

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine: Science de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité/Option: Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

Département: Biologie

Thème

Effet de la température sur la qualité des jus d'orange emballés en plastique

Présenté par :

Benyahia Zeyneb

Boubguira Bouchra

Devant la commission composée de :

Président : Gueroui Y

M.C.B

Université de Guelma

Examineur: MerzougA

M.C.B

Université de Guelma

Encadreur : soumati souiki L

Prof

Université de Guelma

Membre ; Baali S

Université de Guelma

Membre: Boudalia S

Université de Guelma

Membre : Mezrouaa E

Université de Guelma

Juin 2017

Remerciements

Nous remercions d'abord le bon dieu, pour le courage qu'il nous donné pour surmonter toutes les difficultés durant nos années d'étude.

Nous faillirons a la tradition si nous n'exprimions pas ici notre, gratitude envers tous ceux qui ont collaborés de prés ou de loin a l'exécution de ce mémoire :

Nous remercions Mr.Gueroui .Y : Université de Guelma

D'avoir si complaisamment accepté de participer a notre jury et être le président.

Nous remercions Mr Merzoug.A : Université de Guelma

Participer a examiner ce travail (Examineur), et nous tenons a lui exprimer notre profonde gratitude d'avoir contribué de très prés a la réussite et a la réalisation de ce mémoire.

Nous remercions très vivement notre encadreur Mme. Souiki L Université de Guelma qui nous a guidés tout long de notre travail et sans qui on n'aurait pas pu le terminer.

Nous adressons plus vifs remerciements a tous les enseignants de l'université 8 mai 1945, et les technicienne de laboratoire, aussi a toute la famille et les amis qui m'ont apporté leur soutien, pour la réalisation de ce travail.

Sommaire

Introduction	p 1
1. Matériel et Méthodes	p 5
1.1. Matériel.....	p 5
1.2. Description du produit	p 5
2. Méthode d'analyse.....	p 5
2.1. Analyse physico-chimique	p 5
2.1.1. Détermination de potentiel d'Hydrogène (pH)	p 6
2.1.2. Détermination de la température.....	p 6
2.1.3. Détermination de la viscosité	p 6
2.1.4. Détermination de la vitamine C.....	p 6
2.2 Analyse Microbiologique.....	p 7
2.2.1. Recherche et dénombrement de la flore totale.....	p 8
2.2.2. Recherche et dénombrement des staphylocoques.....	p 8
2.2.3. Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux	p 8
2.2.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	p 8
2.2.5. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux	p 8
2.2.6. Recherche et dénombrement des Clostridium	p 8
2.2.7. Recherche et dénombrement des levures et moisissures	p 8
2.3.Étude Qualitative	p 9
2.3.1. Identification des Entérobactéries.....	p 9
1.1. Examen macroscopique des caractères culturaux	p 9
1.2. Examen microscopique des caractères morphologique	p 9

2.3.2. Identification biochimique	p 11
3. Résultats.....	p 13
3.1. Caractérisation des paramètres organoleptique.....	p 13
3.2. Variation des paramètres physico-chimique.....	p 13
3.3. Variation des paramètres Microbiologique	p 15
3.3.1. Développement des germes de contamination fécale	p 15
3.3.1.1. Les Germes totaux.....	p 15
3.3.1.2. Les coliformes totaux.....	p 16
3.3.1.3. Confirmation des coliformes totaux.....	p 17
3.3.1.4. Les coliformes fécaux	p 19
3.3.2. Développement des Germes pathogène	p 20
3.3.2.1. Les staphylocoques	p 20
3.3.2.2. Les levures et moisissures	p 20
3.3.2.3. Les Clostridium.....	p 21
3.4. Résultats relatif au sondage.....	p21
4. Discussion	p 22
Conclusion.....	p 27
Références bibliographiques	p28

Résumés

Annexe

Introduction

Tous les êtres vivants, y compris les Hommes, sont dépendants de la nature pour obtenir leur alimentation. Le jus d'orange est le plus consommé de tous les jus de fruit. Cependant, les consommateurs souhaitent de plus en plus des jus de haute qualité, qui ressemblent au niveau organoleptique au jus frais pressé chez soi, et qui lui garantissent une bonne qualité nutritionnelle. Ainsi, la consommation de pur jus d'orange est en augmentation par rapport au jus à base de concentré. Les industriels de l'agro-alimentaire doivent répondre aux préoccupations et exigences des consommateurs. Pour cela, ils cherchent à améliorer la qualité de la matière première tout en utilisant un procédé et un conditionnement qui préservent cette qualité.

La consommation des fruits et légumes a un effet sur la santé reconnu qui peut être associé à leur potentiel antioxydant, ils contribuent à renforcer l'organisme par des plurisubstances nutritives telles que les glucides, les protéines, des graisses et les vitamines, les minéraux, les oligo-éléments et des fibres. D'après le Codex Alimentarius (2005) Les jus de fruits contiennent essentiellement les caractéristiques physiques, chimiques, organoleptiques et nutritionnelles que les fruits dont ils sont constitués. C'est à travers leur composition complexe que les jus de fruits sont des véritables aliments, sources de vie et donc de vitalité. Ils sont à la fois sources de nutriments énergétiques.

Le Codex Alimentarius 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 de fruits conservés dans de saines conditions par des moyens adaptés et/ou par des traitements de surface post-récolte appliqués conformément aux dispositions pertinentes de la Commission du Codex Alimentarius (Codex, 2005).

En 2014, la consommation annuelle de jus de fruit en Algérie par habitant est de 17 litres par habitant, contre 4 litres au Maroc et 8 en Tunisie. Le marché algérien du jus de fruit a affiché une croissance de 9% en 2014 [1].

En 2012, environ 2,4 milliards de litres de divers jus de fruits ont été vendus sur l'ensemble du territoire national, pour une somme de 104,8 milliards de dinars. La consommation de jus de fruits en Algérie progresse fortement, avec une croissance annuelle de 10%. Cette consommation est assez diversifiée malgré la confusion entre eaux fruitées, boissons plates et jus, car privilégiant d'avantage les liquides fabriqués industriellement, de

manière innovante et bénéficiant des préoccupations de la santé des consommateurs et notamment chez les citadins et les femmes. [1].

Les jus de fruit sont des denrées alimentaires d'origine végétale, périssable, ayant subi un traitement (pasteurisation, parfois stérilisation) en vue d'en assurer une conservation limitée. Elles sont conditionnées en récipients étanches aux liquides, et doivent être stockées dans des conditions de température conforme au codex alimentarius. Elles comportent une date limite de consommation, mais, en tout état de cause, une date de fabrication. La qualité des jus dépend largement des propriétés des fruits utilisés dans la fabrication (Hendrix, 1995).

L'obtention de jus de fruit prêts à consommé nécessite une succession d'opérations unitaires qui doivent être optimisées pour assurer un niveau de production suffisant sans nuire ni à la qualité, ni à la sécurité afin de préserver des qualités organoleptiques et nutritionnelles (Cendre, 2011).

L'altération des jus de fruits est un phénomène d'importance qui occasionne des pertes économique considérables dans le secteur d'activité des jus. Ces produits sont sujets à la détérioration par des bactéries tolérantes au milieu acide, des levures et des moisissures acidophiles. La prolifération de ces derniers s'explique par le manque d'hygiène dans les industries (défaut de conservation, défaut de conditionnement des changements des pratiques au niveau de l'agriculture, défaut de fabrication) l'exposition à la lumière, l'oxygène (l'air), l'humidité, et la chaleur) (Prescott et *al.*, 2003). Les jus de fruits doivent être exempts des microorganismes qui peuvent présenter un danger pour la santé.

La lutte contre les microorganismes est ainsi indispensable pour assurer la qualité sanitaire et microbiologique des jus, en assurer la stabilité et prolonger leur durée de consommation (Cendre, 2011). Selon Lazano (2006), la destruction des éléments nutritifs des fruits sont dues :

- Aux opérations technologiques.
- A leur stabilité au pH, à l'oxygène de l'air, la lumière et la chaleur (T°).
- A l'action des enzymes ou action non enzymatique (Réaction de Maillard).

La vitamine C est donc un marqueur important de la qualité nutritionnelle du jus. Sa stabilité va dépendre du procédé et du stockage ainsi que de l'influence des autres constituants présents dans le jus. La vitamine C, ou acide ascorbique, est une vitamine hydrosoluble dont seule la forme lévogyre ou acide L-ascorbique est active. La vitamine C naturelle est

d'ailleurs sous la forme lévogyre alors que la vitamine C artificielle est constituée de 50 % de L-acrobate (lévogyre) et 50 % de D-acrobate (dextrogyre). La dégradation de la vitamine C dans le jus d'orange provoque une perte de qualité nutritionnelle mais aussi l'apparition de composés volatils odorants à impact négatif et la formation de composés bruns responsables d'une modification de couleur (Rodriguez *et al.*, 1991).

L'acide ascorbique peut aussi se dégrader en absence d'oxygène. En milieu acide et à chaud, l'acide ascorbique subit une déshydratation et une décarboxylation qui conduisent à la formation de produits intermédiaires, de gaz carbonique et de furfural (Huelin *et al.*, 1971) Cette dégradation anaérobie a été observée dans les jus d'orange au cours de leur stockage. Dans le cas où le jus d'orange contient encore de l'oxygène dissous, une dégradation rapide de l'acide ascorbique par l'oxygène est observée suivie d'une dégradation plus lente et anaérobie (Kennedy *et al.*, 1992).

La voie anaérobie conduit, de la même manière que la voie aérobie, à la formation de produits intermédiaires qui peuvent être des réductones. Des composés volatils sont formés dont le furfural, qui est caractérisé par des descripteurs piquant, bonbon, pain, caramel, cannelle-amande (Arctander, 1969). Les réductones formées par les voies de dégradation aérobie et anaérobie de la vitamine C peuvent participer au brunissement non-enzymatique généralement attribué à des réactions de Maillard. Les réactions de Maillard au sens propre sont des réactions de condensation du groupe carbonyle des sucres réducteurs avec des groupes amines des acides aminés et/ou des protéines. Comme présenté dans la réaction de Maillard comporte plusieurs étapes complexes qui aboutissent à :

- la synthèse de composés carbonylés très réactifs (furfuraldéhydes, réductones).
- la formation de polymères bruns, aussi appelés mélanoidines.
- la formation de composés volatils et odorants.

