

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Blida 1



Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département Agro-alimentaire
**Laboratoire de recherche Sciences, Technologies alimentaires et
Développement Durable**

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme Master académique

Spécialité : Agro-alimentaire et contrôle de qualité

Filière : Sciences Alimentaires

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Thème

**Caractérisation chimique du jus de raisin en vue de son incorporation dans les
glaces**

(Recherche Bibliographique)

Présenté par DJEDDI Nawel

Devant le jury

Mr AMALOU Dj	MAA	USDB1	Président
Dr AIT CHAOUCH F	MCB	USDB1	Examineur
Pr MEGATELI S	Pr	USDB1	Promoteur
Mr MEZIANE Y	DLMD	USDB1	Co-promoteur

Année universitaire : 2019_ 2020

REMERCIEMENTS

Dans le cadre de la réalisation de ce mémoire de fin d'étude j'adresse mes plus vifs remerciements tout d'abord à notre Dieu le tout puissant qui m'a donnée le courage, la volonté et la patience dans la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier vivement mon promoteur **M^r MEGATELI S (Professeur à l'université de Blida1)**, pour avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail, pour son soutien, ses remarques pertinentes et ses conseils.

Notre Co-promoteur **M^r MEZIANE Y (Doctorant DLMD à l'université de Blida1)**, pour son aide précieuse et qui a permis la réalisation de ce travail.

Nous remercions les membres du jury :

M^r AMALOU D (Maître assistant à l'université de Blida1), de nous faire l'honneur de présider le jury d'évaluation de ce mémoire.

D^r AIT CHAOUCH H (Maître de conférences B à l'université de Blida1), de me faire l'honneur de juger ce travail.

Mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé tout au long de ma vie.

DEDICACE

Je dédie ce mémoire à :

Moi-même,

Mes chers parents,

Mes sœurs et mes amis,

Ma grande famille paternelle et maternelle.

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction générale.....1

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE RAISIN

1. Généralités sur le raisin	1
1.1. La structure du raisin	1
1.1.1. La rafle	1
1.1.2. La baie de raisins	2
1.1.2.1. La pellicule	2
1.1.2.2. La pulpe	3
1.1.2.3. Les pépins	3
1.2. Types du raisin.....	4
1.3. Effets thérapeutiques des raisins.....	4

CHAPITRE II : JUS DE RAISIN

1. Définition	5
2. Composition chimique de jus de raisin.....	5
2.1. Teneur en sucre et acide aminé	5
2.2. Teneur en minéraux et protéine.....	5
2.3 Teneur en polyphénols	6
2.4 Teneur en antioxydants	8
2.5 Anthocyanes	8
3. Caractéristiques physicochimique du jus de raisin	9
4. Les bienfaits du jus de raisin.....	9
5. Procédé de fabrication de jus raisin	10
6. Caractéristique sensorielle du jus de raisin.....	12

CHAPITRE III : CREME GLACEE

1. Définition de la crème glacée :	14
2. Structure de la crème glacée	14
3. Classification	16

4. Grandes règles de formulation :.....	17
4.1 Formulation type (cas d'une crème glacée).....	17
4.2 Principaux composants de l'extrait sec des glaces	18
4.2.1 Extrait sec dégraissé lactique (ESDL).....	18
4.2.2 Matière grasse	19
4.2.3 Sucres	19
4.3 Deux constituants fondamentaux des glaces	19
4.3.1 Air.....	19
4.3.2 Eau.....	20
5. Composition des crèmes glacées	20
6 . Procédés de fabrication.....	21
Etape1 : mélange et agitation des ingrédients.....	23
Étape 2 : Pasteurisation du mix.....	23
Étape 3 : Refroidissement puis maturation physique.....	23
Étape 4 : Foisonnement et glaçage	23
Étape 5 : Moulage et conditionnement	24
Étape 6 : Surgélation/durcissement.....	24
Étape 7 : Stockage à l'état congelé	24
7. Valeur nutritionnelle de la crème glacée	25
7.1 Crème glacée et minéraux.....	26
8. Effets de la crème glacée sur la santé	26
9. Propriétés des crèmes glacées.....	26
9.1 Propriétés organoleptiques.....	26
9.2 Propriétés physico-chimiques	27
9.2.1 La viscosité.....	27
9.2.2 L'acidité	27
9.2.3 La densité	27
9.2.4 La quantité de l'air	27
9.3 Propriétés microbiologiques	27
conclusion	29
Références bibliographique	30

LISTE DES FIGURES

Numéro de figure	Titre	Page
Figure 1	Représentation schématique d'une rafle et sa Composition chimique	2
Figure 2	Coupe transversale d'une baie de raisins	2
Figure 3	Coupe longitudinale dans un pépin	3
Figure 4	Classement des familles de polyphénols	7
Figure 5	structure schématique d'un raisin mûr et répartition de la biosynthèse phénolique entre les organes et tissus	8
Figure 6	Schéma des procédés de préparation des jus de raisin	11
Figure 7	structure d'une crème glacée	15
Figure 8	Formulation type d'une crème glacée	18

LISTE DES TABLEAUX

Numéro de tableau	Titre	Page
Tableau 1	Caractérisation physicochimique du jus de raisin	9
Tableau 2	Teneur moyenne des constituants	9
Tableau 3	les différents éléments structuraux de la crème glacée	16
Tableau 4	classification des desserts glacés	17
Tableau 5	composition de la crème glacée	21
Tableau 6	Ingrédients habituellement utilisés dans la formulation des crèmes glacées	21
Tableau 7	Fabrication de la crème glacée	22
Tableau 8	La teneur moyenne des différents composants de la crème glacée	25
Tableau 9	La teneur moyenne (par /kg) en vitamine de la crème glacée	25
Tableau 10	Teneur moyenne en éléments minéraux pour 100g de crème glacée	26

RESUME

La recherche de produits alimentaires bénéfiques pour la santé du consommateur est l'une des priorités de plusieurs pays entre autre l'Algérie. Pour atteindre ces objectifs le recours aux produits naturels, pour le remplacement ou la substitution des produits synthétiques, est une approche qui a donné ces fruits. Les composés phénoliques contenus dans le raisin et ses produits dérivés comme le jus de raisin représentent à l'état actuel un vaste domaine de recherche.

Le présent travail basé sur une recherche bibliographique a pour but la mise en évidence des caractéristiques chimiques du raisin, jus de raisin et les possibilités de son incorporation dans une préparation alimentaire « crèmes glacées ». Ces dernières sont généralement riches en sucre et peuvent être néfaste à la santé du consommateur.

Mots clés : jus de raisin, crème glacée, valorisation, substitution.

ABSTRACT

The search for food products beneficial to the health of consumers is one of the priorities of several countries, including Algeria. To achieve these objectives the use of natural products, for the replacement or substitution of synthetic products, is an approach that has given these fruits. The phenolic compounds contained in grapes and their derivative products such as grape juice represent a vast area of research today.

The present work based on a bibliographical research aims to highlight the chemical characteristics of grapes, grape juice and the possibilities of its incorporation in a food preparation "ice cream". These are generally high in sugar and can be harmful to the health of the consumer.

Keywords: grape juice, ice cream, valuation, substitution.

ملخص

يعتبر البحث عن المنتجات الغذائية المفيدة لصحة المستهلك من أولويات العديد من البلدان بما في ذلك الجزائر. لتحقيق هذه الأهداف ، فإن استخدام المنتجات الطبيعية ، لاستبدال أو استبدال المنتجات الاصطناعية ، هو نهج أعطى هذه الفاكهة. تمثل المركبات الفينولية الموجودة في العنب ومنتجاتها المشتقة مثل عصير العنب مجالاً واسعاً من البحث اليوم

يهدف العمل الحالي القائم على بحث ببليوغرافي إلى إبراز الخصائص الكيميائية للعنب وعصير العنب وإمكانيات دمجها في إعداد الطعام "الأيس كريم". هذه الأطعمة تحتوي بشكل عام على نسبة عالية من السكر ويمكن أن تكون ضارة بصحة المستهلك

الكلمات المفتاحية: عصير عنب ، بوظة ، تثمين ، إحلال

INTRODUCTION

Les fruits sont intégrés dans l'alimentation humaine quotidienne depuis toujours. Ayant des couleurs, des goûts et des arômes très attirants, ils constituent un des éléments essentiels du régime alimentaire. Frais ou sous forme de produits transformés, les fruits constituent une source inépuisable de nutriments dont les métabolites secondaires sont parmi les plus importants.

Aujourd'hui, la santé occupe comme jamais auparavant un rang important. Dans un monde où les effets préjudiciables de la préparation industrielle des aliments, de l'emploi excessif des conservateurs et des additifs alimentaires sont de plus en plus manifestes, les fruits et les légumes apparaissent désormais comme les symboles d'un mode de vie plus naturel et plus sain. Leurs multiples atouts santé sont liés à leur faible teneur calorique, à leur richesse en fibres, minéraux, vitamines et autres micronutriments. Les fruits et légumes sont aussi une source importante d'antioxydants tels que les composés phénoliques. **(Bahorun, 1997).**

Le contexte actuel « d'alimentation santé » conduit d'une part à réduire significativement l'apport calorique des produits proposés au consommateur et d'autre part tenter d'améliorer l'effet protecteur apporté par certaines molécules notamment les polyphénols de fruits. La question de l'influence des aliments industriels sur la santé s'est alors posée assez rapidement. La prévalence de l'obésité, du surpoids, du diabète ou encore des maladies cardiovasculaires étant en augmentation, cela a incité des équipes de scientifiques ou de professionnels de la santé à s'interroger sur la responsabilité de ces aliments industriels. Cependant, les lobbys actuels, comme celui du sucre ou de l'association des industries agroalimentaires, sont puissants, il n'y a donc pas de réelle réglementation sur les teneurs en sucre des produits industriels.

Dans un tel contexte - où la consommation de sucre est de plus en plus importante, la connaissance des conséquences sanitaires liées cette consommation de plus en plus riche et la prise de conscience des consommateurs de plus en plus forte - comment peut-on parvenir à limiter l'utilisation et la consommation du sucre industriel ? Quels rôles doivent jouer les industries agroalimentaires et les pouvoirs publics?

Le raisin de table est le fruit de la vigne destiné essentiellement de par ces caractéristiques à la consommation en nature (en frais) et produit par des cépages spécifiques cultivés à cet effet. Le jus de raisin est un aliment riche en glucides, sels minéraux, composés phénoliques et en teneur moyenne de flavonoïdes. Ces antioxydants diminuent le risque des maladies dégénératives et certains types de cancers par réduction du stress oxydatif, il agit favorablement sur le système cardiovasculaire et permet de lutter contre certains cancers (**Gaetan , 2016**)

Qui n'aime pas les crèmes glacées? Ce dessert unique, si différent des autres et que nous aimons tant, paraît-il, trouve ses origines en Chine où l'on avait eu l'idée de mélanger des jus de fruits à de la glace, il y a bien des siècles.

La crème glacée est non seulement un dessert populaire, mais également l'un des produits alimentaires les plus consommés. Sa fabrication a pris une importance, sans cesse, croissante ces dernières années, qui se base surtout sur la qualité organoleptique et nutritionnelle (**Clark, 2009**). La consommation de ce produit délicieux pourrait être largement augmentée en Algérie et qu'il y a ainsi une excellente occasion de développer cette industrie.

L'objectif de notre travail est de substituer le sucre blanc cristallisé contenu dans la crème par le jus de raisin et enrichir celle-ci par les éléments bénéfiques pour la santé que pourrait apporter ce jus.

