en deux lots distincts : un lot témoin, dont la température (Tte) et la densité (TDe) ont été mesurées régulièrement ; et un lot échantillon dont la température (ETe) et la densité (Ede) ont elles aussi été suivies. Ces courbes sont matérialisées sur la [Fig.2] qui montre l'évolution journalière des paramètres de densité (De) et de température (Te) de chaque lot.
- [0150] Pour l'échantillon, 60% du moût fermentaire avancé constitue la première partie 11 et est soumis à la phase de réduction du titre alcoométrique acquis suivant les conditions suivantes : étape de chauffage à 70°C, pendant 2 minutes, puis étape de détente à 0,070 MPa. Le moût fermentaire avancé à titre alcoométrique réduit 14 est assemblé avec les 40% du moût fermentaire avancé non traité formant la deuxième partie 12 pour former l'assemblage 18 et poursuivre la deuxième étape de fermentation. Les résultats sont donnés sur la [Fig.2]. La densité de l'assemblage est

suivie jour après jour.

[0151] Le suivi de la fermentation est également réalisé sur un témoin issu du même moût de raisin.

[0152] Les 2 moûts (Échantillon et Témoin) sont issus de la même parcelle. Le moût témoin et l'assemblage 18 correspondant à l'échantillon sont placés dans 2 cuves de fermentation identiques. Elles ont été remplies à un jour d'intervalle. La densité et la température des deux cuves sont suivies au fil des jours. On ne constate pas de ralentissement de la fermentation lié au procédé selon l'invention et surtout on constate que la fermentation se poursuit normalement dans le lot échantillon malgré l'opération de désalcoolisation.

[0153] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations précédemment décrits et s'étend à tous les modes de réalisation couverts par l'invention.

[0154] **Liste de références**

[0155] 1. Première cuve de fermentation

[0156] 2. Cuve de stockage en vue de la phase de réduction du titre alcoométrique acquis

[0157] 3. Organe de chauffage de la phase de réduction du titre alcoométrique

[0158] 4. Chambre de détente

[0159] 5. Condenseur

[0160] 6. Chambre de détente optionnelle

[0161] 7. Condenseur optionnel

[0162] 10. Moût fermentaire avancé

[0163] 11. Première partie du moût fermentaire avancé

[0164] 12. Deuxième partie du moût fermentaire avancé

[0165] 13. Moût fermentaire avancé chauffé

[0166] 14. Moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit

[0167] 15. Condensat

[0168] 16. Moût fermentaire avancé dégazé

[0169] 17. Condensat

[0170] 18. Assemblage du moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit et de la deuxième partie du moût fermentaire avancé