Le brunissement des jus d'orange est l'une des réactions qui influe le plus sur les changements de qualité pendant le stockage prolongé des jus d'agrumes (Rodriguez *et al.*, 1991). Cette modification de couleur, tout comme la modification du goût, constitue un frein incontestable à sa consommation.

La contamination des jus de fruits par voies physique se fait par l'oxygène entraîne une oxydation des composés de jus , une destruction de la vitamine C, un rancissement des corps

gras (altération des corps gras conduisant à une modification désagréable de leur odeur et de leur saveur), ainsi que l'effet de la température et la lumière (les conditions environnementaux) sur la qualité organoleptique qui génèrent également des changements de la couleur , goût , et odeur (Berlinet, 2006) .

L'emballage (conditionnement) alimentaire est une technique essentielle pour préserver la qualité des aliments, minimiser les risques de pertes et réduire l'utilisation des additifs .l'emballage joue un rôle important pour envelopper les aliments, les protéger des dommages chimiques et physiques et servir de support aux informations pour le consommateur. L'emballage en plastique est en augmentation car ils présentent un certain nombre d'avantage Ils sont légers, résistants et pour une partie d'entre eux transparents ce qui permet d'apprécier la couleur de jus. Financièrement de nombreuses résines sont moins chères que le verre (Hrebicek, 2003).

Les techniques de conditionnement possibles pour les jus ambiants sont le conditionnement à chaud et le remplissage aseptique a froid. Le conditionnement à chaud est utilisé pour les bouteilles en verre et pour certaines briques ou bouteilles de polyéthylène téréphtalate (PET) fortement cristallisés résistances à 80°C. La température du liquide assure la stérilité de l'emballage car les jus sont soutirés à chaud. Le remplissage aseptique à froid nécessite un refroidissement du produit avant conditionnement. L'emballage doivent être nettoyés et stériliser avant le remplissage. Le peroxyde d'hydrogène et l'acide péracétique sont les produits de nettoyage les plus couramment utilisés pour la décontamination des emballages plastiques utilisés par les procédés aseptique (Berlinet, 2006). L'emballage et le conditionnement des jus de fruits jouent un rôle très important surtout dans l'aspect qualitatif.

Notre objectif consiste à étudier l'effet de la température sur les caractéristiques organoleptique, physicochimique (dosage de la vitamine C) et microbiologique des jus de fruit emballés en plastique et l'estimation des risques probables sur la santé des consommateurs afin d'obtenir des moyens préventifs.

1- Matériel et Méthodes

1-1 Matériel

Notre étude consiste à étudier l'effet de la température sur la qualité physico-chimique et microbiologique de jus de fruit emballés en plastique dans trois différentes gammes de température (25°C, 37°C et 45°C) incubés dans un étuve pendant (1j, 4j, et 8jour), le travail est réalisé au niveau de laboratoire de la faculté SNV 08 mai 1945. La marque de jus n'est pas prise en considération dans cette étude. Pour le témoin c'est le jus d'orange naturel.

1-2 Description de produit

Le jus de fruit est décrit dans le tableau (1) :

Tableau (1) : Description de jus de fruit emballés en plastique.

1-Nom et prix de produit	Jus de fruit (50 DA)
2-Emballage	Plastique
3- Bouteille	Volume de 330 ml
4- Source	Plusieurs points de vente, Guelma, Tamlouka
5-Durée de conservation	Après l'ouverture conservé au réfrigérateur et à consommer de préférence avant 3 jours
6- Ingrédients	Eau traité, sucre, (concentrés de jus et pulpe d'orange ,cellule naturelle d'orange min15%, additif alimentaire:(SIN330 régulateur d'acidité, SIN(415,466) : stabilisant ,SIN300 :antioxydant, SIN160a :colorant)SIN900a :anti moussant, SIN(414,445) :émulsifiant Cocktail de vitamine (A,E,B1,B2,B6,C)

2- Méthodes d'analyses

2-1 - Analyse physico-chimique

Trois paramètres essentiels (pH, température, viscosité) jouent un rôle important pour la qualité gustative et microbiologique de nos jus de fruit qui doivent être vérifiés.

2-1-1 Détermination de potentiel d'Hydrogène (pH)

Le potentiel hydrogène, est une mesure de l'activité chimique des ions hydrogène H^+ en solution. Ou bien une mesure de l'acidité ou de la basicité, en solution aqueuse, ces ions sont présents sous la forme de l'ion oxonium, ce dernier est déterminé à l'aide d'un pH mètre Digitale : HANNA 2211.

2-1-2 Détermination de la température

La Température est une grandeur physique qui décrit l'état thermique d'un corps, est mesure l'énergie cinétique moyenne des constituants élémentaires (atomes ou molécules) Elle est déterminé à l'aide d'un sonde thermique Incucell 55 : 000722/10000.

2-1-3 Détermination de la viscosité

La viscosité peut être définie comme la résistance à l'écoulement uniforme et sans turbulence se produisant dans la masse d'une matière. Elle est déterminée à l'aide d'un viscosimètre FUNGILAB Alpha séries L V100003.

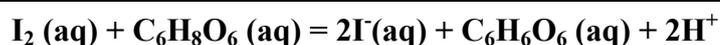
2-1-4 Détermination de vitamine C

Le dosage de la vitamine C est effectué selon le protocole suivant :

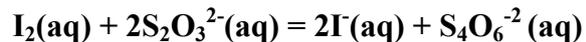
- Dans un erlenmeyer, introduire avec une pipette jaugée 10 ml de jus (V_1)
- Ajouter une pointe de spatule d'amidon qui sert d'indicateur coloré.
- Ajouter avec la burette graduée un volume 20 ml (V_2) d'iode à concentration $[C_2]$ 5×10^{-3} mol/L.
- La solution est alors noire, due à l'excès d'iode.
- Nettoyer la burette graduée, la rincer et la remplir avec une solution de thiosulfate de sodium à $[C_3]$: 5×10^{-3} mol/L et doser la solution jusqu'à disparition complète de la coloration noire.
- Faire un dosage rapide puis un dosage précis, et noter le volume (V_3) de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence (DAMIEN et al, 2002)

A- Les différentes équations de dosage

Bilan de la réaction d'oxydoréduction entre (I_2/I^-) et ($C_6H_6O_6/C_6H_8O_6$).



Bilan de la réaction d'oxydoréduction (I_2/I^-) et ($S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$)



B- Calcul de la concentration de la vitamine C

Relation entre $n(I_2)$ ayant réagi avec la vitamine C et $n(C_6H_8O_6)$

De l'équation (1) on a : $n(C_6H_8O_6) = n(I_2)$ ayant réagi avec la vitamine C

Relation entre : $n(I_2)$ ayant réagi avec la vitamine C et (I_2) ayant réagi avec l'ion thiosulfate.

De l'équation (2) on a : $n(I_2)$ ayant réagi avec l'ion thiosulfate = $n(S_2O_3^{2-})/2$

Relation entre : $n(C_6H_8O_6)$, $n(I_2)$ total et $n(S_2O_3^{2-})$ à l'équivalence

$n(I_2)$ total = $n(I_2)$ ayant réagi avec la vitamine C + $n(I_2)$ ayant réagi avec l'ion thiosulfate

On en déduit la relation entre : $n(I_2)$ total = $n_1(C_6H_8O_6) + n(S_2O_3^{2-})/2$

La quantité n_1 de vitamine C pour le volume V_1 de jus puis dans le volume totale V_0 de jus de fruit.

$$n_1(C_6H_8O_6) = n(I_2) \text{ total} - n(S_2O_3^{2-})/2$$

$$n_1(C_6H_8O_6) = C_2 \times V_2 - C_3 \times V_3 \text{ éq} / 2$$

2-2 Analyse microbiologique

L'analyse microbiologique à concerné le jus Naturel (Etat frais) et le jus emballés en plastique traité à des différentes températures respectivement ($25^\circ C$, $37^\circ C$, et $45^\circ C$) pendant 1,4, et 8 jours. Le tableau (2) regroupe les germes recherchés ainsi que les méthodes adaptées.

Tableau (2) : Les germes à rechercher dans le jus d'orange.

Les Germes recherchés	Description de méthode	Références
Les germes totaux (Flore total).	Gélose TGEA incubation a T° de 30 C° pendant 72 heures.	(Labres et <i>al</i> ,2006)
Les staphylocoques	Gélose Chapman incubation a 37C° pendant 24H.	(Pasteur, 1987) (Labres et <i>al.</i> , 2006)
Les streptocoques Fécaux	Bouillon Rothe et confirmation par Litskey. 37 C° pendant 48 H.	(Marchal et <i>al</i> , 1987)
Les coliformes totaux	BCPL+ cloche durham. 37C° pendant 48H.	(Archibald, 2000, Edberg et <i>al.</i> , 2000) (Rodier, 2005)
Les coliformes fécaux (E. coli, thermo tolérants)	BCPL+avec cloche durham et EPA ET Kovacs pour le test confirmatif. 44C° pendant 48H	(Elmund, 1999, Edberg et <i>al.</i> , 2000)
Les Clostridium	Gélose VF (viande –foie) 37C° pendant 72 H.	(Henze et <i>al.</i> , 2008)
Les levures et Moisissures	Gélose sabouraud 37C° pendant 24h a 48h	(Grinbaum et <i>al.</i> , 1994) (Bouchaala, 2010 ., Benabda et <i>al.</i> , 2010)

2-3 Étude Qualitative

L'identification des microorganismes basés sur plusieurs méthodes :

- Galerie classique avec un nombre limité de caractères.
- Galerie API qui est performantes (on utilise API 20E pour les coliformes, entérobactéries, API Candidat pour les levures et les moisissures.....etc.)

- **Isolement**

En vue des colonies des germes à identifier, les souches conservés à 20 C° ont été régénérés dans un bouillon d'enrichissement, puis ensemencées sur la gélose Mac Conkey .l'incubation se fait a l'étuve a 37 C° pendant 24 heures.

2-3-1 Identification des Entérobactéries (Coliforme)

1-1 Examen macroscopique des caractères cultureux

Après ensemencement sur la gélose Mac Conkey et incubation à l'étuve à température convenable pour la croissance 37C° /24h, les caractéristiques qui peuvent être observé lors de la description macroscopique sont :

- **La taille**
- **La forme** bombée, plate, ondulée, dentelé, lobé, surélevées
- **L'aspect de la surface** lisse, brillant, rugueux
- **La consistance** grasse, sèche, muqueuse.
- **La couleur** blanc, jaune, rose, orangé, vert, noire
- **Le pigment** peut être soluble ou insoluble dans le milieu
- **L'odeur** présenté ou absence. (Guezlane., et *al.*, 2008)

1-2 Examen microscopique des caractères morphologiques

1-2-1 - États frais

- **Principe**

L'examen direct à l'état frais permet d'apprécier la morphologie des bactéries, leur groupement, leur abondance et d'observer leur mobilité. (Denis et *al.*, 2007).