Pour concrétiser cet objectif une recherche bibliographique en relation avec le thème proposé a été réalisée. Le mémoire comporte à cet effet, une partie bibliographique structurée en deux chapitres :

Chapitre 01 : Généralités sur le raisin et ses produits dérivés

Chapitre 02 : la crème glacée

partie
bibliographique

CHAPITRE 1

GENERALITES SUR LE RAISIN ET SES PRODUITS DERIVES

1. Généralités sur le raisin

Le raisin est le deuxième fruit le plus cultivé au monde. Il se présente sous la forme de grappes composées de nombreux grains, qui sont sur le plan botanique des baies, de petite taille et de couleur claire, le raisin blanc (verdâtre, jaunâtre, jaune doré) ou plus foncée, le raisin rouge (rose ou noir-violet) (**Chira et al., 2008**). *Vitis vinifera* est actuellement le fruit le plus cultivé autour du monde en raison de son utilisation dans la production vinicole (**Kashif et al., 2009**).

1.1. La structure du raisin

Le raisin contient à sa maturité principalement de l'eau et des sucres (glucose, fructose et polysaccharides). On retrouve également comme dans la plupart des fruits une grande variété de composés phénoliques qui sont des constituants importants du raisin faisant de ce dernier un fruit très bénéfique grâce à leurs nombreuses activités biologiques bénéfiques (**Yang et al., 2009**).

Le raisin est une baie, classée dans le groupe des fruits charnus à pépins. La grappe de raisin est constituée de deux parties bien distinctes : la rafle, qui en est la charpente, et le fruit proprement dit, le grain ou baie de raisin. La rafle se compose d'un axe central ; le pédoncule, sur lequel se rattachent les pédicelles. La baie de raisins se compose elle-même de trois constituants : la pellicule, la pulpe et les pépins.

1.1.1. La rafle

La rafle forme la charpente qui supporte les baies de raisin et les relie à la plante (Figure 1). A maturité, elle représente 3 à 6 % du poids de la grappe selon le cépage et l'année. La rafle est un élément à éliminer lors de la vendange car elle donne un goût végétal; d'où l'intérêt de l'éraflage, l'opération qui consiste à séparer mécaniquement les grains de raisin de leur support ligneux. Le tableau I.1 représente la composition chimique de la rafle. Elle est chargée en tanins (2-7%), également les corps plus simples dont ils dérivent : les acides phénols, les catéchines et les procyanidines (**Souquet et al., 2000**)

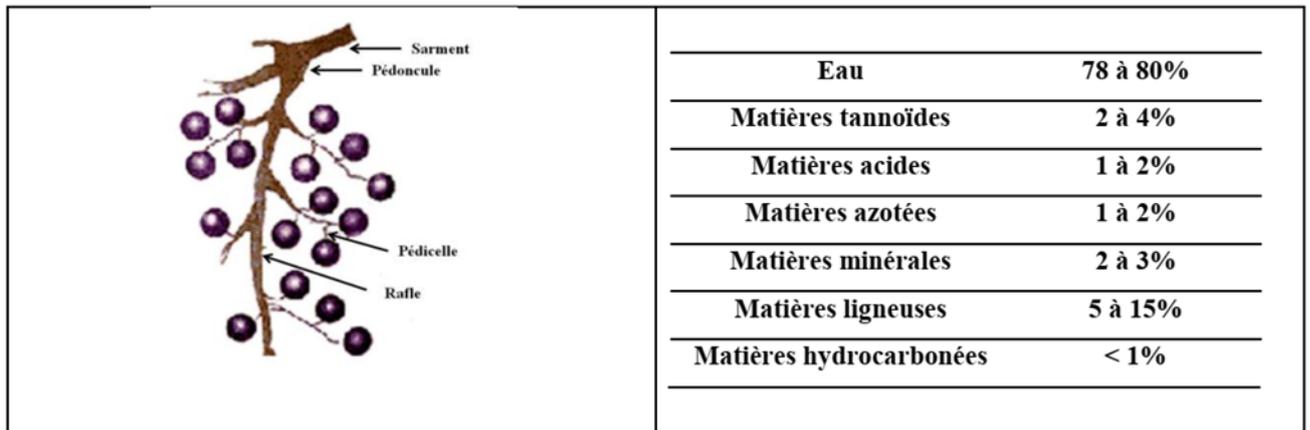


Figure 1. Représentation schématique d'une rafle et sa Composition chimique (Cabanis et *al.*, 1998, Foulonneau , 2002)

1.1.2. La baie de raisins

La baie de raisins est composée de 3 parties distinctes: la pellicule, la pulpe et les pépins (Figure 2)

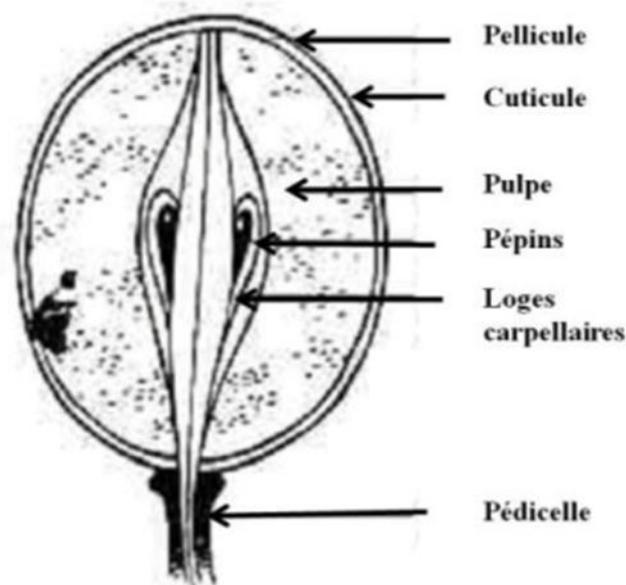


Figure 2. Coupe transversale d'une baie de raisins (Geraudie, 2009)

1.1.2.1. La pellicule

La pellicule est l'enveloppe du raisin. Elle comprend plusieurs assises cellulaires : la plus externe, ou cuticule formée de cires lipidiques (membrane extérieure très mince et imperméable aux levures) (Alleweldt et *al.*, 1981).

1.1.2.2. La pulpe

La pulpe est constituée de 25 à 30 couches de cellules, ces cellules s'agrandissent pour atteindre une taille de 400 µm à la fin du stade de maturation (Carbonneau *et al.*, 2007). A maturité, la pulpe représente 90 à 95% du poids du raisin. Après foulage, elle donnera le moût, lequel, après fermentation, donnera le vin. Les cellules de la pulpe possèdent des vacuoles représentant 99% de leur volume remplies majoritairement d'acides organiques et de sucres (Diakou & Carde, 2001). Les sucres, puis les acides, jouent un rôle très important dans l'élaboration et la conservation du vin.

1.1.2.3. Les pépins

Le mésocarpe comprend aussi un endocarpe, une fine couche de cellules délimitant les loges carpellaires qui contiennent les pépins. Les pépins sont constitués d'un embryon et d'un albumen (Figure 3). Les pépins représentent 3 % du poids de la grappe. Ils devraient être au nombre de 4 par baie. Cependant dans les raisins d'une même grappe, leur nombre est variable, suite à des non-fécondations. Ils ont une forte charpente de cellulose et contiennent 5 à 8 % de tanins. Ils ont des goûts grossiers; notamment ils peuvent apporter trop d'astringence. Ils contiennent également 10 à 12 % d'huiles qui nuisent à la qualité du vin. Afin d'éviter une trop grande dissolution de ces tanins et la présence d'une trop grande quantité d'huile dans le moût (cela nuisant à la qualité du vin), il est recommandé de ne pas écraser les pépins.

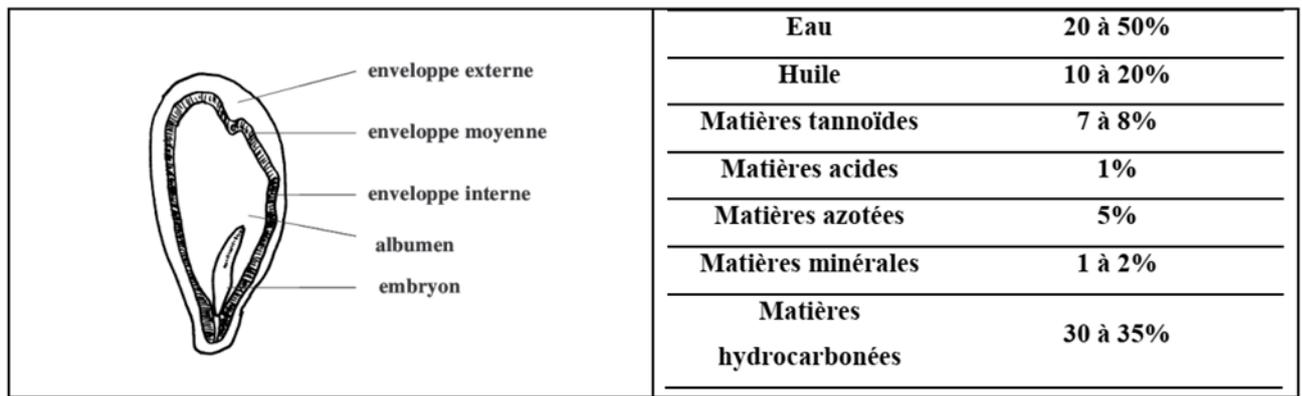


Figure 3. Coupe longitudinale dans un pépin (Levadoux, 1951) et sa composition chimique (Cabanis *et al.*, 1998, Foulonneau, 2002)

1.2. Types du raisin

Deux types du raisin sont distingués selon la couleur de leur peau :

- Les raisins à peau de teinte claire, vert pale ou jaune plus ou moins dorés (Cépages blancs).
- Les raisins dont la peau noircit à maturité et qui prennent alors des nuances allant du rouge au violet plus ou moins bleuté (cépages noirs). On connaît aussi des cépages dont les baies sont roses (Cardinal), des formes roses de cépages blancs (Clairette) et des formes grises de cépages blancs ou noirs (Grenache) (**Mazoyer et al., 2002**).

1.3. Effets thérapeutiques des raisins

La consommation modérée du raisin ou de produits dérivés (contenant des polyphénols) peut conduire à une diminution de l'agrégation plaquettaire ainsi qu'à des effets vasodilatateurs des vaisseaux sanguins. Les effets physiologiques obtenus pour la consommation nutritionnelle d'extrait de polyphénols de raisin sur l'athérosclérose, le diabète ou l'hypertension montrent une prévention *In vivo* de ces pathologies. Les polyphénols du raisin peuvent donc jouer un rôle de nutrition préventive :

- un effet piège direct sur les radicaux libres ;
- un effet d'économie d'antioxydants endogènes (vitamine E, vitamine C, β -carotène...)
- un effet d'économie d'enzymes antioxydantes (SOD : superoxyde dismutase, SeGSHPx : glutathion peroxydase) ;
- un effet de diminution de la cholestérolémie et de « rééquilibrage » des lipides sanguins (HDL/LDL) ;
- un effet d'inhibition sur des enzymes oxydatives comme les cyclooxygénases et lipooxygénases (**Chira et al., 2008**).

II. JUS DE RAISIN

La production mondiale de jus de raisin est estimée entre 11 et 12 millions d'hectolitres, les principaux pays producteurs et consommateurs de cette boisson étant les États-Unis d'Amérique, le Brésil et Espagne (OIV, 2012). Dans de nombreux pays européens, le jus de raisin est produit à partir de cépages *Vitis vinifera* (Soyer et al., 2003). Cependant, aux États-Unis, les principaux cultivars utilisés pour la production de jus sont principalement Concord et Cultivars de muscadine (*Vitis rotundifolia*) (Lyer et al., 2010).