[0171] 20. Étape de décarbonation

[0172] 22. Cuve de stockage en vue de la deuxième étape de fermentation

[0173] 23. Moût fermentaire avancé chauffé lors de l'étape de décarbonation

[0174] 33. Organe de chauffage de l'étape de décarbonation

[0175] De. Densité

[0176] Te. Température

[0177] ETe. Température Échantillon

[0178] TTe. Température Témoin

- [0179] EDe. Densité Échantillon
- [0180] TDe. Température Échantillon

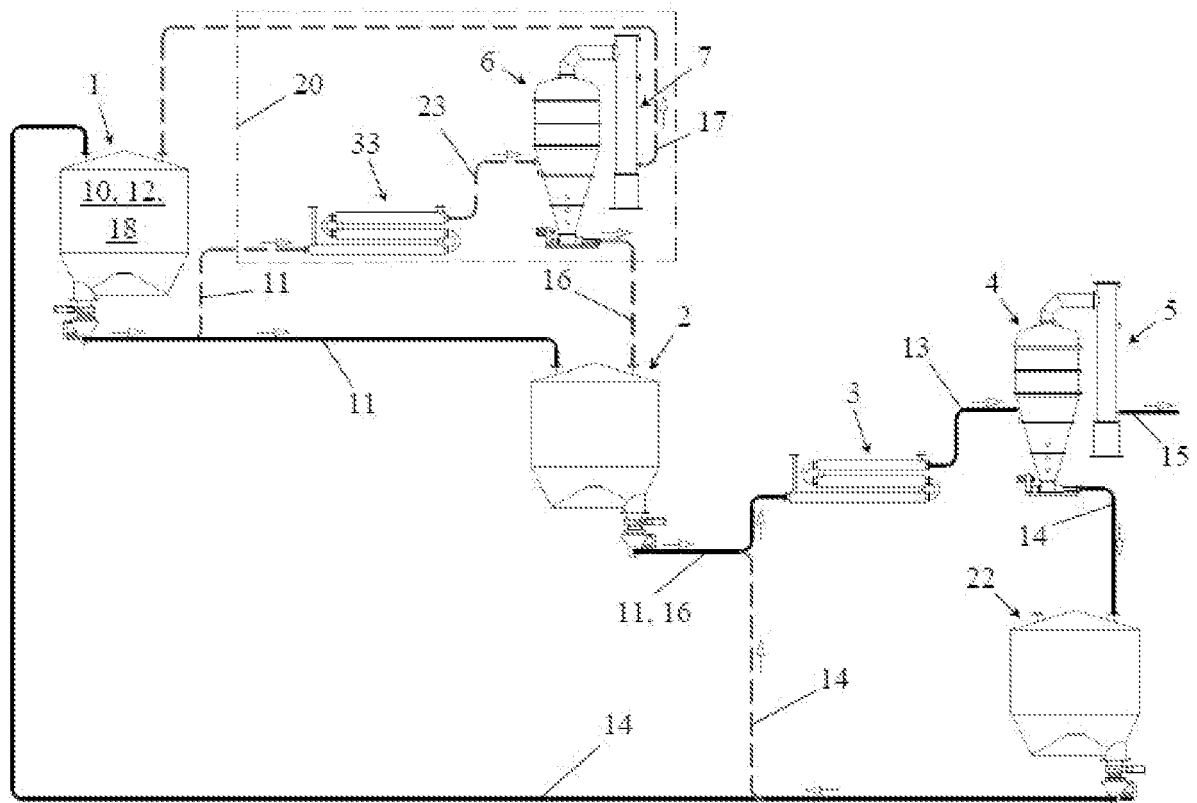
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de fabrication d'un produit alimentaire liquide comprenant une phase de réduction du titre alcoométrique acquis caractérisé en ce que le procédé comprend :
- a) Une première étape de fermentation d'un premier moût permettant l'obtention d'un premier moût fermentaire avancé (10), possédant un titre alcoométrique acquis supérieur à 2%vol.,
 - b) Une phase de réduction du titre alcoométrique acquis d'au moins une première partie (11) du premier moût fermentaire avancé (10) comprenant
 - i. Une étape de chauffage à une température comprise entre 45°C et 85°C,
 - ii. Une étape de détente dans une chambre de détente (4) maintenue à une pression absolue comprise entre 0,003MPa et 0,050 MPa pour obtenir un premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit (14), l'étape de détente suivant l'étape de chauffage,
 - c) Un assemblage du premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit (14) et d'un deuxième moût fermentaire avancé (12) n'ayant pas été utilisé dans la phase de réduction du titre alcoométrique acquis, le premier moût fermentaire avancé à titre alcoométrique acquis réduit (14) représentant de 20 à 80% du volume total de l'assemblage (18),
 - d) Une deuxième étape de fermentation alcoolique sur l'assemblage (18) obtenu à l'étape c).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication précédente comprenant une séparation d'une première partie (11) du premier moût fermentaire avancé, correspondant entre 20 et 80% du volume total du premier moût fermentaire avancé, destinée à être utilisée dans la phase de réduction du titre alcoométrique acquis, et d'une deuxième partie du premier moût fermentaire avancé correspondant, pour tout ou partie, au deuxième moût fermentaire avancé.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 comprenant une première étape de fermentation parallèle d'un deuxième moût permettant l'obtention du deuxième moût fermentaire avancé, possédant un titre alcoométrique acquis supérieur à 2%vol..
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant une étape de décarbonation de la au moins première partie