- **Technique**

L'examen se réalise en déposant sur une lame porte-objet une goutte de la suspension bactérienne recouvre par une lame couvre –objet ou prendre une colonie puis ajouter une goutte d'eau distillé entre une lame et lamelle puis on passe vers l'observation sous le microscope du grossissement $\times 10$ puis $\times 40$. L'interprétation des résultats :

- l'observation microscopique à l'état frais permet de rencontre le type de mobilité ainsi que la forme des germes.
- les entérobactéries et les coliformes sous présente formes de bacilles immobiles ou mobile péri triche.

1-2-2- Coloration simple

Consistent la préparation d'un frottis (ensemble des colonies blanchâtre fixées). Elle permet d'observé la forme et le groupement des bactéries.

- **Technique**
- Préparer un frottis. (Étalement des colonies trempées dans une goutte d'eau distillé)
- Fixation du frottis par un passage rapide de la lame sur la flamme 3 à 5 fois (séchage)
- Recouvrir le frottis par le bleu de méthylène et laisser agir pendant 10 minutes.
- Rincer la lame par l'eau de robinet
- sécher la lame à laide de bec bunsen (flamme)
- Observer sous le microscope de l'objectif faible jusqu'à plus fort en utilisant huile de cèdre.

Interprétation des résultats : Des colonies sous formes bacille, coccobacille regroupés en amas

1-2-3- Coloration de Gram

La coloration de Gram a pour but de différencier les bactéries Gram positives, des bactéries Gram négatives et aussi d observer leur morphologie.

- **Technique**

La coloration de Gram se déroule en plusieurs étapes qui se consistent a :

- Préparer le frottis puis le fixer.
- Colorer le frottis par le violet de gentiane, laisser agir une minute.
- Rejeter l excès de colorant et laver par l'eau.

- Recouvrir la préparation de Lugo, laisser agir une minute.
- Rejeter le Lugo puis laver à l'eau.
- Décolorer par l'alcool pendant 1 min
- Rincer la lame par l'eau puis recolorer ensuite avec la fuchsine diluée et laisser agir quelques secondes (30s) (Delarras et *al.*, 2003).
- Séchage de la lame à la flamme et on passe vers l'observation microscopique $\times 100$. En utilisant l'huile de paraffine.

Interprétation des résultats

- **Gram+** : Si la bactérie garde la première couleur violet.
- **Gram-** : Si les bactéries sont colorées en rose.

2-3-2 Identification biochimique

Elle est basée sur deux voies d'identification : galerie classique et galerie D'API 20E au foie pour les entérobactéries (coliformes).

2-1 L API 20E

Est un système standardisé pour l'identification des entérobactériaceae et autres bacilles à Gram négatif, comprenant 21 tests biochimiques. La liste complète des bactéries qu'il est possible d'identifier avec ce système est présente dans le tableau d'identification en fin de notice (In Chettibi et *al.*, 2011)

- **Principe**

La galerie API 20E comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés. Les microtubes sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les tests. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition des réactifs. La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture (Annexe), et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique ou d'un logiciel d'identification (In Chettibi et *al.*, 2011).

- **Technique**

- **Préparation de la galerie**

Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide. Déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation.

➤ **préparation de l'inoculum**

Faire une suspension bactérienne, dans une ampoule de suspension Medium ou dans un tube d'eau distillée stérile d'opacité légère avec une seule colonie prélevée sur un milieu gélosé.

➤ **Inoculation de la galerie**

- Remplir les tubes et les cupules des tests : CIT, VP, GEL avec la suspension bactérienne.
- Remplir uniquement les tubes des autres tests.
- Créer une anaérobiose dans les tests : ADH, LDC, ODC, URE, H₂S en remplissant leur cupule d'huile de paraffine. Refermer la boîte d'incubation et placer à 35-37 °C pendant 18 à 24 heures.
- **Lecture**

Après incubation, la lecture de la galerie doit se faire en se référant au tableau de la lecture.

Réaliser le test nécessitant l'addition de réactifs : (Catalogue Api 20E système)

➤ **Identification**

- **Avec le tableau d'identification**

Comparer les réactions notées sur la fiche de résultats avec celle du tableau Catalogue Api 20E système (Voir Annexe)

- **Avec le catalogue analytique**

Les tests sont regroupés en groupe de 3, et une valeur (1, 2 ou 4) est indiquée pour chacun.

Additionner à l'intérieur de chaque groupe le nombre correspondant aux tests positifs.

On obtient un nombre à 7 chiffres qui sert de code de l'identification [2].

3- Résultats

3- 1 Caractérisation des paramètres organoleptique :

Les paramètres organoleptiques qui présentent dans les échantillons de jus traité à 1j, 4j et 8j de T° : 25°C, 37°C et 45°C expliquée dans le tableau (3), et rattaché à ce un gonflement de l'emballage (plastique) provoqué par la production de dioxyde de carbone et l'hydrogène par contre le jus témoin garde sa couleur et leur gout et texture sans changement.

Tableau 3 : paramètre organoleptique de jus de fruits emballés dans le plastique traité à T° de (25°C ,37°C et 45°C pendant 1j, 4j, et 8j)

Échantillons	Paramètres organoleptique			
	Gout	Odeur	Couleur	Texture
Jus témoin	Désirable	Agréable	Acceptable	Consistance normal
	Indésirable rance	Désagréable	Plus foncé	Normale

3- 2 – Variation des paramètres physico-chimique

Les résultats de la variation physicochimique des échantillons de jus traité à T° : 25°C, 37°C et 45°C pendant 1j, 4j et 8j sont rassemblés dans le tableau (4).

3- 2-1- Variation de pH

Les valeurs obtenues de pH varient entre [3,06- 3,31] avec une moyenne de 3,18. Cette valeur reste inférieure à celle de témoin (4,18), à différentes gamme de température.

3-2-2- Variation de la viscosité

Les résultats obtenus de la viscosité de jus de fruit oscillent entre 4,5 et 12,4 avec une moyenne de 13,55. Il est constaté que la moyenne de la viscosité diminue respectivement 11,96, 6,96, et 4,93 à différentes température de, 25°C, 37°C, 45°C.

3-2-3- Variation de la température

La gamme de température varie entre 25°C, 37°C et 45°C mais la majorité de changement on trouvé à T° de 37°C Pdt 4j et 8j.

Tableau 4 : Les résultats de pH et viscosité pour le jus de fruit emballés en plastique.

Température (C°)	25(C°)			37(C°)			45 (C°)			Témoin
	1j	4j	8j	1j	4j	8j	1j	4j	8j	
pH	3,31	3,30	3,16	3,20	3,19	3,16	3,15	3,13	3,06	4,18
Viscosité	12,4	11,9	11,6	9,3	7	4,6	5,6	4,7	4,5	31
Écart type ±	0,50 ±			1,9 ±			0,5 ±			//

3-2-4-Détermination de vitamine C

A chaque fois on fait le dosage pour préciser le volume équivalant et ensuite on applique la loi pour calculer la masse de Vitamine C, les résultats sont illustrés dans le tableau (5).

Tableau 5: Résultats de dosage de la vitamine C de jus traité à T° (25°C, 37°C et 45°C Pdt 1j, 4j et 8j) et jus naturel

Jus à 37c°	Pd 1 j	Pd 4 j	Pd 8 j	Jus à 4c°	Jus N
V _{eq} (ml)	13	17	20	10	5
Vit C (mg)	11,88	10,12	8,8	13,20	15,40

D'après le tableau : On observe qu'il y'a une variation de la concentration de vitamine C de jus traité dans un intervalle de [11,88- 8,8] pour les trois différents gammes de température, par contre la concentration de la vitamine C dans le jus conserver a froid et le jus naturel (frais) est très proche à celle de (13,20 et 15,40).

3-3- Variation des paramètres microbiologique

Les résultats de la recherche microbiologique sont illustrés ci dessous. On à utilisé plusieurs milieux de cultures pour la recherche des germes à contamination fécale (Les germes totaux, les coliformes totaux, les coliformes fécaux) et les germes pathogène (les staphylocoques, les levures et moisissures et les Clostridiums). Seuls les échantillons traités à T° (25°C, 37°C, 45°C, pendant 1j, 4j, 8j), présenté des différents résultats négatifs et positifs.

3-3-1 développements des germes de contaminations fécales

3-1-1 Germes totaux

Les résultats trouvés des germes pour les trois échantillons de jus de fruit emballés en plastique traité à différents gammes de température (25°C, 37°C, 45°C) sont illustrés dans les figures(1).