1. Définition

La norme générale codex (CODEX STAN 247-2005) définit le jus de fruits comme le liquide non fermenté, mais fermentescible, tiré de la partie comestible de fruits sains parvenus au degré de maturation approprié et frais ou conservés dans des conditions saines conformément aux dispositions pertinentes de la commission de Codex alimentaires. Le jus de raisin est le liquide extrait de la pulpe des baies de raisin. Il peut se consommer comme boisson en l'état, s'il est destiné à être fermenté en vin, il est appelé moût. Le jus de raisin mûr est composé d'environ 80% d'eau, de 15 à 25 % de glucides selon la maturité des baies, composés de glucose et de fructose à parts égales.

2. Composition chimique de jus de raisin

Le plus souvent, le jus de raisin contient moins de sucres mais plus d'acides que le raisin frais. Il est riche en potassium, en vitamines du groupe B, en oligoéléments et en polyphénols, tout comme le raisin frais.

2.1. Teneur en sucre et acide aminé

Le jus de raisin contient deux sucres, le glucose (98 g/L) et fructose (106 g/L), en quantités presque égales, et de nombreux acides aminés. Pourcentages d'acides aminés majeurs, arginine (1,047 g/L), proline (0,450 g/L) et glutamine (0,360 g/L), en acides aminés libres totaux de jus de raisin sont respectivement (Fahrettin Gogus et al., 1997).

2.2. Teneur en minéraux et protéine

Le concentré de jus de raisin a une teneur élevée en minéraux, en particulier le calcium et le fer. Teneur relativement élevée en fer (5-10 mg/100g CGJ) rend CGJ utile pour les patients qui souffrent d'anémie.

Le pH est de 5,05 et les solides de CGJ sont d'environ 82%. La teneur en protéines est 0,63 % et le sucre représente 83 % du total des solides. La teneur élevée en sucre offre au produit

une longue durée de conservation (2 heures). En raison de sa faible teneur en protéines CGJ peut être utilisé pour le traitement de troubles du métabolisme des protéines (**Öztürk., Öner,1999**).

2.3 Teneur en polyphénols

Les composés phénoliques ou polyphénols sont largement présents dans le règne végétal (pommes, pêches, thé, cacao, raisins...) et dans les produits qui en dérivent (cidre, chocolat,vins...). Dans la nature, plus de cent mille composés sont présents et près de deux cents sont connus dans le raisin, les composés phénoliques proviennent principalement de la pellicule et des pépins de la baie du raisin (**Ribéreau-Gayon et al., 1998**).

Les polyphénols présentent également des propriétés biologiques intéressantes. Leurs activités anti-oxydantes, anti-cancérogènes, anti-inflammatoires et antivirales sont largement étudiées en cosmétologie ou pharmacologie (**Yadav et al., 2009**).

Les polyphénols de la vigne sont répartis en deux groupes : le groupe des flavonoïdes et le groupe des non flavonoïdes. Les composés flavonoïdes les plus abondants dans le raisin sont les flavonols, les anthocyanes et les flavon-3-ols (**Gomez., 2009**). Les composés non flavonoïdes qui regroupent les esters hydroxycinnamoyltartriques (acides Hydroxycinnamiques et hydroxy benzoïques) et les stilbènes (**Roland., 2010**).

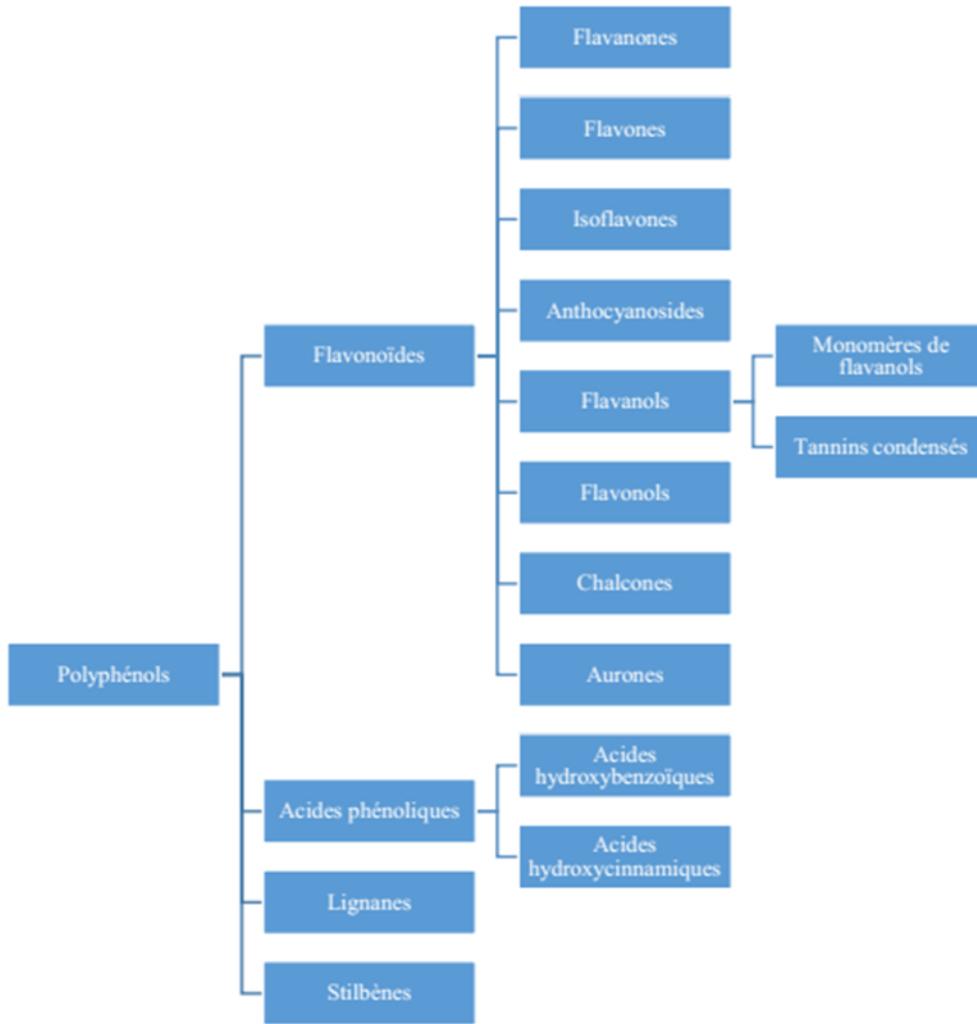


Figure 4. Classement des familles de polyphénols

Dans les baies de raisins, les composés phénoliques sont répartis à travers les différentes parties du fruit (**figure 5**).

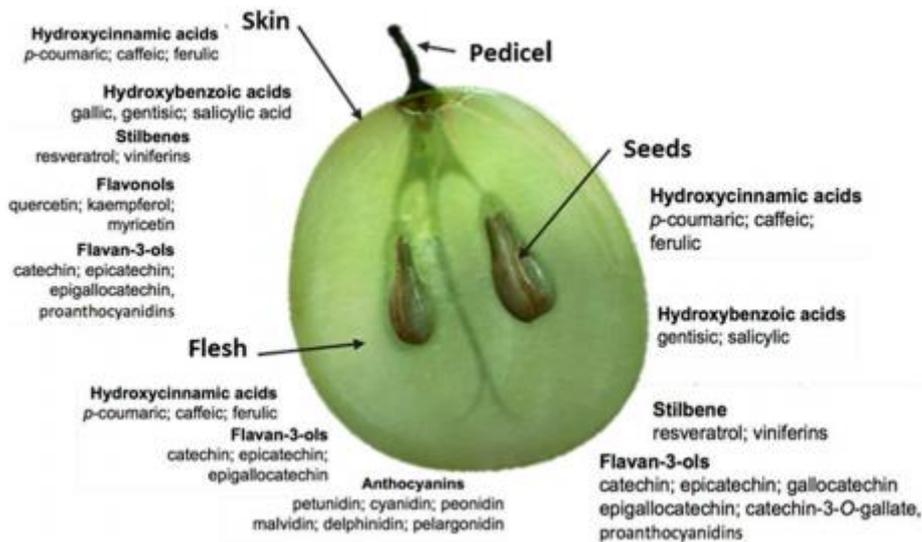


Figure 5. structure schématique d'un raisin mûr et répartition de la biosynthèse phénolique entre les organes et tissus (Cosme et *al.*,2018)

2.4 Teneur en antioxydants

Des études ont fortement démontré que la consommation de jus de raisin une alimentation riche en antioxydants peuvent protéger contre les dommages pour la santé causés par le processus d'oxydation. Les polyphénols, en particulier, présentent des anticancérogène, anti-athérogénique et cardioprotecteur effets, en plus d'un rôle protecteur envers le cerveau processus dégénératifs. Le stress oxydatif l'espèce réactive d'oxygène (ROS) est fondamentalement liée à la manifestation de nombreuses maladies chroniques et dégénératives l'athérosclérose, le cancer, diabète sucré, maladies cardiovasculaires et neurodégénératives, outre le processus de vieillissement lui-même (Rubia et *al.*, 2013).

2.5 Anthocyanes

Les anthocyanes sont les pigments rouges situés dans le suc vacuolaire des cellules de la pellicule et plus exactement dans les trois ou quatre premières assises cellulaires de l'hypoderme (Amrani et *al.*, 1994). Ils sont aussi présents dans la pulpe des cépages teinturiers (Pecket, 1980 ; Amrani, 1995).

La teneur totale des anthocyanes dans la pellicule de 9 variétés étudiées par (**Jin et al.,2009**) est comprise entre 1500 et 30 000 mg/kg MS. En effet, la teneur en anthocyanes dans le jus de raisin dépend de plusieurs facteurs particulièrement le procédé d'extraction où l'utilisation de traitements thermiques est fondamentale pour une plus grande extraction des anthocyanes des peaux de raisin (**Cabrera et al., 2009**).

3. Caractéristiques physicochimique du jus de raisin

Le tableau 1, résume les principales caractéristiques du jus de raisin.

Tableau 1. Caractéristiques physicochimique du jus de raisin (**Rubia et al.,2013**)

Paramètre	Valeur moyenne
pH	3.7
Acidité (g /L)	5,33
Solides solubles (Brix)	22.41
Polyphénols totaux (mg/ L)	679,79
Anthocyanes totaux (mg/ L)	407,37
Tanins totaux (mg/ L)	362,05
Catechins (mg/ L)	437,10
Indice de couleur	3.33
Tonalité de couleur	0.52

4. Les bienfaits du jus de raisin

Le jus de raisin est une source représentative de composés phénoliques et des études ont démontré que la consommation de cette boisson est associée à plusieurs avantages pour la santé du consommateurs (**Marcos dos Santos Li et al.,2015**).

- ✓ Le raisin rend beaucoup de jus.

Dans le tableau 2 sont rassemblées les teneurs moyennes des différents constituants du jus de raisin.

Tableau 2. teneur moyenne des constituants (**Gaetan , 2016**) .