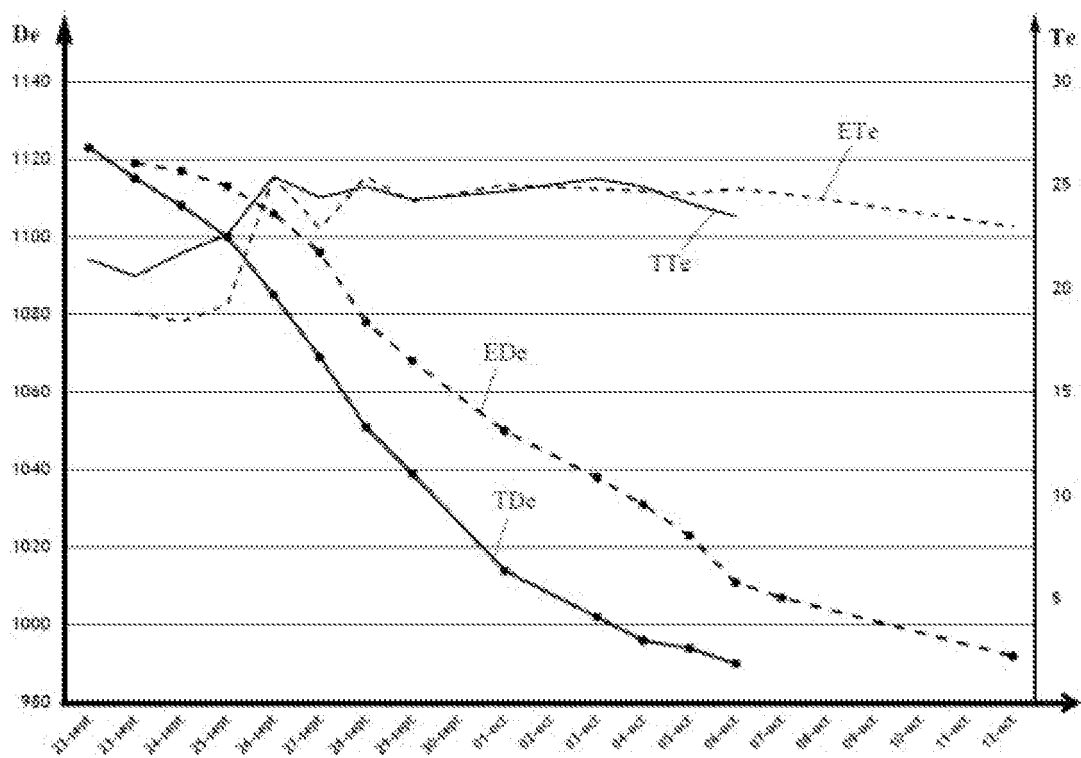
(11) du moût fermentaire avancé préalablement à l'étape de réduction du titre alcoométrique acquis.

- [Revendication 5] Procédé selon la revendication précédente dans lequel l'étape de décarbonation comprend une étape de chauffage, à une température inférieure à la température de l'étape de chauffage i) de la phase b) de réduction du titre alcoométrique, suivie d'une étape de détente dans une chambre de détente (6) maintenue à une pression absolue comprise entre 0,003MPa et 0,050 MPa du moût fermentaire avancé chauffé (23) obtenu à l'étape de chauffage précédente et obtention d'un moût fermentaire avancé dégazé (16) et un condensat (17).
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication précédente dans lequel le condensat (17) est ajouté à l'assemblage (18) obtenu à l'étape c).
- [Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le premier moût fermentaire avancé (10) et/ou le deuxième moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide.
- [Revendication 8] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel le premier moût fermentaire avancé (10) et/ou le deuxième moût fermentaire avancé est constitué d'une phase liquide et d'une phase solide.
- [Revendication 9] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le premier moût fermentaire avancé obtenu à l'issue de la première étape de fermentation et/ou le deuxième moût fermentaire avancé comprend une densité minimale de 1000 ou bien environ 20 g/L de sucres résiduels.
- [Revendication 10] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le premier moût fermentaire avancé obtenu à l'issue de la première étape de fermentation comprend un titre alcoométrique acquis compris entre 2%vol. et 10%vol..
- [Revendication 11] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'étape de chauffage de la phase de réduction est réalisée à une température comprise entre 65°C à 75°C.
- [Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant au moins une phase de réduction du titre alcoométrique acquis supplémentaire après la phase de réduction b).

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 918099
FR 2301990

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 995 945 A (CRAIG ANDREW J M [AU]) 26 février 1991 (1991-02-26) * colonne 16, ligne 37 – ligne 50 * * colonne 16, ligne 41 * * tableau 11 * * colonne 16, ligne 45 * * colonne 16, ligne 49 – ligne 50 * * colonne 16, ligne 46 * * colonne 16, ligne 38 – ligne 39 * * colonne 16, ligne 47 * -----	1-12	C12H 3/00 C12G 1/022
A	SAM FAISAL EUDES ET AL: "Techniques for Dealcoholization of Wines: Their Impact on Wine Phenolic Composition, Volatile Composition, and Sensory Characteristics", FOODS, vol. 10, no. 10, 18 octobre 2021 (2021-10-18), page 2498, XP093085685, DOI: 10.3390/foods10102498 * abrégé * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) C12G C12H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 septembre 2023		Alonso Martínez, D	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2301990 FA 918099**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **27-09-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4995945 A	26-02-1991	AR 242908 A1	30-06-1993
		AT E79780 T1	15-09-1992
		BR 8600564 A	21-10-1986
		CA 1278745 C	08-01-1991
		DE 3686492 T2	11-03-1993
		ES 8704748 A1	01-05-1987
		IL 77865 A	15-12-1989
		IN 164901 B	01-07-1989
		MX 170903 B	22-09-1993
		US 4995945 A	26-02-1991
ZA 86991 B	29-10-1986		