Figure 01: Les germe totaux dans les trois gammes pendant 1 jour

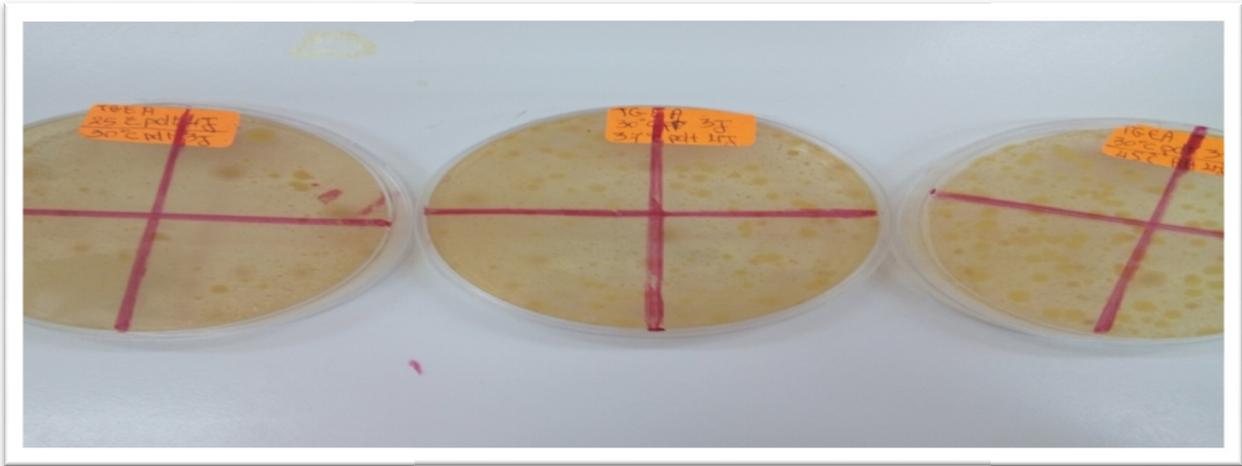


Figure 2: Les germes totaux dans les trois gammes pendant 4 jours

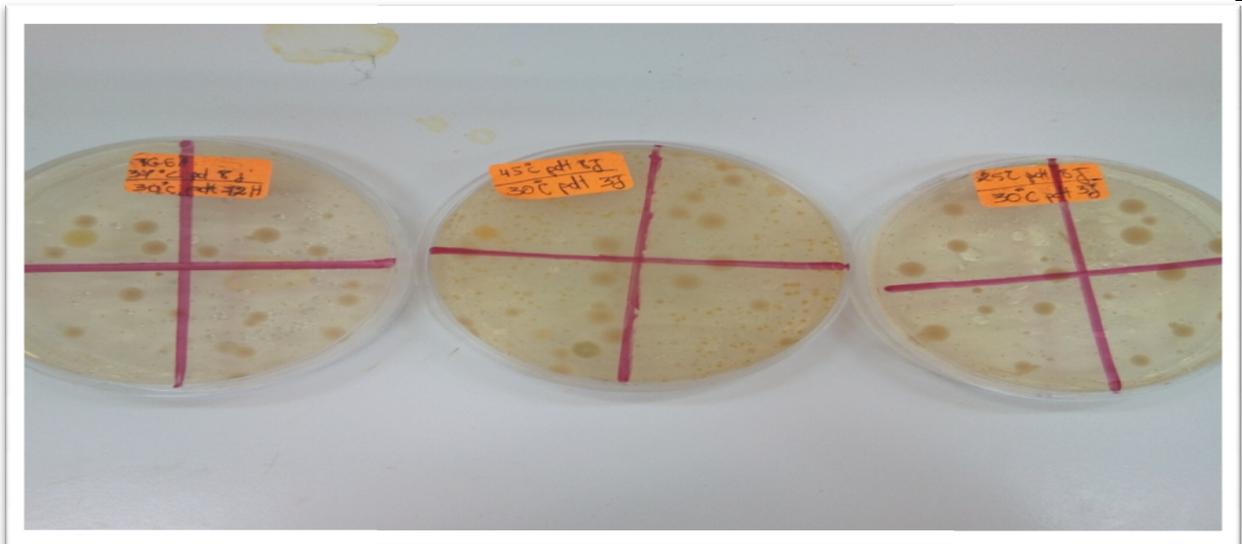


Figure 3: Les germes totaux dans les trois gammes pendant 8 jours.

Les résultats germes totaux pour le jus incubé à 25°C, 37°C et 45°C pendant 1j, 4j et 8j sont compris dans les intervalles suivant: pour le 1j on a (40×10^3 à 100×10^3) avec le moyenne de $61,33 \times 10^3$ germe/ml, pour le 4j on a (104×10^3 à 140×10^3) avec la moyenne de 124×10^3 germe/ml, et pour le 8j on a (80×10^3 à 196×10^3) avec la moyenne de 152×10^3 germe/ml. Par contre le résultat pour le jus naturel (témoin) est négatif.

3- 1- 2 Coliforme Totaux

Les résultats obtenus des coliformes totaux des jus de trois différentes gammes de T°C sont représenté respectivement dans la figure 4.

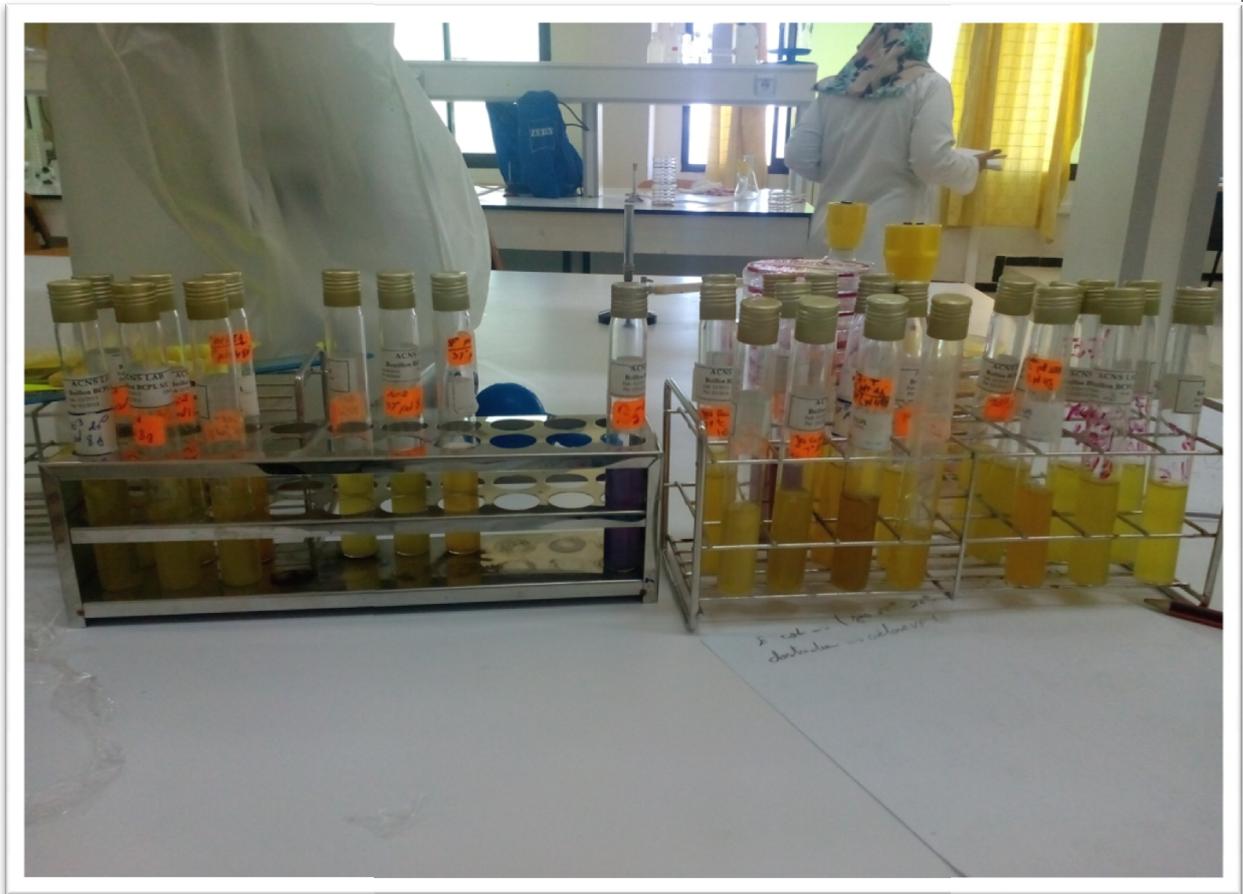


Figure 4 : Résultats de la recherche des coliformes totaux

Le nombre des coliformes pour le jus de T°: 25°C et 37°C sont limité dans un intervalle ($0,7 \times 10^3$ à $1,1 \times 10^3$) avec une moyenne de $0,9 \times 10^3$ germes/ml mais il y à une augmentation du nombre des coliformes dans le jus analysé à 45°C de moyenne de $1,1 \times 10^3$ germes/ml. Par contre la recherche des coliformes dans le témoin n'a révélée aucune présence de ces germes est un résultat négatif.

3-1-3 Confirmation des coliformes totaux

- **Identification macro et microscopique**

L'étude microscopique et macroscopique d'un germe prélevé du milieu BCPL cultivé sur un milieu spécifique BCP (repiquage), permet de confirmer des colonies rondes, bombés, lisses avec un contour régulier, une couleur jaune qui est l'indice d'une réaction lactose positif l'un des caractéristique des coliformes. Une deuxième identification consiste à la coloration de Gram qui révèle les autres caractères morphologique des coliformes qui sont :

- Bactéries Gram négatif

- Bactéries sous forme bacille et coccobacille (Fig. 5)

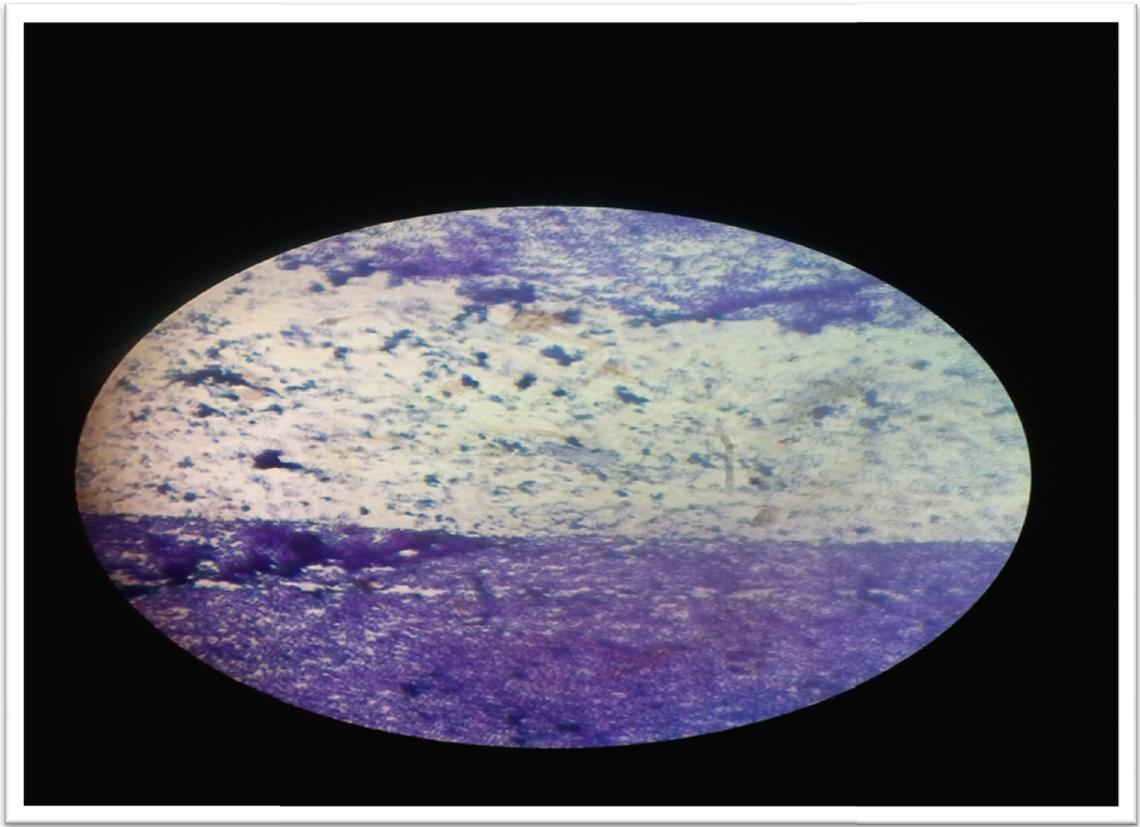


Figure 5 : La coloration de Gram qui présente les caractères morphologique des coliformes

- **Identification biochimique**

Le reste des tests biochimiques ont été réalisés sur plaques API 20 E, 5 souches ont été sélectionnées (jus 25°C Pdt 1j et 4j, 37°C Pdt 8j, 45°C Pdt 8j et jus naturel), en se basant sur leur réponses aux différents tests biochimiques d'une part et d'autre part le manque de moyens dans le laboratoire. Les tests ont été réalisés sur les Api20E juste pour apprécier les 20 tests présents sur cette plaque, les résultats constatés ont été mentionnés dans la figure (6).