Nom de constituant	Teneur moyenne
Eau	82.2 (g/100g)
Protéine	0.6 (g/100g)
phosphore	21 (mg/100g)
Glucide	16.1 (g/100g)
Lipide	0.16 (g/100g)
Fer	0.35 (mg/100g)
Potassium	212 (mg/100g)

Le jus de raisin est riche en eau, en glucide et oligoéléments essentiels comme le fer et le potassium. <http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf. >

- ✓ Le jus de raisin fournit un apport énergétique conséquent
<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf. >
- ✓ Le jus de raisin est important pour le bon fonctionnement de corps humain
<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf.
- ✓ Le jus de raisin agit favorablement sur le système cardiovasculaire
<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf. >
- ✓ Le jus de raisin permet de lutter contre certains cancers
<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf. >
- ✓ Le jus de raisin agit favorablement sur le système cognitif
<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf. >

5. Procédé de fabrication de jus raisin

Lavage des grappes

Opérations de pressurage et de broyage :

Elles se succèdent rapidement afin d'éviter le plus possible, l'oxydation des fruits broyés. Il est alors obtenu ce que nous appelons le moût de raisin, qui doit être soigneusement préservé de l'oxydation par l'adjonction de dioxyde de soufre (moins de 50 mg/dm³) ou d'acide ascorbique (jusqu'à 100 mg/dm³).

Clarification : elle peut être effectuée selon diverses méthodes :

- Stockage au froid (-4 à -6°C) pendant 20-24 heures
- Séparation par microfiltration tangentielle (la plus utilisée)
- Traitement enzymatique par des préparations pectolytiques
- Action électromagnétique

Pasteurisation : le jus clarifié est chauffé à 75-85 °C pendant 2 minutes environ, puis stocké au froid à -2 °C, souvent sous dioxyde de carbone ou sous gaz inertes.

Désulfitation : il s'agit de l'élimination du dioxyde de soufre, agissant comme conservateur.

Mise en bouteille : elle est effectuée de façon stérile et à froid.

La figure 5, résumé les différentes étapes de production du jus de raisin.

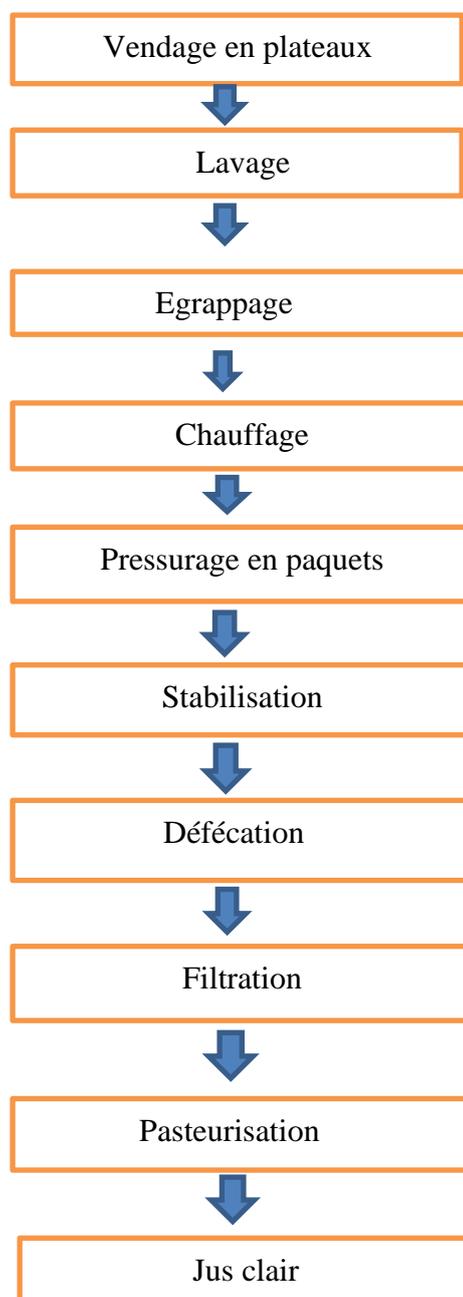


Figure 6. Schéma des procédés de préparation des jus de raisin (Dupaigne,1954)

6. Caractéristique sensorielle du jus de raisin

Lors de la transformation du jus de raisin, les traitements thermiques peuvent avoir un effet négatif sur la saveur du jus de raisin (**Leblanc et al.,2008**). D'autres traitements physiques, appliqués aux jus de raisin, peuvent également interférer avec leur qualité sensorielle. Selon **Treptow et al. (2017)**, la période de stockage et l'irradiation ont favorisé peu de changements physico-chimiques dans les jus des raisins «Niagara Branca» et «Trebiano», alors que, sensoriellement, l'irradiation réduit l'intensité des attributs de saveur et de couleur pour les deux cultivars. Alors que dans les jus de raisins blancs, l'irradiation UV-C n'améliore pas la qualité des jus, dans les jus de raisins rouges UV-C l'irradiation a influencé les paramètres physico-chimiques du cultivar «Isabel». Selon ces auteurs, l'irradiation UV-C peut maintenir les jus microbiologiquement stables, sans altérer leur qualité sensorielle.

Les jus de raisin sont connus pour avoir une concentration élevée de composés phénoliques qui contribuent à définir les caractéristiques sensorielles du jus de raisin (**Mattivi et al., 2006**), à savoir leur couleur, leur goût et leur saveur.

La couleur est l'attribut le plus important utilisé, avec d'autres variables, comme indicateur de la qualité du jus de raisin observée par les consommateurs. Cette caractéristique dépend directement de la composition phénolique du jus, à savoir sur les anthocyanes présents dans la peau du raisin. Les anthocyanes participent à de nombreuses réactions qui favorisent les changements de couleur du jus de raisin, principalement par copigmentation et formation de pigments polymères (**Burin et al.,2010**). La teinte et l'intensité de la couleur peuvent fournir des informations sur d'éventuels défauts ou sur la qualité de la matière première (**Gurak et al.,2010**).

La couleur des jus de raisin peut varier selon l'origine et la région des raisins, et la technologie de traitement du jus (**Downey et al., 2006**) et aux caractéristiques physiques et chimiques des pigments (anthocyanes) présents dans le jus (**Bautista-Ortín et al., 2007**). La concentration d'un jus de raisin, par osmose inverse, peut conduire à une augmentation de l'acidité totale, de l'intensité de la couleur, des anthocyanes et des composés phénoliques, proportionnelle au facteur de concentration volumétrique. L'augmentation des solides solubles peut être associée au brunissement du jus concentré (**Gurak et al. 2010**). De plus, et selon ces auteurs, en raison des caractéristiques tampons des jus de fruits, la stabilité des anthocyanes était favorisée par le

pH bas, le manque de vitamine C et la forte concentration de sucre et le pH du jus concentré, par rapport au jus à concentration unique. Dans un travail réalisé par **Meullenet et al. 2008**, les auteurs ont constaté qu'une apparence de jus rouge est, en moyenne, préférable par les consommateurs aux jus blancs.

CHAPITRE 2

CREME GLACEE

1. Définition de la crème glacée :

Par définition, «la crème glacée est un mélange liquide qui se transforme en pâte après agitation et refroidissement » (**Corvitto, 2011**), bien que la définition de la crème glacée varie d'un pays à l'autre en raison de la réglementation et la composition traditionnellement différente (**Clark, 2012; Goffet Hartel, 2013**).

La crème glacée est une préparation sucrée et parfumée à base de produits laitiers solidifiés sous l'effet de la congélation (**Mathlouthi et Rogé, 1996**). Il existe deux types de crèmes glacées :

- La crème glacée traditionnelle contient du lait, de la crème, du sucre, des arômes naturels et des œufs (pas toujours). La préparation est battue après un début de congélation pour arrêter la formation de cristaux de glace ce qui permet d'obtenir un produit léger et onctueux. (**Mathlouthi et Rogé, 1996**).

- La crème glacée industrielle est généralement préparée à partir d'un mélange de crème, de lait ou de lait évaporé (ou des deux) additionnée des solides du lait sans gras, Elle comprend aussi du sucre, des émulsifiants, des stabilisants, des essences et des colorants parfois naturels, mais plus souvent artificiels. Les solides du lait peuvent provenir le plus souvent du lait écrémé, concentré ou en poudre ou même de concentré protéique de même origine. La crème glacée contient de 16% à 24% de solide du lait (**Mathlouthi et Rogé, 1996**).

2. Structure de la crème glacée

En effet sur le plan physico-chimique, la structure d'une crème glacée est extrêmement complexe puisque l'on observe les trois états de la matière, le tout est tant organisé de telle sorte que l'on n'observe pas moins de six systèmes dispersés différents. Par ailleurs, sa richesse en eau et en air fait un produit très intéressant. L'eau est à la fois dispersante et dispersée, en effet une fraction de celle-ci est dispersée à l'état solide sous forme de cristaux.

De même en tant que phase dispersée, elle se présente sous forme d'eau liée à des polymères tels que les protéines et les hydrocolloïdes ajoutés. Les bulles d'air sont maintenues en suspension par la matière grasse globulaire partiellement coalescée et par un réseau de cristaux de glace, le tout étant dispersé dans une phase aqueuse, dite continue, contenant les sucres, les protéines et les stabilisants (Mahaut *et al.*, 2008).

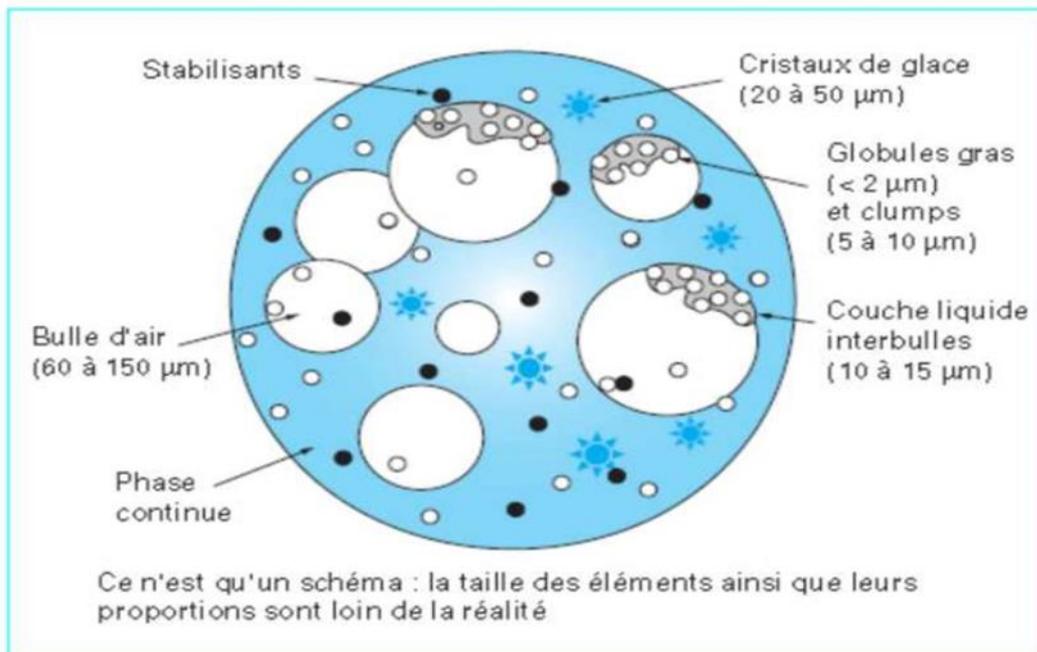


Figure 7. Structure d'une crème glacée (Mahaut *et al.*, 2008).

La perception de la texture de la crème glacée lors de sa consommation (lisse, brute, etc...) est basée sur sa structure qui est composée de trois phases :

- l'eau forme deux phases à la sortie de la congélation continue, 50% sous forme liquide et 50% sous forme de cristaux de glace.
- Les protéines n'ont pas le même comportement dans l'eau, certaines sont solubles (les protéines de sérum) et d'autres sont présentes sous forme de micelles (les caséines).
- La solution aqueuse forme une seule phase et comprend de nombreux composants en solution (sucres totaux, arômes, colorants, ...etc.) (Tirard collet, 1996).