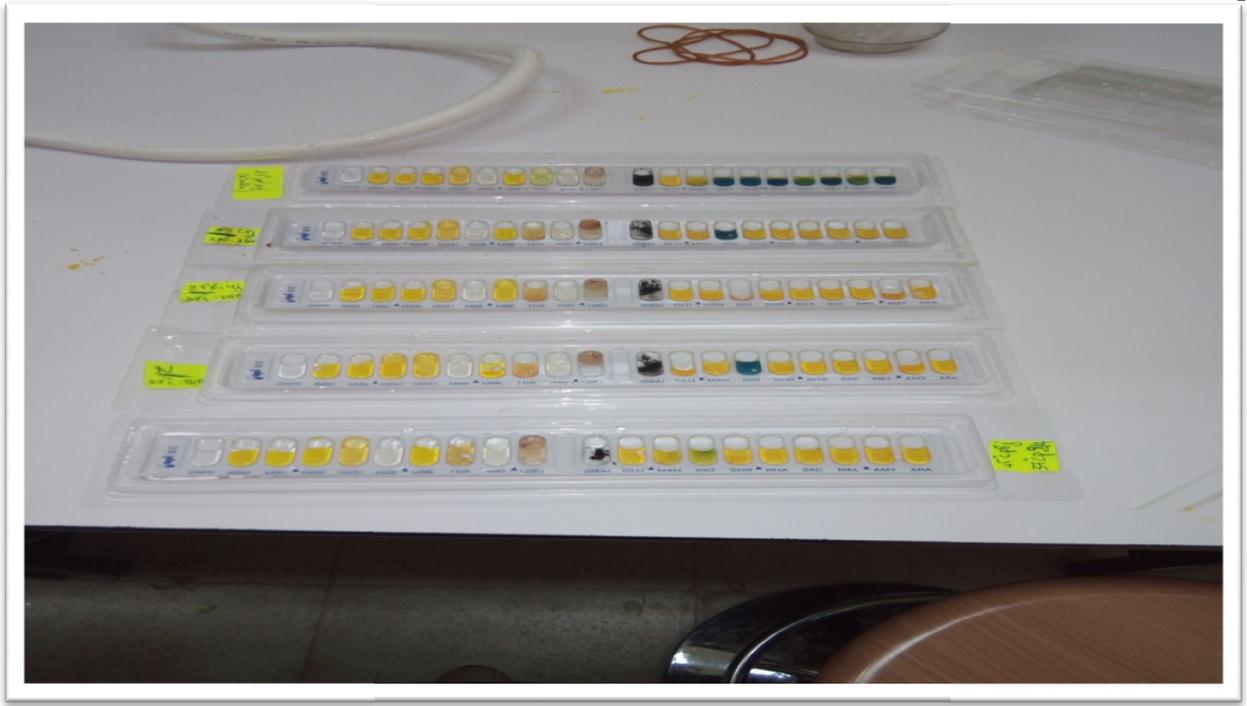


Figure 6: Résultats de tests biochimiques réalisés sur les Api20E.

3-1- 4 Les coliformes fécaux

Les analyses faites pour la recherche des coliformes fécaux ont enregistré des résultats négatifs pour les trois échantillons de différente gamme de T°C (25°C, 37°C, et 45°C) (fig 7.)

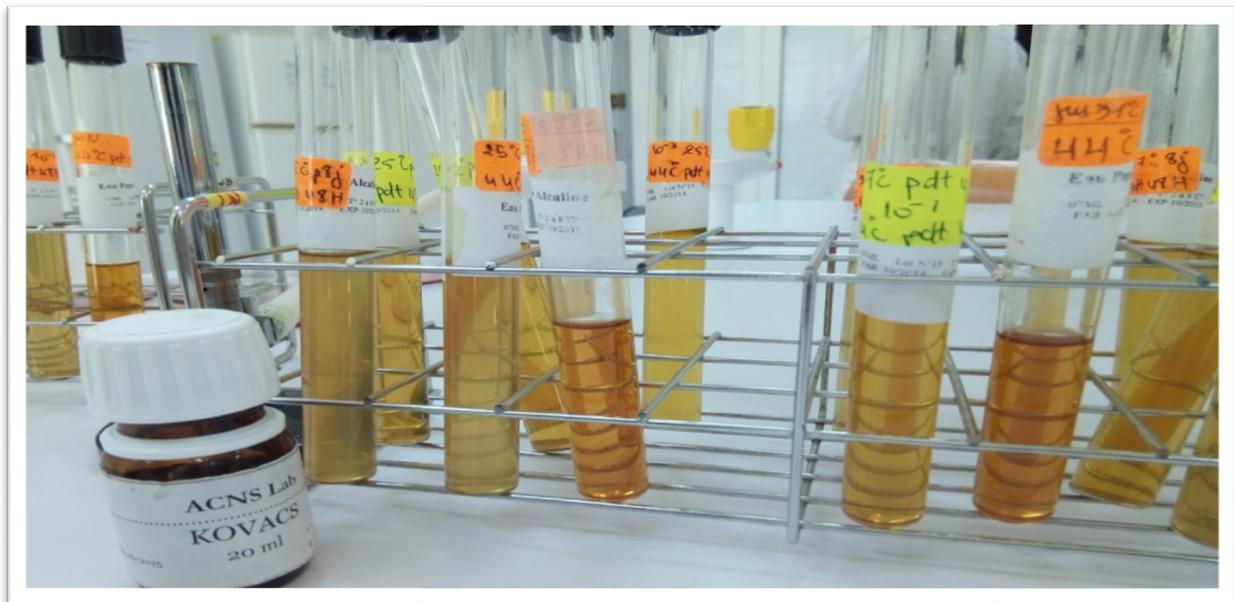


Figure 7: les résultats négatifs pour la recherche des coliformes fécaux

3-3-2 Développements des germes pathogènes

3-2 -1 Les staphylocoques

Les résultats des analyses pour la recherche des staphylocoques dans le jus de fruit emballés en plastique incubé à différent degré de T°C (25°C, 37°C, 45°C Pendant 1j, 4j, 8j) sont négatif et aussi pour le jus d'orange naturel (témoin) (fig 8)



Figure 8 : les résultats négatifs pour la recherche des staphylocoques

3-2-2- Les levures et moisissures

Les résultats trouvés pour la recherche des levures et moisissures dans les trois différentes gammes de température de jus de fruit emballés en plastiques ont négatif et aussi même résultats pour le témoin. (Fig. 9)

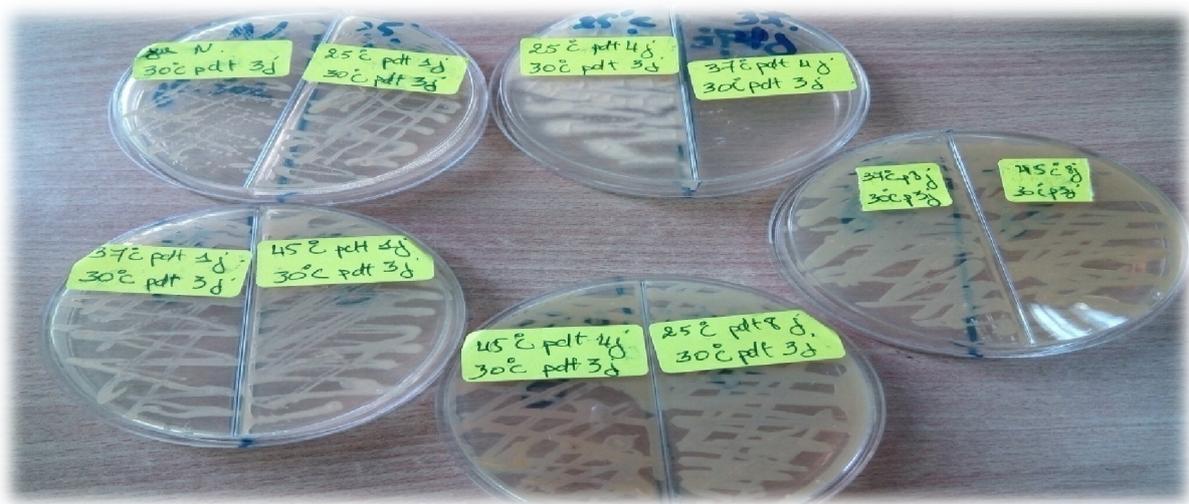


Figure 9: les résultats négatifs pour la recherche des levures et moisissures

3-2-3 Les Clostridium

La recherche des bactéries pathogène (Clostridium) montrent il y a une présence de ces germes dans les trois échantillons analysés beaucoup plus dans le jus de température de 37°C

3-4 Résultats relatif au sondage

D'après le sondage effectué dans la wilaya de Guelma sur la consommation des boissons non gazeuses cas de jus de fruit. Par différents sexes. les résultats comme suit : les femmes consomment beaucoup plus que les hommes d'un taux de 65,21%, pour les autres catégories d'âge entre 20-45ans soit un taux de 34,78%, concernant la consommation des jus de fruit frais le sondage montre que la population consomme régulièrement trois fois d'un taux de 56,56% , les gens consommateurs du jus de fruit contiennent soit un taux 78,26% et le reste entre 2 a 4 fois par semaine soit un taux de 21,73%. Et 56,52% pour les enfants la consommation en générale le midi pour leurs effets bénéfiques et énergétiques. La variété le plus préféré du jus par les citoyens et le jus de pulpe d'orange d'un taux de 10,54%, et la marque que vous achetez le plus régulièrement est le jus Ramy d'un taux de 54,26% , les gens qui dites la marque fait la qualité du produit consommé, un taux de 86,95% et les principaux critères du choix lorsque achetez du jus de fruit sont : premièrement le gout , bien fait pour la santé ainsi que sa richesse en Vitamine C, En générale les consommateurs qui lire la composition et la date limite de consommation et 69,56%, le consommateur préfère l'emballage en plastique soit le taux de 43,47%, car il est facile pour l'ouverture, et la plupart des consommateurs ne connu pas l'impact du plastique sur les denrées alimentaire et ces risques sanitaire de taux élevés de 58,69%, généralement pour les consommateurs qui faites attentions sur les jus exposés au soleil il y a un taux de 58,69% et 73,91% pour qui respecté les conditions de conservations de jus. Enfin les gens qui sont ont une idée sur la vitamine C qui est tonifiante et bon pour leur santé, soit un taux de 71,91%

4- Discussion

Le jus d'orange est une source importante de composés caractérisés par une activité anti-oxydante et reconnus comme bénéfiques pour la santé humaine. Il contient des teneurs élevées en caroténoïdes comme le β -carotène (précurseur de la vitamine A), en acide ascorbique et en flavonoïdes. Gardner et *al* (2000) ont mesuré la contribution de ces différents composés à l'activité anti-oxydante globale du jus. L'acide ascorbique représentait entre 65 et 100 % de l'activité anti-oxydante globale. Ce résultat a été confirmé par Gil-Izquierdo et *al*

(2002) et Sanchez-Moreno et *al* (2003) qui ont montré que 77 à 96 % de l'activité anti-oxydante globale était due à la vitamine C avec un pourcentage de 99 %. La vitamine C est donc un marqueur important de la qualité nutritionnelle du jus. Sa stabilité va dépendre du procédé et du stockage

Les résultats obtenus traduisent une oxydation de la vitamine C avec une diminution de pH, qui implique par la dégradation de ce dernier grâce à la réaction de brunissement non enzymatique. Aussi il y'a une variation de la viscosité de jus traité par rapport au témoin, à cause de la T° car la viscosité dynamique est liée aux chocs entre les particules d'un fluide liquide qui est dense de la matière, Si on augmente la T°, les liaisons entre les particules se cassent. Ce dernier vont pouvoir bouger plus librement, elles seront moins contraintes dans leur micromouvement pour leurs voisines, donc le liquide va perdre sa viscosité.

Le brunissement non enzymatique regroupe un ensemble de réactions chimiques intervenant lors de la préparation ou le stockage des denrées alimentaires. Il est responsable de la formation de composés colorés bruns, de brunissement non enzymatique est indésirable lorsque, non maîtrisé, il altère les caractéristiques organoleptiques de produit alimentaire comme les jus de fruits stérilisés. La dégradation de la vitamine C dans le jus d'orange provoque une perte de qualité nutritionnelle mais aussi l'apparition de composés volatils odorants à impact négatif et la formation de composés bruns responsables d'une modification de couleur. Lors de son évolution dans le jus, la vitamine C peut donner naissance à différentes formes de réductones qui ont la structure chimique. Il existe ainsi deux voies de dégradation de la vitamine C: la voie aérobie et la voie anaérobie qui conduisent à l'apparition de réductones, qui sont des intermédiaires dans la réaction de Maillard et participent à la formation du brunissement non-enzymatique. (Cécilia, 2006)

L'acide ascorbique peut aussi se dégrader en absence d'oxygène. En milieu acide et à chaud, l'acide ascorbique subit une déshydratation et une décarboxylation qui conduisent à la formation de produits intermédiaires, de gaz carbonique et de furfural (Huelin *et al.*, 1971). Cette dégradation anaérobie a été observée dans les jus d'orange au cours de leur stockage. Dans le cas où le jus d'orange contient encore de l'oxygène dissous, une dégradation rapide de l'acide ascorbique par l'oxygène est observée suivie d'une dégradation plus lente et Anaérobie (Kennedy *et al.*, 1992). La voie anaérobie conduit, de la même manière que la voie Aérobie, à la formation de produits intermédiaires qui peuvent être des réductones. Des Composés volatils sont formés dont le furfural, qui est caractérisé par des descripteurs piquant, bonbon, pain, caramel, cannelle-amande (Arctander, 1969).

La modification de couleur de jus se fait grâce à brunissement non-enzymatique c'est-à-dire les réductones formées par les voies de dégradation aérobie et anaérobie de la vitamine C peuvent participer au brunissement non-enzymatique généralement attribué à des réactions de Maillard. Les réactions de Maillard au sens propre sont des réactions de condensation du groupe carbonyle des sucres réducteurs avec des groupes amines des acides amines et/ou des protéines. La réaction de Maillard comporte plusieurs étapes complexes qui aboutissent à la synthèse de composés carbonylés très réactifs (furfuraldéhydes, réductones), la formation de polymères bruns, aussi appelés mélanoïdines, la formation de composés volatils et odorants. Les composés connus pour limiter le brunissement sont les sulfites, les thiols (Naim *et al.*, 1997). Les sulfites réagissent avec les composés carbonylés intermédiaires et forment desulfonates beaucoup moins aptes à participer au brunissement. L'ajout de ces composés n'est pas autorisé dans le jus d'orange.

Dans les jus d'orange, plusieurs études ont mesuré l'évolution des teneurs en sucres pendant le stockage. Kaanane *et al.*, (1998) ont observé que la teneur en sucres totaux restait stable dans un jus d'orange conservé 14 semaines à des températures comprises entre 4 et 45°C. Roig *et al.*, (1999) ont également observé une valeur constante des sucres totaux, excluant un travail bibliographique 27 réaction de Maillard entre les acides aminés et les sucres réducteurs. Ces auteurs ont donc suggéré que le brunissement était majoritairement dû à la dégradation de la vitamine C.

La couleur du jus d'orange est liée à la présence de caroténoïdes comme le β -carotène. Choi *et al.*, (2002) ont montré que la teneur en caroténoïdes totaux d'un jus d'orange n'était pas affectée pendant le stockage, excluant ainsi leur implication dans la formation du brunissement non-enzymatique. Par contre une isomérisation des caroténoïdes peut être observée. En général, le pourcentage d'isomérisation *cis* est beaucoup plus faible que le pourcentage d'isomérisation *trans*. Etant donné le nombre important de doubles liaisons, il existe un grand nombre d'isomères pour chaque caroténoïde. Le pourcentage d'isomérisation *cis* est connu pour augmenter nettement après exposition à la chaleur ou à la lumière. L'isomérisation des caroténoïdes sous leur forme *cis* tend vers un éclaircissement des produits (Chandler et Schwartz, 1988). Cet éclaircissement pourrait mettre d'autant plus en évidence les pigments bruns apparaissant dans le jus d'orange pendant son stockage

Des résultats obtenus par les analyses microbiennes, traduisent une augmentation au niveau des coliformes totaux qui peuvent être une source de contamination fécales, qu'ils provoquent des risques sanitaires comme *Serratia Ficari* est une Bactérie anaérobie facultative de Gram négatif, pathogène opportuniste résistante à de nombreux antiseptiques

et antibiotiques. Elles sont à l'origine d'une multitude d'infections (Van Houdt, et *al.*, 2007) Pantoea Spp 4 est une bactérie Pantoea est un genre de la famille des Enterobacteriaceae qui Gram négatif comprend des espèces phytopathogènes qui peuvent aussi infecter l'homme dans la cavité abdominale ou des intestins (farmer et *al.*, 2007)

À chaque aliment correspond un profil microbien qui lui est propre. Ce profil dépend d'une part de la flore présente sur l'aliment et l'origine de la contamination et d'autre part, de facteurs physico-chimiques intrinsèque à l'aliment tels que la structure, la composition, le pH, et les facteurs environnementaux tels que la température (Sauvant et *al.*, 1995).

La prolifération de microorganismes dans un produit alimentaire se traduit par des modifications des qualités organoleptiques généralement détectables quand le nombre de germes dépasse les 10^6 par g de produit. Les modifications d'aspect (couleur, Limon), de texture ou de flaveur (odeur et saveur) sont souvent défavorables: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Alcaligenes*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Flavobacterium*, *Clostridium*. Le développement de microorganismes dans un produit est d'abord détecté par des modifications d'odeurs en raison de la sensibilité de notre système olfactif. Le seuil de détection de composés organiques volatiles se situe en moyenne à 10^{-6} - 10^{-9} g (10^{-12} pour des dérivés de la pirazine). Généralement, ces modifications sont bi phasiques : Une grande partie de l'aliment est transformée en un produit dominant (acide acétique - éthanol) : il peut s'agir d'une altération (aigre...) ou d'une transformation souhaitée. Si le produit est riche en glucides et a un pH > 6 il y a tendance à la fermentation lactique. Si le produit a un pH < 6 et sans O₂, tendance à la fermentation alcoolique. Cette altération primaire est détectable à partir d'un seuil d'environ 10^8 germes / g. Production d'odeurs caractéristiques liées à des composés organiques volatiles (odeur - goût) ou non (goût). Le seuil de détection de ces composés odorants varie de 10^{-6} à 10^{-12} g (dérivés de la pirazine).