Partant de ces informations il devient facile de classer les composants en cinq éléments structuraux différents (tableau 3).

Tableau 3. Les différents éléments structuraux de la crème glacée.

Phases dispersées	Phases dispersantes
a) Bulles d'air b) Cristaux d'eau c) Globules de gras d) Micelles (protéines, Hydrocolloïdes)	e) la solution aqueuse contenant : <ul style="list-style-type: none"> o sucres (sucrose, lactose) o protéines solubles o minéraux o arômes o colorants

3. Classification

Les crèmes glacées sont d'une variété extrême. La classification des desserts glacés est résumée dans le tableau 4 :

Tableau 4. Classification des desserts glacés (Herrero et Etienne, 2006).

Produits	Composition
Glace à l'eau, glaçon. Poids minimal par litre : 450 g	EST (Extrait Sec Total) au moins égal à 12 %
Glace. Poids minimal par litre : 450 g	Au moins 5% de matière grasse alimentaire. Sources de protéines : protéines de lait, d'ovo produits et de la gélatine.
Glace au lait. Poids minimal par litre : 450 g	Matières grasses exclusivement laitières en proportion minimale de 2,5 %. Au moins 6 % d'ESDL. Sources de protéines définies : protéines de lait, d'ovo produits et de la gélatine.
Glaces aux œufs. Poids minimal par litre : 550 g	Au moins 7 % de jaune d'œuf. Des matières grasses exclusivement laitières. Sources de protéines définies : protéines de lait, d'ovo produits et de la gélatine.
Crème glacée. Poids minimal par litre : 450 g	Matières grasses exclusivement laitières en proportion minimale de 8 %. Sources de protéines définies : protéines de lait, d'ovo produits et de la gélatine.
Glaces aux fruits à « nom du fruit ». Poids minimal par litre : 450 g	Au moins 15 % de fruits. Teneur pouvant être réduite selon le type de fruits : 10 % pour les fruits acides et fruits exotiques ou spéciaux, 5% pour les fruits à coque et leurs préparations (3% pour la pistache et la noisette).
Sorbet. Poids minimal par litre : 450 g	Mélange d'eau et de sucre dans lequel aucune matière grasse n'est ajoutée au moins 25% de fruits. Teneur pouvant être réduite selon le type de fruit : 15% pour les fruits acides et fruits exotiques ou spéciaux, 5% pour les fruits à coque et leurs préparations (3% pour la pistache et la noisette).
Sorbet plein fruits. . Poids minimal par litre : 650 g	Au moins 45% de fruits (20% pour les fruits acides).
Sorbet à : « nom de l'alcool » ou « préparation aromatisante». Poids minimal par litre : 450 g	Mélange d'eau et de sucre dans lequel aucune matière grasse n'est ajoutée. Contenant un alcool ou une préparation aromatisante (autre que les fruits) en quantité suffisante.

4. Grandes règles de formulation :

4.1 Formulation type (cas d'une crème glacée)

Air : 30 à 50 % (en volume)

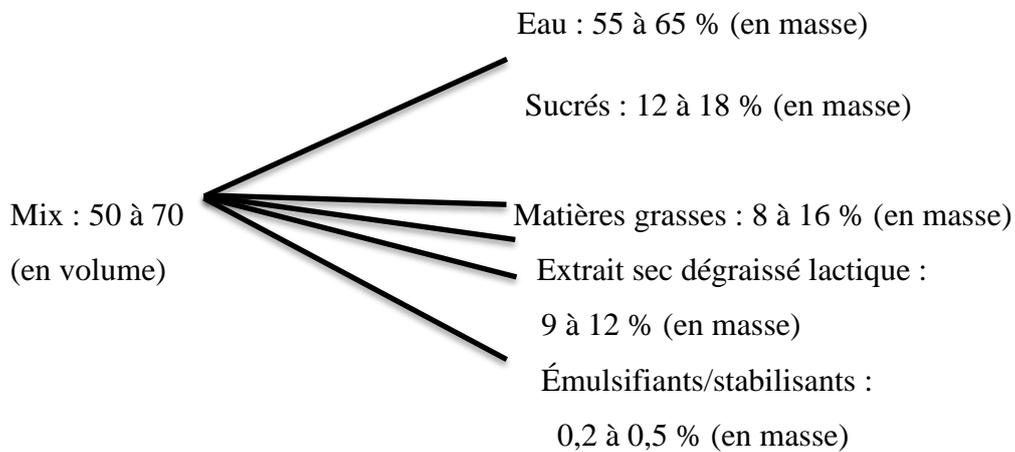


Figure 8. Formulation type d'une crème glacée (**Boutonnier, 2001**).

4.2 Principaux composants de l'extrait sec des glaces

4.2.1 Extrait sec dégraissé lactique (ESDL)

L'ESDL peut être apporté par différentes sources telles que du lait frais, du lait concentré en matière sèche ou du lait en poudre. D'autres poudres sont également utilisées dans l'industrie des glaces comme les poudres de lactosérum ou de babeurre. Dans le but de réduire les coûts des matières tout en améliorant les fonctionnalités des constituants laitiers, l'emploi de lacto-replaceurs qui incorporent des poudres laitières modifiées s'est généralisé au niveau industriel (**Lapointe-Vignola, 2002**).

Les principaux intérêts de l'ESDL dans les crèmes glacées résident dans l'apport de protéines et de minéraux bénéfiques pour la structure de la crème glacée et par conséquent pour sa texture. En outre, l'apport de lactose représente une source d'extrait sec peu onéreuse. En revanche, chacun de ces constituants présente des limites, notamment au niveau des protéines (risques de goût de cuit ou d'amertume), au niveau des minéraux (risques de goût salé en cas d'excès de poudre de lactosérum) et ainsi qu'au niveau du lactose (risques de cristallisation du lactose peu soluble dans l'eau avec apparition d'une texture sableuse) (**Lapointe-Vignola, 2002**).

4.2.2 Matière grasse

En ce qui concerne les crèmes glacées, cette matière grasse est exclusivement d'origine laitière ; elle peut être apportée par de la crème fraîche, du beurre ou encore des beurres concentrés ; ces derniers faisant l'objet d'aides de la part de l'Union européenne (formule B, règlement 570/88). Certaines formulations incorporent depuis quelques années des matières grasses végétales, qui peuvent être soit des graisses végétales, soit des huiles partiellement hydrogénées. Cette tendance qui vise à réduire les coûts matières interdit la dénomination « crème glacée » qui est alors remplacée par la dénomination « dessert glacé ». La présence de matière grasse dans une crème glacée présente de nombreux avantages tels que la réduction de la vitesse de foisonnement, la stabilisation de la mousse, l'amélioration de la texture, du corps et de la flaveur du produit fini, ainsi que l'accroissement de sa valeur énergétique (**Lapointe-Vignola, 2002**).

Par contre, trois inconvénients majeurs limitent son taux d'incorporation. Tout d'abord, la matière grasse étant un composé antimoussant, sa présence réduit le taux de foisonnement du mix (**Lapointe-Vignola, 2002**).

Ensuite une augmentation de matière grasse diminue d'autant la teneur en ESDL, afin de respecter l'extrait sec total de la formulation. Enfin, un pourcentage excessif de matière grasse peut entraîner une texture pâteuse voire collante (**Boutonnier, 2001**).

4.2.3 Sucres

Les glaces, étant des produits consommés en fin de repas ou durant l'après-midi, sont des aliments par excellence sucrés. En outre, les sucres représentent une source d'extrait sec peu onéreuse. Enfin, ils jouent un rôle très important sur la quantité d'eau liée c'est-à-dire non disponible pour la congélation. Autrement dit, la nature et les doses des sucres apportés dans la formulation vont influencer de manière prépondérante la stabilité thermique de la glace et sa vitesse de fonte à la sortie du congélateur. En contrepartie, ils limitent le taux de foisonnement du mix, et ils peuvent en cas de dosage important générer une texture collante en bouche et entraîner une cristallisation excessive et grossière (**Boutonnier, 2001**).

4.3 Deux constituants fondamentaux des glaces

4.3.1 Air

L'air, qui est incorporé à débit variable dans le mix, a été préalablement filtré (classe100). Il remplit plusieurs rôles principaux dans les glaces. C'est ainsi que lorsque le taux de foisonnement augmente, on constate une réduction de la taille des cristaux de glace et des

bulles d'air, ce qui contribue à une amélioration de la texture du produit fini. La présence d'air dans les glaces permet d'alléger la valeur énergétique de celles-ci, de même que leur prix de revient. C'est la raison pour laquelle la glace est un des rares produits alimentaires solides vendus au litre. L'air étant un isolant thermique, il confère à la glace une meilleure résistance à la fonte lors d'une élévation de température et procure une moindre sensation de froid, qui est désagréable lors de la dégustation. Enfin, il faut souligner car, c'est remarquable, que les crèmes glacées ou les sorbets sont les seuls produits surgelés que l'on peut mettre en œuvre, tant au niveau industriel (fromage par extrusion) qu'au niveau ménager (réalisation de tranches et de boules), à une température négative et que l'on peut consommer sans décongélation préalable. Cela dit, si l'incorporation d'air dans le mix est aisée avec les appareils continus, sa stabilité dans la glace est assujettie à la présence dans le mélange de composants à fort pouvoir moussant et ce d'autant plus que la crème glacée est riche en matière grasse, dont le rôle antimousse n'est plus à démontrer. C'est la raison pour laquelle les glaces à l'eau qui n'incorporent pas d'agents moussants dans leur formulation ont un taux de foisonnement relativement faible de l'ordre de 25 à 30 %, tandis que certains produits peuvent atteindre voire dépasser le taux de foisonnement légal fixé à 2 (**Boutonnier, 2001**).

4.3.2 Eau

Celle-ci est également indispensable, car son rôle de solvant permet à l'eau de solubiliser l'extrait sec dégraissé lactique ainsi que les sucres, ensuite son rôle de dispersant facilite l'émulsification de la matière grasse. En outre, son passage partiel de l'état liquide à l'état solide et la création de réseaux solides cristallins permet une stabilisation de la structure physico-chimique complexe des glaces. Par ailleurs, elle doit être d'excellente qualité bactériologique afin de ne pas véhiculer de germes microbiens. Néanmoins, une quantité d'eau excessive dans le mix va affecter de manière significative, à la fois la qualité organoleptique (sensation granuleuse due à une taille importante de cristaux de glace, et sensation aqueuse lors de la fonte en bouche) et la stabilité du produit fini (accélération de la vitesse de fonte en raison d'une quantité d'eau libre excessive (**Boutonnier, 2001**)).

5. Composition des crèmes glacées

La composition peut être très variable selon les législations locales et selon le type commercial de produit. Par exemple, les glaces avec la dénomination "premium", de meilleure qualité, sont notamment plus riches en matière grasse et contiennent plus de solides totaux (Tableau 5)

Tableau 5. composition de la crème glacée (Chavez Montes, 2002) .