Elles sont liées à la présence de composés volatils ou non. La plus fréquente correspond à une acidification liée à la production d'acide lactique. Divers qualificatifs sont utilisés par décrire cette transformation : piqûre, aigrissement, sùrissement... Cette modification est favorable avec certains produits (fromages, choucroute, saucisson) Dans le cas du vinaigre c'est l'acide acétique qui est produit. (Durandet *al.*, 1982)

Enfin, les modifications de l'aspect et la couleur sont chronologiquement détectables visuellement bien après l'apparition d'odeurs. Dans une première phase il s'agit de petites zones qui présentent des caractéristiques variables quant à leur forme (rondes, plates,

bombées, irrégulières...). Leur aspect (opaque, mat, brillant, rugueux...) et/ou leur couleur (blanc, noir, jaune, rouge...) sont multiples. Ces zones sont constituées de bactéries, levures et de sécrétions muqueuses qui s'étendent à la surface de l'aliment et forment un revêtement souvent gluant, visqueux et poisseux : cette phase est qualifiée de poissage. (Jean-Louis CUQ, 2007) La prolifération de moisissures est caractérisée par la formation de zones colorées à évolution centrifuge. Ces zones peuvent présenter des aspects variés (feutrage, taches rugueuses...). Les modifications de couleur résultent d'un ou plusieurs phénomènes:

- synthèse d'un ou plusieurs pigments par le microorganisme. Toutes les couleurs sont possibles (blanc - noir - bleu - vert - jaune - rouge..). Les genres producteurs de pigments les plus souvent rencontrés sont : *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Serratia*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Rhodotorula*.
- Transformation d'un pigment endogène à l'aliment .Oxydation du carotène (perte de la couleur orange de nombreux produits végétaux), modifications de la myoglobine (dérivés nombreux de couleur marron à vert).
- destructions cellulaires mettant en contact enzyme et substrat (PPO-quinone). Ce phénomène est courant chez les produits végétaux.
- production d'un composant réactif et chromogène (H_2S générant des sulfures divers noirs). (Jean-Louis CUQ, 2007).

Les résultats de sondage obtenus dans la population de Guelma pour la consommation des jus de fruit sont présentés ci dessous, Pourquoi se mettre au jus? Donc il faut faire recours à la naturopathie c'est ce qui permet "de maintenir un individu en bonne santé par des moyen naturels". La plupart des problèmes de santé que nous connaissons. S'expliquent généralement et essentiellement par l'environnement dans nous évoluons et ce que nous mangeons. Les principes qui guident la naturopathie doivent nous conduire notamment à revenir à une alimentation la moins transformée possible et les jus sont un très bon moyen! Tonifiant!

- Pour la consommation du jus pratiquent fréquenté par les femmes ainsi les hommes d'un pourcentage un peu différent de sexe féminin que du masculin
- Boire du jus c'est d'abord boire des jus crus de préférence, au les boirons crus nous allons consommer tous les nutriments, composés minéraux, vitamines, les phytonutriments.
- Généralement nous consommons des jus de fruits deux à trois fois par jour.

- Pour la consommation des jus de fruits frais dans la mesure du possible c'est un peu chère surtout les jus de fruits au se permettent. Pas une consommation journalière mais les jus transformer sont un peu à la porte du consommateur sur tous la classe moyenne. Pratiquent le jus de fruits préférés le jus d'orange.
- Le jus de fruit est plus demandé par le consommateur, oui certainement la marque fait bien la qualité, et les principaux critères de choix lorsqu'on acheté des jus premièrement le bon pour la santé, le gout et sa richesse en vit C. Pour l'emballage généralement par plastique
- Le respect de la conservation des jus : ne les jamais exposé au chaud et au soleil, les conservés dans un réfrigérateur
- Nos enfants consomment généralement les jus le matin et à midi puisque le soir sa gêne pour dormir lot.

Conclusion

L'altération des jus de fruit est un phénomène d'importance qui occasionne des pertes économique, organoleptique considérables dans le secteur d'activité des jus due aux conditions favorables de prolifération des microorganismes (l'effet de la température, la mal conservation, effet de soleiletc.). D'après les résultats obtenus, il s'avère que le pH, la viscosité et la température influent la qualité organoleptique des jus d'orange étudié. Ainsi que le phénomène de l'oxydation de la vitamine C qui implique la modification de la couleur et l'apparition du brunissement. Cependant dans la recherche des indicateurs à contamination fécales et pathogène, la prolifération des germes (Germes totaux, Coliformes totaux, Les levures et les moisissures, et les Clostridium) sont présentent dans les échantillons des jus traités par contre au jus non traité (témoin). Les résultats sont négatifs pour les coliformes fécaux les staphylocoques et les streptocoques pour le jus traité à différentes gammes de température 25°C, 37°C, 45°C, Aussi sont négatifs pour le jus non traité. Afin de diminuer les risques de contamination des jus de fruit en générale il est important d'appliquer les recommandations préventives suivantes :

- Améliorer les conditions dans lesquelles les jus de rue sont préparés et commercialisés.
- Renforcer les capacités des autorités locales pour le contrôle aussi bien de la matière première que des jus transformés.
- Entreprendre une recherche plus poussée sur le secteur des aliments vendus sur la voie publique : impact socioéconomique, cadre juridique et amélioration hygiénique et nutritionnelle des aliments.
- Améliorer les connaissances des vendeurs en matière d'assainissement et d'hygiène, et leur enseigner la valeur nutritionnelle des jus par l'éducation et la formation.
- Partager les expériences et promouvoir la constitution de réseaux parmi les autorités locales et nationales au niveau régional pour diffuser les bonnes pratiques et promouvoir une stratégie commune.
- Et enfin, Sensibiliser les consommateurs aux aspects nutritionnels et hygiéniques des jus vendus dans les rues.

Références bibliographiques

Amor Abda W, 2009. Etude physico-chimique et bactériologique, Mémoire de magister, Université de Guelma 103p.

Archibald F, 2000. The presence of coliform bacteria in Canadian pulp and paper mill water systems – a cause for concern water. QualRes. J, Canada. 22 p.

Arctander S, 1969. Perfume and Flavor Chemicals, Vols. I and II. Arctander S., Ed. Montclair, N.J.

Berlinet C, 2006. Etude de l'influence de l'emballage et de la matrice sur la qualité du jus d'orange. Thèse en science alimentaires. L'École Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaire (ENISA). 224p.

Bouchaala L, 2010. Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et physicochimique de l'eau de l'Oued-Zénati (Guelma). Mémoire de Magister. Université 8 Mai 1945 de Guelma. 135p.

Cecilia B, 2006. Etude de l'influence de l'emballage et de la matrice sur la qualité du jus d'orange. Sciences du Vivant [q-bio]. ENSIA (AgroParisTech), 2006. Français. <NNT : 2006EIAA0158>. <pastel-00003516> : 23 p.

Cendres A, 2011. Procédé novateur d'extraction de jus de fruit par micro-onde : viabilité de fabrication et qualité nutritionnelle des jus. Thèse doctorat en biochimie, Université d'Avignon 227p.

Chandler L. A., Schwartz S. J, 1988. Isomerization and losses of trans- β -carotene in sweet potatoes as affected by processing treatments. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 36 (1), 133p.

Chettibi F ; Bara M, et Belhamra Z, 2011 – Analyse bactériologique de l'eau des plages du Nord-est Algérien : cas d'Annaba et El-Taraf, mémoire de master, université de Guelma, 37p.

Choi M.H., Kim G.H., Lee H.S, 2002. Effects of ascorbic acid retention on juice color and pigment stability in blood orange (*Citrus sinensis*) juice during refrigerated storage. Food Research International, 35 (8), 759p.

Codex Stan 247-2005. Codex Alimentarius – Codex General Standard for Juices and Nectars.

Damien F., Debruelles Ph., Louveauxm, 2002. « Présentation et Dosage de l'acide ascorbique » ICAFOC – Louvain-la-Neuve.

Dellaras C avec la participation de trébaol, 2003. Surveillance sanitaire et microbiologique des eaux .Réglementation – Prélèvement-Analyse. Tec et Doc. 249p.

Denis F, 2007- Bactériologie Médicale Technique usuelles. Masson 384p.

Diagnostique Pasteur, 1987. Milieu ET réactif de laboratoire Pasteur, immunologie.3^{ème}Edition.

Elmund, G. K, M. J Allen ET E. W Rice, 1999 comparison of Escherichia coli total coli form and fecal coli form populations as indicators of waste water treatment efficiency water environ .Res 71: 339p.

Fermer, J. J., Boatwright, K. D., & Janda, J. M, 2007. Enterobacteriaceae: Introduction and identification. In P. R. Murray, E. J. Baron, J. H. Jorgensen, M. L. Landry & M. A. Pfaller (Eds.), Manual of Clinical microbiology (9th ed., pp. 649-669). Washington, DC, USA: ASM press.

Food Jean-Louis CUQ, 2007. Microbiologie alimentaire - STIA 2. Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4eme année d and Agriculture, 22 (10), 542p.

Gardner P.T., Tamsin A.C., McPhail D.B., Duthie G.G, 2000. The relative contributions ofvitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruit juices. Food Chemistry, 474p.

Gil-Izquierdo A., Gil M.I., Ferreres F, 2002. Effect of processing techniques at industrial Scale on orange juice antioxidant and beneficial health compounds. Journal of Agricultural And Food Chemistry, 50 (18), 5114p.

Grinbaum A; Ashkenwi I; Treister G; Gold schmied-Requven A; Block C.S, 1994. Exploding bottles: eye injury due to yeast fermentation of an uncarbonated soft drink. Br. J. Ophthalmol. 883p.

Guezlane A; Kahlouche N; Athmani S, 2008. Microbiologie alimentaire. AFNOR, France, 134p.

Hendrix C.M; Redd J. B, 1995. Production and Packaging of Non-Carbonated Juices and Fruit Beverages Chemistry and Technology of Citrus Juices and By-Products. In: Ashurst, P.R. Ed... Blackie Academic & Professional. 211p.

Henze M., Van Loosdrecht M.C.M., Ekama G. and Brdjanovic D, 2008. Biological wastewater treatment: principles, modelling and design. Technol Eng. 511p.

Hrebicek S, 2003. Les vitamines dans les boissons aux fruits. In Les vitamines dans les industries agroalimentaires /dir .Claude Bourgeois, Collection Science et technique agroalimentaire .Paris. 386p.

Huelin F.E., Coggiola I.M., Sidhu G.S., Kennett B.H, 1971. The anaerobic decomposition of ascorbic acid in the pH range of foods and in more acid solutions. Journal of the Science of Food and Agriculture, 22 (10), 542p.

Kaanane A., Kane D., Labuza T.P, 1988. Time and temperature effect on stability of Moroccan processed orange juice during storage. Journal of Food Science, 53 (5), 1473p.

Kennedy J.F., Rivera Z.S., Lloyd L.L., Warner F.P., Jumel K.L, 1992. Ascorbic acid Stability in aseptically processed orange juice in Tetra Brik cartons and the effect of oxygen. Food Chemistry, 45 (5), 331p.

Labres E, Azizi D. et Boudjellab B, 2006 – Cours d'Hygiène et microbiologie des Eaux : Microbiologie des Eaux et des boissons, Institut Pasteur d `Alegria.