	% en masse	% typique
Solides de lait	9_11.5	10
Matière grasse	7_12	10
Sucre	12_16	14
Sirop de glucose et fructose	4_6	4
Emulsifiant + stabilisant	0.45_0.65	0.5
Arome +colorant	0.2	0.2
Solide totaux	34_38	38
Eau	60_62	62
Air (% en volume)	45_55	50

Tableau 6. Ingrédients habituellement utilisés dans la formulation des crèmes glacées

Solides de lait	Poudre de lait écrémé. Extrait solide dégraissé de lait (ESDL, MSNF en anglais). Poudre de lactosérum
Matière grasse	Crème laitière. Beurre. Huile de beurre (matière grasse laitière anhydre, MGLA). Huile végétale (palme, coco).
Edulcorants	Saccharose. Sirops de maïs (de glucose ou fructose).
Stabilisants	Alginates (E401). Carraghénane (E407). Gomme de caroube (E410). Gomme de guar (E412). Gomme xanthane (E415). Carboxyméthylcellulose (CMC, E466).
Emulsifiants	Mono et di-glycérides (E471). Esters de sorbitan (Tween ou span 80, E494).

6 . Procédés de fabrication

La crème glacée se présente sous forme d'une mousse glacée, autrement dit d'une dispersion d'air dans un mélange liquide, stabilisée par un fort abaissement de température (**Dudez et al., 2017**). Le procédé se déroule en deux étapes. La première consiste à préparer le mélange des ingrédients, on parle de « mix », la deuxième consiste à glacer le mélange, le conditionner, puis le surgeler (**Dudez et al., 2017**) . L'étape la plus délicate consiste à établir une recette (ou formulation) équilibrée techniquement. La proportion des ingrédients doit respecter certaines règles pour obtenir un résultat satisfaisant : bonne texture, résistance à la force, goût agréable (**Dudez et al., 2017**) .

Tableau 7. Fabrication de la crème glacée (Branger, 2007).

Opération Unitaires	Type d'opération	Rôles
Mélange des ingrédients	Mélange solide/liquide	Faciliter la dissolution des poudres. Baisser la viscosité
Homogénéisation	Réduction de taille	Réduire la taille des globules gras pour empêcher la coalescence des nouveaux globules formés. Disperser les éléments de la suspension. Désagréger les agrégats. Stabiliser l'émulsion.
Pasteurisation	Stabilisation par la chaleur	Détruire tous les microorganismes pathogènes et une grande partie de la flore d'altération. Dénaturer certaines protéines. Solubiliser les agents de texture.
Maturation	Stabilisation par le froid	Cristalliser partiellement la matière grasse. Parfaire l'hydratation des protéines du lait et des stabilisants.
Foisonnement	Mélange liquide/gaz	Disperser du gaz pour rendre la texture aérée.
Glaçage	Stabilisation par le froid négatif et mélange	Cristalliser une partie de l'eau du mélange. Répartir les bulles d'air. Libérer la matière grasse liquide qui va former un film autour des bulles d'air pour les stabiliser. Texture le produit.
Formage	Conditionnement	Doser la crème glacée dans les contenants.
Surgélation	Stabilisation par le froid négatif	Poursuivre la cristallisation de l'eau libre congelable pour stabiliser la mousse. Stabiliser le produit du point de vue microbiologique. Stabiliser la texture du produit dans le temps.

Étape1 : mélange et agitation des ingrédients

Le lait employé pour la préparation des crèmes glacées doit obligatoirement être pasteurisé. Le mélange des ingrédients se fait selon un ordre préétabli. On commence toujours par mélanger les ingrédients liquides entre eux (lait, sirop de glucose). L'agitation doit être permanente et chauffe jusqu'à +50 °C. Les produits secs sont préalablement mélangés entre eux (lait en poudre, sucre et autres ingrédients en poudre) afin de faciliter leur dissolution dans les ingrédients liquides. L'agitation doit être énergique et on utilise pour cela un mixeur. On termine par l'addition de la matière grasse (crème fraîche ou beurre en transformation fermière à une température au moins égale à +60 °C. la matière grasse est incorporée sous agitation intense afin de la disperser correctement. On parle de « mix » pour désigner la préparation obtenue (Dudez et al., 2017).

Étape 2 : Pasteurisation du mix

La pasteurisation consiste à détruire les microorganismes contenus dans le mix. Elle est obligatoire afin de garantir la sécurité des aliments au consommateur. Si le mix pasteurisé n'est pas utilisé dans l'heure qui suit, il doit être conservé à +4°C. La congélation doit obligatoirement intervenir dans les 24heures. La pasteurisation permet également de faciliter la dispersion et la dissolution des ingrédients secs. Elle s'effectue dans de petites cuves de pasteurisation à +85°C pendant 15 secondes (Dudez et al., 2017).

Étape 3 : Refroidissement puis maturation physique

La maturation consiste à maintenir le mix à basse température (+4 °C) en agitant doucement pendant 4 à 20 heures. Cette étape effectuée généralement la nuit. Elle permet d'améliorer la texture et la résistance à la fonte de la crème glacée et facilite le foisonnement et le glaçage. Le refroidissement doit être aussi rapide que possible pour éviter les modifications de goût ainsi que la prolifération des microorganismes. On ajoute, lors de cette étape, les ingrédients qui n'ont pas besoin de subir de pasteurisation : aromes et colorants naturels, purées ou morceaux de fruits, pépites, graines, yaourt...etc (Dudez et al., 2017).

Étape 4 : Foisonnement et glaçage

Ces deux opérations se réalisent conjointement dans un même appareil. On peut utiliser une turbine, il faut alors compter de 20 à 30 minutes, ou un freezer, qui nécessite seulement une minute (Dudez et al., 2017). Le foisonnement consiste à aérer le mix afin de lui donner ; juste avant la congélation, une structure de type mousse. On obtient :

- Soit par l'incorporation d'air au-dessus du mélange et l'activité modérée d'un racleur rotatif, c'est ce que permet une turbine discontinue ou sorbetière ;

- Soit par l'injection d'air en continu grâce à une pompe et l'activité intense d'un batteur rotatif, c'est ce qui permet un freezer continu (**Dudez et al., 2017**).

Le glaçage a pour objectif de répartir les cristaux de glace et de stabiliser la mousse. On passe d'une température de +4 à -6 °C. La réussite de l'opération dépend de la rapidité de refroidissement, tout particulièrement entre -2 à -5 °C, zone critique pour la cristallisation. Les inclusions en morceaux (brisures, fruits entiers) sont ajoutées directement dans la turbine, ou en sortie de freezer dans la crème glacée. Il est important de les incorporer froids (+4 °C) pour ne pas révéler la température du mix (**Gret, 2002**).

Étape 5 : Moulage et conditionnement

La crème glacée est conditionnée dans les emballages plastiques quand elle est encore malléable (-4 à -5 °C). Cette opération est manuelle dans le cas des productions fermières. Il faut prendre soin de bien respecter la quantité exprimée en litre en mentionnée sur l'étiquette (**Gret, 2002**).

Étape 6 : Surgélation/durcissement

Lorsque la crème glacée est sortie de la turbine et conditionnée, son pourcentage d'eau converti en glace n'est que 50%. Dans cet état, le produit fini est mou. On considère que la crème glacée est suffisamment durcie lorsque le pourcentage d'eau congelée atteint 90%. La surgélation descend la température à -20/-30 °C. Le temps d'attente entre la sortie de la turbine et le début de la congélation doit être le plus court possible. L'utilisation d'une cellule de surgélation est fortement conseillée.

Un simple congélateur n'assure pas un refroidissement suffisamment rapide. En l'absence de surgélateur, on peut utiliser deux congélateurs. L'un réglé à -30 °C pour assurer une congélation aussi rapide que possible est le deuxième à -20 °C pour la conservation (**Gret, 2002**).

Étape 7 : Stockage à l'état congelé

Les crèmes glacées doivent être stockées à -20 °C jusqu'à la vente au consommateur. Une attention particulière doit être portée aux conditions de transport (véhicule frigorifique onéreux) et l'utilisation de caisse isotherme assure une conservation de très courte durée (**Gret, 2002**).

7. Valeur nutritionnelle de la crème glacée

La valeur nutritionnelle des crèmes glacées et des sorbets diffère selon les ingrédients utilisés. Un sorbet riche en fruits contient des vitamines alors qu'une crème glacée apporte du calcium et des protéines (tableau 8). 100g de crème glacée contiennent en moyenne 180 calories, 3 à 4 % de protéines, 7 à 8 % de lipides et 26 % de glucides (**Berne, 2011**).

Tableau 8. Teneur moyenne (par kg) des différents composants de la crème glacée (**Lubin, 1998**).

Composant crème glacée	(g)
Protéine	39
Glucide	210
Lipide	117
Minéraux	8
Calcium	1.3
Phosphore	1.0
Sodium	0.80
Potassium	1.35
Magnésium	0.14
Zinc	8
Manganèse	0.6
Fer	0.9
Cuivre	0.25

Les crèmes glacées sont riches en vitamines apportées par les différents ingrédients qui entrent dans sa composition le (tableau 9) montre la composition des crèmes glacées en vitamines.

Tableau 9. la teneur moyenne (par kg) en vitamines de la crème glacée (**Lubin, 1998**).

Vitamines	Crème glacée (mg)
Carotène	1.96
A	11.4
B1	0.42
B2	2.0
B6	0.55
Acide nicotinique	1.25
B12	Traces
Acide pantothénique	5.0
Biotine	0.02
C	5
E	1.2
K	2.1

7.1 Crème glacée et minéraux

Les crèmes glacées présentent une concentration adéquate en différents sels minéraux dont l'organisme a besoin.

Tableau X : Teneur moyenne en éléments minéraux pour 100g de crème glacée

Minéraux	Quantité	AJR
Magnésium	28.7 mg	8%
Phosphore	123 mg	18%
Potassium	176 mg	9%
Calcium	104 mg	13%
Manganèse	0.144 mg	7%
Fer	0.33 mg	2%
Cuivre	0.102 mg	10%
Zinc	0.378 mg	
Sélénium	2.2 µg	4%
Iode	15 µg	15 µg

8. Effets de la crème glacée sur la santé

Jouant un rôle dans la régulation énergétique de l'homéostasie, incluant le métabolisme des glucides et des lipides ; les réponses inflammatoires ; la prolifération et la différenciation cellulaire, en prévenant contre l'hypercholestérolémie, le diabète, l'athérosclérose et l'obésité (Suhara et al, 2009).

La crème glacée est favorablement considérée comme véhicule de probiotiques grâce aux basses températures de stockage. Cependant, ils subissent un effet fonctionnel négatif par la congélation, la décongélation, l'agitation mécanique et l'incorporation d'oxygène tout au long du processus de fabrication (Ranadheera et al. 2009).

9. Propriétés des crèmes glacées

Les crèmes glacées ont des caractéristiques qui leur confèrent une texture et un goût spécifique

9.1 Propriétés organoleptiques

Selon (Donhowe et al., 1991), les qualités recherchées par le consommateur de glaces sont :

- La fraîcheur : absence de cristaux de glace.
- La texture fine, assez résistante
- La fusion lente dans la bouche
- L'onctuosité.

- L'arôme et parfum subtils et vrai.
- Pas trop de sucre

9.2 Propriétés physico-chimiques

9.2.1 La viscosité

La viscosité mesure la résistance à l'écoulement ; c'est une caractéristique essentielle des mélanges. La viscosité influence le rendement, c'est-à-dire que dans un mélange à faible viscosité, la formation des bulles d'air se fera difficilement ; un mélange plus visqueux se pompe moins bien (**Tirard-Collet, 1996**).

9.2.2 L'acidité

L'acidité est souhaitable pour les sorbets, dans le cas des crèmes glacées. Une acidité très élevée peut déstabiliser rapidement le mélange, le rendement diminue et la fonte de la crème s'accompagne d'une séparation du sérum (**Tirard-Collet, 1996**).