Laboulanger J. Vitamine C, In: Les vitamines-Biochimie-Mode d'action-Intérêt thérapeutique. Hoffmann-La Roche ET Cie Ed, Neuilly/Seine, 1984. 189p

Lozano E, 2006. Fruit manufacturing: scientific basis, engineering properties, and deteriorative reactions of technological importance. Edition Springer, United States of America. 157p.

Marchal N, Bourdon J. et Richard C, 1982 - Les milieux de cultures pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Biologie appliquée .Edition Douin. Paris. 364p.

Merzoug SE, 2009 - Etude de la qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau de l'écosystème lacustre Garaet Hadj-Taher (Benazzouz, Wilaya de Skikda), mémoire de magister, université de Guelma. 68p.

Naim M., Schutz O., Zehavi U., Rouseff R.L., Haleva-Toledo E, 1997. Effects of orangejuice fortification with thiols on p-vinylguaiacol formation, ascorbic-acid degradation,

browning, and acceptance during pasteurization and storage under moderate conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (5), 1867p.

Rodier J., Bazin C., Broutin J. P., Chambon P., Champsaur H., Rodi L, 2005 – L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, chimie, physico-chimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. Ed. Dunod, Paris, 1384p.

Rodriguez M; Sadler G.D; Sims C.A; Braddock R.J, 1991. Chemical changes during storage of an alcoholic orange juice beverage. *Journal of Food Science* .493p.

Roig M.G., Bello J.F., Rivera Z.S., Kennedy J.F, 1999. Studies on the occurrence of non enzymatic browning during storage of citrus juice. *Food Research International*, 32 (9), 619p.

Sanchez-Moreno C., Plaza L., de Ancos B., Cano P. 2003. Quantitative bioactive compounds assessment and their relative contribution to the antioxidant capacity of commercial orange juices. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83 (5), 439p.

Sauvant, D., & Van Milgen, J. 1995. Les conséquences de la dynamique de la digestion des aliments sur le métabolisme ruminal et les performances animales. *INRA Productions animales*, 8(5), 367p

TP Microbiologie : Analyse de l'eau .Edition : Nouvelle Célia. (3) p 1-9

Tandia C.T, 2007. Contrôle et suivi de la qualité des eaux usées protocole de détermination des paramètres physico-chimique et Bactériologique. CREPA (3). P 1-52

Van Houdt, R., Givskov, M., & Michiels, C. W, 2007. Quorum sensing in *Serratia*. *FEMS Microbiology Reviews*, 31(4), 407-424. doi : 10.1111/j.1574-6976.2007.00071.x

Site web

[1] http://www.boisson-sans-alcool.com/marques_jus-fruit-algerie.html (consulté le 19.05.2017 à 21:30h)

[2] <http://210.242.211.31/jsp/ident/index.jsp> (consulté le 22 .05.2017 à 10 :00h)

Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de la température sur la qualité des jus de fruit emballés en plastique, pour cela on réalise des analyses physicochimiques (pH, viscosité, Vitamine C), et des analyses microbiologiques (La recherche des germes totaux, coliforme totaux et fécaux, Clostridium, levures et moisissures, streptocoque, et les staphylocoques). Nos résultats montrent une diminution du pH, de la viscosité, et de la vitamine C (oxydation) et l'apparition de brunissement, Ainsi que il y'a une augmentation des germes pathogènes, il ressort que le jus emballés en plastique est plus vulnérable à la contamination bactérienne, est à l'oxydation de la lumière.

Mots clés : Jus de fruit, Contamination, risque, effet de la température, germes.

Summary

The objective of this study is to study the effect of temperature on the quality of fruit juices packed in plastic, for which physicochemical analyzes (pH, viscosity, Vitamin C) and microbiological analyzes (Total germs, total and fecal coliforms, Clostridium, yeasts and molds, streptococci, and staphylococci). Our results show a decrease in pH, viscosity, and vitamin C (oxidation) and the appearance of browning. As there is an increase in pathogenic germs, it appears that juice packaged in plastic is more vulnerable to Bacterial contamination, is to the oxidation of light.

Key words: Fruit juice, Contamination, risk, effect of temperature, germs.

الملخص

الهدف من هذا البحث يتمثل في دراسة تأثير درجة الحرارة علي نوعية عصير الفواكه المعبأ في البلاستيك، ودراسة مختلف التغيرات الفيزيوكيميائية المتمثلة في الحموضة، اللزوجة و كذلك الفيتامين س، والتحليلات الميكروبيولوجية (البحث عن مجموع البكتيريا، كلوستريديوم، الخمائر والفطريات، العقديات والمكورات العنقودية). نتائجنا تظهر انخفاضاً في درجة الحموضة اللزوجة و فيتامين س الأوكسدة و حدوث الاحمرار وبالتالي أن هناك زيادة من مسببات الأمراض فمن الواضح إن العصير المعبأ في البلاستيك أكثر عرضة للتلوث الجرثومي و الأوكسدة من قبل الضوء. **الكلمات الأساسية:** عصير الفواكه، مخاطر، التلوث، عامل درجة الحرارة، الجراثيم.

Annexe

1- Composition des milieux de culture

⌚ Eau péptonée exempte d'indole

Peptone bactériologique 10g.
Chlorure de sodium.....5g.
Eau distillé1000ml.
pH=7.2, autoclavage 15 minutes a 121° C

⌚ B.C.P.L (bouillon au bromocresole –pourpre simple concentration) :

Peptone5g.
Extrait de levure2g.
Lactose5g.
Pourpre de bromocresole.....0.025g.
Agar.....15g.
Eau distillé1000ml.
pH=6, autoclavage a 120C pendant 20minutes.

⌚ Milieu Chapman :

Peptone10g.
Extrait de viande de bœuf.....1g.
Chlorure de sodium.....75g.
Mannitol.....10g.
Rouge de phénol.....0.025g.
Agar.....15g.
Eau distillée.....1000ml.
pH=7.5, autoclavage a 120C pendant 20 minutes.

⌚ Rothe (bouillon glucose l'acide de sodium) :

Peptone20g.
Glucose.....5g.
Chlorure de sodium.....5g.
Monohydrogénophosphate de sodium2.7g.
Diohydrogénophosphate de potassium.....2.7g.
Eau distillée.....0.2g.
pH=6.8, autoclavage 15 minutes a 121C

⌚ Eva litskey :

Peptone	20g
Glucose.....	5g.
Chlorure de sodium.....	5g.
Phosphate bi potassique	2.7g.
Azosphate de sodium.....	0.3g.
Ethyle -vliote	5g.
Eau distillée	1000ml

pH= 7, autoclavage 15 minutes a 121C

⌚ **TGEA (gélose numération : gélostryptone-Extrait de levure) :**

Tryptone	5g.
Glucose	1g
Extrait de levure.....	2.5g
Gélose	15g.
Eau distillée	1000ml.

pH=7, autoclavage 20 minutes a 120 C

⌚ **Viande Foie (VF) :**

Base viande foie	30g.
Glucose	2g.
Amidon.....	2g.
Agar.....	1g.
Eau distillée	1000ml.

2- Réactif TDA : pour la recherche tryptophane désaminase :

Perchlorure de fer	3.4g.
Eau distillée	1000ml

⌚ **Réactif de voges proskawer (VP) : pour la recherche de l'acétone :**

➤ **VP 1 :**

Hydroxyde de potassium.....	40g.
Eau distillée	100g.

➤ **VP2 :**

Alpha naphtol.....	6g.
--------------------	-----

Éthanol.....100ml.

⌚ **Réactif Kovacs** : pour la recherche de l'indole

P- diméthyle aminobenzaldéhyde7g.

Alcool amylique75g.

Acide chlorhydrique concentré20ml

3- Coloration de Gram :

⌚ **Lugol** : Elle est utilisée pour la coloration de Gram pour fixer le colorant

Iode1g.

Iodure de potassium.....2g.

Eau distillée3ml.

⌚ **Violet de gentiane** : Elle est utilisée pour colorer les bactéries

4- La table de Mac-Grady Tableau (1)

Tableau : Table de NPP (Rodier, 2009).

Nombre caractéristique			Nombre de cellules
3 tubes de 10ml	3 tubes de 1 ml	3 tubes de 0.1 ml	NPP dans 100 ml
0	0	1	3
0	1	0	3
0	1	1	6
0	2	0	6
1	0	0	4
1	0	1	7
1	0	2	11
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
1	2	1	15
1	3	0	16
2	0	0	9
2	0	1	14
2	0	2	20
2	1	0	15
2	1	1	20
2	1	2	30
2	2	0	20
2	2	1	30
2	2	2	35
2	2	3	40
2	3	0	30
2	3	1	35
2	3	2	40
3	0	0	25
3	0	1	40
3	0	2	65
3	1	0	45
3	1	1	75
3	1	2	115
3	1	3	160
3	2	0	95
3	2	1	150
3	2	2	200
3	2	3	300
3	3	0	250
3	3	1	450
3	3	2	1100
3	3	3	1400



Figure : résultat de test Api 20E

Sondage

Le projet porte sur l'intérêt des consommateurs de Guelma envers des jus pour savoir sur quelle base sont choisis se dernier

Questionnaire sur la consommation du jus de fruit :

1-Sexe

Femme Homme

2-Age

5-10 ans 10-15 ans 15-20 ans 20-45 ans

3- Consommez-vous du jus ?

Oui Non

4-Combien de fois consommez-vous le jus?

Chaque jour 2 à 4 fois par semaine

5-Consommez-vous le jus de fruit frais?

Souvent Très souvent Régulièrement
Rarement Jamais

6-Quelle est votre variété de jus de fruit préférée?

Orange Pamplemousse Pomme
Clémentines Orange avec pulpe

7-Quelle marque de jus achetez-vous le plus régulièrement?

Ramy Fruit D'or

8-Est-ce que la marque fait la qualité?

Oui Non

9-Quels sont vos principaux critères de choix lorsque vous achetez des jus?

Prix Gout Bon pour la santé sa richesse en vit C

10-D'une manière générale lisez-vous la composition et DLC?

Oui Non

11-Quel emballage préférez-vous?

Plastique Carton verre

12-Saviez-vous que l'impact du plastique sur les denrées alimentaire?

Oui Non

13-Est-ce que vous attention aux jus exposé ou soleil?

Oui Non

14-Respecte-vous les conditions de conservation des jus?

Oui Non

15-Est-ce que vous avez idée sur vit C?

Oui Non

16-Prenez-vous des compléments alimentaires?

Oui Non

17-A quels moments de la journée vos enfants consomment-ils des jus en générale?

Le matin Soirée Midi