9.2.3 La densité

La densité d'air se situe entre 1,05 et 1,13. Cette donnée est particulièrement utile pour contrôler le volume d'air ajouté et donc le rendement (**Tirard-Collet, 1996**).

9.2.4 La quantité de l'air

L'air est un composant important dans les crèmes glacées, il affecte les propriétés physiques et la stabilité de stockage. Le taux d'air injecté est de 40 à 50 % (**Sofjan et al., 2004**).

9.3 Propriétés microbiologiques

La crème glacée est un produit à base de lait, est un bon support pour la croissance microbienne en raison de la valeur nutritive élevée, pH voisin de la neutralité (pH ~ 6-7) et la longue durée de conservation. (**FEHD, 2001 et Mahmud-Hossain, 2012**).

La composition des crèmes glacées fait qu'elles constituent un milieu propice à la survie et à la croissance des germes. La contamination est la résultante trois sources principales :

- ❖ Matières première : Selon (**Mossel et al., 1987**), la consommation de crèmes glacées préparées à base de lait cru était la cause de toxi-infection alimentaire avec *Staphylococcus aureus*, et de Brucellose à *Brucella melitensis*.

- ❖ Le matériel utilisé dans la fabrication des crèmes glacées est un grand facteur de contamination.

- ❖ Les récipients utilisés pour le conditionnement et la commercialisation des crèmes glacées. De nombreux psychrophiles et microorganismes psychotolérants, *Salmonella* (**Mahmudhossain, 2012 et Pal et al., 2015**), *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*, *Shigella*,

Streptococcus, Pseudomonas, Campylobacter, Brucella (Mahmud Hossain, 2012) et Yersinia enterocolitica sont généralement présents dans la crème glacée et peuvent survivre dans les aliments mêmes à basse température (**Pal et al., 2015**).

CONCLUSION

Cette étude a bien montré que le jus de raisin est un liquide riche en composants à intérêts nutritionnels et sensorielles. La combinaison unique de composés phénoliques du raisin, y compris les flavonoïdes (anthocyanes, proanthocyanines) et les stilbènes, fait du raisin et des jus de raisin une source prometteuse pour le développement de nouveaux produits nutraceutiques.

La forte concentration de composés phénoliques des jus de raisin contribue à définir leurs caractéristiques sensorielles en termes de couleur, de goût et de saveur.

Au cours des dernières années, une large gamme d'additifs alimentaires et de produits nutritionnels provenant du raisin a été distribuée sur le marché mondial; cependant, nous devons retenir que les consommateurs recherchent non seulement les caractéristiques des produits nutraceutiques, mais aussi leur appétence.

En Algérie, en absence de la transformation du raisin, la valorisation des variétés du raisin particulièrement celles à faibles valeurs marchandes, à travers leur incorporation dans des préparations alimentaires méritent une attention particulière des chercheurs.

En perspective à ce travail nous proposons ce qui suit :

1. Caractérisation des jus de raisin de quelques variétés autochtones,
2. Formulation de nouvelles préparations alimentaires par incorporation des jus de raisin riches en polyphénols.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ADY FJ.-JR. (2000).** Lexicon of psychiatry, Neurology and the Neurosciences. Second edition: Lippincott Williams & Wilkins: 490.
- **ALLEWELDT G., ENGEL M ET GEBBING H. (1981).** Histological Investigations with Grapevine Berries. *Vitis* 20: 1-7.
- **ALLOUANI MOHAMMED,(2011).** Contribution à l'étude des causes de la disparition du patrimoine Végétal local à travers la viticulture. université Abou_baker Belkaid Telemcen p 5-39 -42 .
- **AMRANI J. K. ET GLORIES Y. (1995).** Tanins et Anthocyanes: Localisation dans la Baies de raisin et mode d'Extraction. *Rev. Fr. Oenol.*, 153, 28-31.

- **B. A, ÖZTÜRK., M. D, ÖNER.(1999).** Production and Evaluation of Yogurt with Concentrated Grape Juice. *Food science*, v 64, 3, 530 .
- **BAIANO A., TAMAGNONE P., MARCHITELLI V. ET DEL NOBILE M. A. (2005).** Quality decay kinetics of semi-preserved sauce as affected by packaging, *Journal of Food Science* 70, E92 E97.
- **BAUMES R., WIRTH J., BUREAU S., GUNATA Y. ET RAZUNGLES A. (2002).** Biogenesis of C13 – norisoprenoid compounds: experiments supportive for an apocarotenoid pathway in grapevines. *Analytica Chimica*, 458, p. 3-14.

- **BAVARESCO L., FREGONI C., VAN ZELLER M.I., GONÇALVES M.B. ET VEZZULLI S. (2009).** Physiological & molecular biology of grapevine stilbenes: An Update. *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology*, 2nd edn.
- **BENAZZOUC D. (1984).** Contrôle Bactériologique et Physico-chimique des Crèmes glacées. Mémoire d'ingénieur. I.N.A. El-Harrach, Algérie.
- **BERNE :** Société Suisse de Nutrition. La pyramide alimentaire suisse, Recommandations alimentaires pour adultes, alliant plaisir et équilibre Brochure. SSN ; 2011

- **BERTHIER A.-M. (1990).** Fondre de plaisir avec les glaces. Revue laitière Française. 494 :
- **BLOUIN J. ET GUIMBERTEAU G. (2000).** Maturation et maturité des raisins. Paris: Editions Féret.
- **BOURGEOIS et LARPENT, 1996 :** microbiologie alimentaire, tomes II édition technique et documentation Lavoisier 20030708.
- **BOUTONNIER, J-L., (2001).** Crèmes glacées, glaces et sorbets : formulation et fabrication. Technique de L'Ingénieur. 10p +
- **BRANGER. A., (2007).** Alimentation et processus technologiques. Educagri Editions. 293p.
- **Cabrera, S.G.; Jang, J.I.H.; Kim, S.T.; Lee, Y.R.; Lee, H.J.; Chung, H.S.; Moon, K.D.** Effects of processing time and temperature on the quality components of Campbell grape juice. J. Food Process. Preserv. 2009, 33, 347–360.
- **CARBONNEAU A., DELOIRE A. ET JAILLARD B. (2007).** La vigne Physiologie, terroir, culture, Ed 1 Vol 1. Dunod, Paris.
- **CAROL L. VIGNOLA. (2002).** Science et technologie du lait- Transformation du lait éditrice scientifique. Edition PRESSES INTERNATIONALES POLYTECHNIQUE.
- **CHANFORAN C. (2010).** Stabilité de microconstituants de la tomate (composés phénoliques, caroténoïdes, vitamines C et E) au cours des procédés de transformation : études en systèmes modèles, mise au point d'un modèle stoechio-cinétique et validation pour l'étape unitaire de préparation de sauce tomate. Thèse de Doctorat en Sciences des Procédés - Sciences des Aliments. Discipline : Biochimie, Chimie et Technologie des Aliments. p10.
- **CHAVEZ MONTES, (2002).** Effets de la formulation et des conditions de foisonnement et congélation sur la rhéologie et la structure de la crème glacée (Doctoral dissertation, Vandoeuvre-les-Nancy, INPL).
- **CHEYNIER V. ET RIGAUD J. (1986).** HPLC Separation and Characterization of Flavonols in the Skins of Vitis-Vinifera Var Cinsault. American Journal of Enology and Viticulture 37: 248-252.
- **CHIRA K., SUH J.H., SAUCIER C. ET TEISSEDRE P.L. (2008).** Les polyphénols du raisin. Phytothérapie. 6:75 –82.
- **CORRALES M., FERNANDEZ G.A., BUTZ P. ET BERNHARD T.P. (2009).** Extraction of anthocyanins from grape skins assisted by high hydrostatic pressure; Journal of Food Engineering, 90: 415–421.

- **DAVID GONZ, ALEZ-FLORES., ET AL.(2012).** Urinary 6-sulfatoxymelatonin and total antioxidant capacity increase after the intake of a grape juice cv. Tempranillo stabilized with HHP. *Food Funct* , 3, 34–39.
- **DAVID OFF R.-A. (2002).** *Maigraine: Manifestation, Pathogenesis and management.* Contemporary neurology Series (CNS). Second edition: Oxford University press.
- **DIAKOU P. ET CARDE J.P. (2001).** In situ fixation of grape berries. *Protoplasma* 218: 225-235.
- **DIXON R.A., XIE D.Y. ET SHARMA S.B. (2005).** Proanthocyanidins - a final frontier in flavonoid. *Agricultural and Food Chemistry.*
- **DJERIDANE A., YOUSFI M., NADJEMI B., BOUTASSOUNA D., STOCKER P., & VIDAL N. 2006.** Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemistry*, 97: 654-660.
- **DONHOWE D.P., HARTEL R.W. (1991).** Determination of ice cream crystal size distribution in frozen dessert. *Journal of Dairy Science.* 74, 3334-3344
- **DUDEZ, P., FRANÇOIS, M. ET RAIFFAUD, C., (2017).** *Transformer les produits laitiers frais à la ferme : 3e édition mise à jour.* Educagri Editions. 126p.
- **DUPAIGNE,1954.** *Techniques actuelles de la fabrication des jus et concentrés de raisin.* à l'Institut Scientifique et Technique de l'Alimentation (Arts et Métiers). Vol n° 6 .
- **FAHRETTIN, GOGUS., HUSEYIN, BOZKURT., ET SAMI, EREN . (1998).** Kinetics of Maillard Reactions Between the Major Sugars and Amino Acids of Boiled Grape Juice. *Food Engineering*,31(2),196-200.
- **FEHD, 2001 ET MAHMUD-HOSSAIN, 2012 .** Microbiological risk assessment of ice-cream. *Risk Assessment Studies.* Report No: 7. Food and Environmental Hygiene Department (FEHD), HKSAR. Hong Kong.
- **FOURNAND, D., VICENS, A., SIDHOUM, L., SOUQUET, J., MOUTOUNET, M., CHEYNIER, V., 2006.** Accumulation and Extractability of Grape Skin Tannins and Anthocyanins at Different Advanced Physiological Stages. *J. Agric. Food Chem.*, 54.
- **GACHOT, 1955 :** *Manual des fruits,* Edition P H Heitz, Strasbourg.
- **GAETAN , 2016.** 6 raisons de mettre du raisin dans vos jus de légume et de fruit ou les bienfaits du jus de raisin pour la santé. (www.vitaality.fr)

- **GOFF, H.D., 2007.** Ice cream, in: Fox, P. F., Paul, L. H. (Ed.), Advanced dairy chemistry Volume 2: lipids. McSweeney, pp. 441-448.
- **GOFF, H.D., 2016.** Quality and safety of frozen dairy products, in: Sun, D.W. (Ed.), handbook of frozen food processing and packaging. CRC Press, pp 461-478.
- **GOFF, H.D., HARTEL, R.W., 2004.** Ice cream and frozen desserts, in: Hui, Y. H., Legarretta, I.G., Lim, M.H., Murrell, K.D., Nip, W.K. (Ed), Handbook of Frozen Foods. CRC Press, pp. 499-570.
- **GOMEZ C. (2009).** Etude des mécanismes de stockage des anthocyanes dans la baie de Grapevine Berries. *Vitis* 20: 1-7.
- **GRET, (2002),** Transformer les produits laitiers frais à la ferme. Educagri Editions. 237p
- **GUIRAUD J. ET GALZY P., 1980.** ; Analyses microbiologiques dans les industries agro alimentaires. Edition, Robert Laffont.
- **HERRERO D et HTIENNE G. (2006).** Le Journal du pâtissier n°37, Dossier La glace : 1.
- **Iyer, M.M.; Sacks, G.L.; Padilla-Zakour, O.I.** Impact of harvesting and processing conditions on green leaf volatile development and phenolics in concord grape juice. *J. Food Sci.* 2010, 75, 297–304
- **Jin, Z.M.; He, J.J.; Bi, H.Q.; Cui, X.Y.; Duan, C.Q.** Phenolic Compound Profiles in Berry Skins from Nine Red Wine Grape Cultivars in Northwest China. *Molecules* 2009, 14, 4922–4935.
- **JORA. (1998).** Arrêté interministériel du 27 mai 1998, journal officiel de la république Algérienne relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.
- **JOURDES M. (2003).** réactivité, synthèse, couleur et activité biologique d’ellagitannins cglycosidiques et flavano-ellagitannins. thèse de doctorat en chimie organique. Université bordeaux. école doctorale des sciences chimiques.p 29.
- **KASHIF G., PARK J. ET CHOI Y.H. (2010).** Optimization of supercritical fluid extraction of bioactive compounds from grape (*Vitis labrusca* B.) peel by using response surface methodology. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 11: 485–490.
- **LAKO J., TRENERRY V.C., WAHLQVIST M., WATTANAPENPAIBOON N., SOTHEESWARAN S. ET PREMIER R. (2007).** Phytochemical flavonols,

carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. Food Chemistry.101: 1727.

- **LAPOINTE-VIGNOLA, C., (2002).** Science et technologie du lait : transformation du lait, Presses inter Polytechnique. 600p.
- **LEMOIGNE M. (2008).** recherche de mesures innovantes pour suivre la qualite du raisin de cabernet franc pendant sa maturation. Thèses de Doctorat. Ecole doctorale d'angers. Spécialité : sciences agronomiques. université d'angers.p.7.8.
- **LEVADOUX L., 1967.** Possibilité naturelles offertes à la culture des raisins de table en Algérie.
- **LUBIN .D :** Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine ; Collection FAO: Alimentation et nutrition n° 28, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Réseau d'information sur les opérations après récolte (INPhO), ISBN: 92-5-20534-6 ; 1998
- **LUCIA PANTALEONI,(2004).** LIVRE de RECETTES Pour TURBINE à GLACES modèle ICE-1530PRO.p 4
- **LUQUET F.-M. (1990).** Lait et produits laitiers : Vache, Brebis, Chèvre, 2e édition : les produits laitiers, transformation set technologie, Edition Tec-Doc Lavoisier. 505,507.
- **MAHAUT H., JEANTET R., BRULET G., SCHUCK P. (2000).**Les produits industriels laitiers, Ed : Tec-Doc Lavoisier : 152, 153,155.
- **MAHAUT H., JEANTET R., BRULET G., SCHUCK P., CROGUENNEC T. (2008)** .Les produits laitiers, 2e Edition : Tec-Doc Lavoisier : 87, 88, 89, 99,100.
- **MAHMUD HOSSAIN, K.M., LUTFUL KABIR, S. M., MUFIZUR RAHMAN, M., BAHANUR RAHMAN, M., CHOUDHURY, K.A., 2012.** organoleptic and microbial quality of ice cream sold at retail stores in Mymensingh, Bangladesh. Journal of Microbiology Research, 2(4): 89-94.
- **MARCOS DOS SANTOS LI ET AL,2015.** Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. Food Chemistry.
- **MARSHALL, R.T., 2001.** Frozen Desserts, in: Marth, E. H., Steele, J. (Ed.), applied dairy microbiology. CRC Press, pp. 93-126 .

- **MATHLOUTHI ET ROGE .B** : Université de Reims, crème glacée
<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf.>, Consulté le 13 mars 2020
- **Mattivi, F.; Guzzon, R.; Vrhovsek, U.; Stefanini, M.; Velasco, R. 2006.** Metabolite profiling of grape: Flavonols and anthocyanins. *J. Agric. Food Chem*, 54, 7692–7702.
- **MAZOYER .M., AUBINEAU M., BERMOND A ., BOUALER J., NEY B. ET ROGER- ESTRADE J. (2002).** Larousse agricole. Ed. Mathilde Majorel assistée de Nora Schott, Thierry Olivaux, dossier « institutions et organismes » et « données économiques ». 767p.
- **MELLENDEZ-MARTINEZ A-J., VICARIO I-M ET HEREDIA F-J.,2007.** Provitamin A carotenoids and ascorbic acid contents of the different types of orange juices marketed in Spain. *Food Chemistry* 101,177-184.
- **MEMORANDUM D10-14-4.,2002.** Classement des jus et des jus de concentré sous la position 20.09. Ottawa, Canada Customs and Revenue Agency. pp : 1-3.
- **MOSSEL D., SNIJDERS J M., VANKNAPPENT B. (1997).** Identification and quantification of risk factors regarding Salmonellasp, on pork carcasses. 20, 999-206
- **NORMES FRANÇAISES HOMOLOGUEES NF : NF V 76-005, (1986).** Produits dérivés des fruits. (2ème ED) AFNOR-Tour Europe, pp 81-85.
- **O.I.V., 2011.** Recueil des méthodes internationales d’analyse des vins et des moûts.
- **OIV—Organisation Internationale de la Vigne et du Vin.** Vine and Wine Outlook; OIV: Paris, France, 2012; ISBN 979-10-91799-56-0.
- **PECKET R.C. ET SMALL C.J. (1980).** Occurrence, Location and Development of Anthocyanoplast. *Phytochemistry*. 19: 2571-2576.
- **PRIEUR C., RIGAUD J., CHEYNIER V. ET MOUTOUNET M. (1994).** Oligomeric and Polymeric Procyanidins from Grape Seeds. *Phytochemistry*. 36 : 781-784.
- **RCG CORR^EA ET AL. (2013).** Antioxidant and rheological properties of guava jam with added concentrated grape juice. *J Sci Food Agric. Chemical Industry*.
- **REYNIER A. (1986).**). Manuel de viticulture. 4ème édition. Paris : éd. Tech et Doc Lavoisier. 365 p

- **RIBEIRO S.M.R., BARBOSA L.C.A., QUEIROZ J.H., KNODLER M. ET SCHIEBER A. (2008).** Phenolic compounds and antioxidant capacity of Brazilian mango (*Mangifera indica* L). varieties. *Food Chemistry*, 110: 620-626.
- **RIBEREAU-GAYON J., PEYNAUD E., SUDRAUD P. ET RIBEREAU-GAYON P. (1975).** *Sciences et technologie des vins*. Paris : éd. Dunod, 556 p.
- **RIBEREAU-GAYON P., DUBOURDIEU D., DONECHE B. ET LONVAUD A. (1998).** Les composés phénoliques. In '*Chimie du vin - Stabilisation et traitements*. Traité d'Oenologie. Tome III.Paris .Ed. Dunod. pp. 163-237.
- **ROLAND A. (2010).** Influence des phénomènes d'oxydation lors de l'élaboration des moûts sur la qualité aromatique des vins de Melon B. et de Sauvignon Blanc en Val de Loire. Thèse de doctorat en Biochimie, Spécialité Chimie, Technologie des Aliments. Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques – Montpellier supagro. p 23.25.
- **SASS-KISS A., KISS J., MILOTAY P., KEREK M. M. ET TOTH-MARKUS M. 2005.** Differences in anthocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables. *Food Research International*. 38 : 1023-1029.
- **SASS-KISS, A.; SASS, M. 2002.** Distribution of Various Peptides in Citrus Fruits (Grapefruit, Lemon, and Orange). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50 (7): 2117-2120.
- **SINGLETON V. L., ORTHOFER R. ET LAMUELA-RAVENTOS R. M.,1999.** Analysis of total phenol and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*. 299: 152–178.
- **SKERGET M., KOTNIK P., HADOLIN M., RIZNER HRA A., SIMONI M. ET KNEZ K. (2005).** Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*. 89: 191–198.
- **SOFJAN R P., HARTEL R W. (2004).** Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream from *International Dairy Journal*. 14, 255-262. Edition Elsevier: 256, 259, 262.
- **SOUKOULIS C., LEBESI D and TZIA C., (2008).** Enrichment of ice cream with dietary fiber : Effects on rheological properties, ice crystallization and glass transition phenomena. *Food Chemistry*. Volume 115, Issue 2, 15 July 2009. Edition Elsevier : 665-671.

- **SOUQUET, J.M., LABARBE, B., LE GUERNEVE, C., CHEYNIER, V., & MOUTOUNET, M., 2000.** Phenolic composition of grape stems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 1076-1080.
- **SOUQUET, J.M., MAZAURIC, J.P., MEUDEC, E., PREYS, S., MOREL SALMI, C., & CHEYNIER, V., 2004.** Comparison on different methods of depolymerisation to the characterization and quantification of proanthocyanidins in grape seed, grape skin and wine. XXIInd International Conference on Polyphenols, Helsinki, Finlande, 693-694.
- **Soyer, Y.; Koca, N.; Karadeniz, F.** Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *J. Food Compos. Anal.* 2003, 16, 629–636.
- **TEOW C. C., TRUONG V-D., MCFEETERS R. F., THOMPSON R. L., PECOTA K. V. ET YENCHO G. C., 2007.** Antioxidant activities, phenolic and β - carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Food Chemistry*. 103: 829–838.
- **TIRARD-COLLET P. (1996).** La technologie des desserts congelés. Institut de technologie agroalimentaire de Saint-Hyacinthe et le Centre d’Innovation. *Technologie Agroalimentaire*. 16, 110-124
- **Velioglu y-S., Mazza G., Gao L ., Oomah B-D., 1998.** Antioxydant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal Of Agricultur and Food Chemistry* 46,4113-41117.
- **WALLERATH T., DECKERT G., TERNES T., ANDERSON H., LI H., WITTE K. ET FORSTERMANNU. (2002).** Resveratrol, a polyphenolic phytoalexin present in red wine, enhances expression and activity of endothial nitric oxide synthase. *Circulation*, 106(13): 1652-1658.
- **WANG B., ZHANG W.W., DUAN X.J. ET LI X.M. (2009).** In vitro antioxidative activities of extract and semi-purified fractions of the marine red alga, *Rhodomela confervoides* (Rhodomelaceae). *Food Chemistry*, 113: 1101–1105.
- **WANG L.S. ET STONER G.D. (2008).** Anthocyanins and their role in cancer prevention. *Cancer Letters*. 269: 281-290.
- **WANG S.Y., BOWMAN L. ET DING M. (2008).**). Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberries (*Rubus* sp.) and promotes antiproliferation of human cancer cells. *Food chemistry*. 107:1261-1269.

- **YADAV D.N., PATKI P.E., SRIHARI S.P., SHARMA G.K. ET BAWA A.S. (2009).** Studies on polyphenol oxidase activity of heat stabilized whole wheat flour and its chapatti making quality. *International Journal of Food Properties* 13 (1), 142-154.
- **ZULUETA A ., ESTEVE M-J., FRASQUET I., ET F RIGOLA A., 2007.** Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. *Food Chemistry* 103,1365-1374.
- **ZUO Y., WANG C. ET ZHAN J. (2002).** Separation, characterisation, and quantitation of benzoic and phenolics antioxidants in American cranberry fruits by GC-MS. *J. Agric. Food Chem*, 50: 3789 - 3794.

Site web

<http://www.lescure.com/uploads/doc/fich6_cremes_glacéepdf. >, Consulté le 13 mars 2020