

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 : Science Alimentaire

Spécialité/Option : Qualité Des Produits Et Sécurité Alimentaire

Département : Biologie

Thème :

Etude De Qaulité De Jus D'orange Commercial (Rouiba/Tchina)

Présenté par :

- HARKATI Mehdi
- KHALDI Randa
- KHALDI Rayane
- ZEKRI Khouloud

Devant le jury composé de :

Président :	AISSAOUI. R	M.C.B	Université 8 Mai 1945 Guelma
Examineur :	BOUTELDJA. M	M.A.B	Université 8 Mai 1945 Guelma
Encadreur :	MALEK. I	M.A.B	Université 8 Mai 1945 Guelma

2021-2022

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier ALLAH Le Tout Puissant et Miséricordieux, Qui nous a comblé de ses grâces et de ses bénédictions tout au long de notre vie et Qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

*En second temps, nous tenons à remercier notre enseignante et encadrante **Dr. I. Malek** pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être menée au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

Nous remercions particulièrement nos parents pour leur soutien, leur amour et leurs encouragements sans cesse renouvelés. Nous leur en sommes à jamais reconnaissantes. A nos familles et nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements, nous avons pu surmonter tous les obstacles.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents Djama et Djouïhra, je dis à ma mère merci beaucoup d'être toujours là pour moi, merci infiniment pour votre soutien et votre encouragement.

Que dieu vous garde.

Mes très chères sœurs :

Khadija, Khitem, Bouthyna et Meriem

Mes coups de cœur :

Anis, Layan et Basmalla

Mes collègues et mes amis :

Rayan, Randa, Mehdi, Mohamed, Abdennour, Amar et Khalil

Ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail

Khouloud





Dédicace

Je dédie ce mémoire

*À mes chers parents, merci de m'avoir toujours soutenu durant
pendant les années d'études, pendant les bons moments et les plus
difficiles, merci de m'avoir toujours encouragé*

À mes chers frères :

Oualdi, Imed eddine.

À mes sœurs :

Habiba, Emma.

À mon amie :


Aicha.

À mes copines : Khouloud, Randa, Mehdi.

À Toute ma famille élargie grands et petits

À Tous nos enseignants

Rayane





Dédicace

Je dédie ce mémoire

*À mes chers parents, merci de m'avoir toujours soutenu durant
pendant les années d'études, pendant les bons moments et les plus
difficiles, merci de m'avoir toujours encouragé Je remercie
beaucoup ma mère, qui m'a encouragée et toujours soutenue
malgré les obstacles que j'ai rencontrés*

À mes sœurs : Rana, tassnime, tayma

À tous mes amies :

À mes copines : Khouloud, rayane, Mahdi.

À Toute ma famille élargie grands et petits

À Tous nos enseignants

Randa





Dédicace

je dédie ce travail:

à mon cher père.

pour son aide et soutien et son patience. cette aventure n'aurait certainement pas exister sans vous.

à ma chère mère.

en témoignage de mon, éternelle reconnaissance que Dieu vous protège et vous prête bonne santé longue vie et plein de bonheur.

à ma tante Samira mon frère et ma sœur

qui m'ont toujours motiver même dans les moments de doute un grand merci pour leurs encouragements et leur soutien moral

à tous les gens qui m'aiment témoignage de mon amour et de ma profondeur admiration

Mehdi



Résumé

L'objectif de la présente étude est d'évaluer les effets de la température et de temps sur la qualité des deux jus industriels des mêmes chaînes de fabrication et de différents emballages, est faire une comparaison entre eux.

En premier lieu nous avons effectué des analyses physicochimiques (pH, conductivité, degré de Brix, vitamine C, l'acidité, Taux de cendre et l'absorbance) sur les deux jus sans stockés à température ambiante ainsi qu'une analyse microbiologique (recherche et dénombrement des FTAM, Bactérie lactiques, Coliforme totaux, levures et moisissures, *Staphylococcus*, *Salmonelle*) ses deux produits sont misent à deux température différentes 4°C-20°C durant 17 jours.

Au final on peut dire que notre étude physicochimique montre que les valeurs de certains paramètres sont dans les normes d'après AFNOR. Concernant nos analyses microbiologiques on peut dire que la valeur qu'on a trouvée sont varié à la norme AFNOR. D'après ces résultats on déduit que les deux jus d'orange ne sont pas vraiment de bonne qualité.

Mots clés : Jus, température, qualité, analyses physicochimiques, analyses microbiologiques.

Summary:

The objectives of this study is to evaluate the effects of temperature and time on the quality of two industrial juices from the same production line and from deferent packaging and to make a comparison between them.

In the first place we carried out some physicochemical analysis (pH, conductivity, Brix degree, C vitamin, acidity, Ash content and absorbance). The two juices are stored at room temperature as well as a microbiological analysis (FTAM, lactique acid bacteria, and total coli forms. Yeasts and molds, *staphylococcus*, *salmonella*) these two products were measured at different temperatures for 4 and 20 C° during of 17 days. In the end, we can say that our physicochemical study shows that the values of some parameters are within the standards according to AFNOR.

Regarding our microbiological analyzes we can say that the values that we found vary from the AFNOR standard.

From these results we deduce that the two orange juices are not really of good quality.

Key words: Juice, temperature, quality, physicochemical analysis, microbiological analysis.

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Liste D'abréviation

Liste Des Figures

Liste De Tableau

Introduction Générale 1

Partie théorique

Chapitre I. Jus d'orange

I.1.Généralité sur l'Orange 5

I.2.Compositions biochimiques de l'orange 7

I.3.Jus d'orange 7

I.3.1.Définition 7

I.3.2.Les catégories de jus d'orange 7

I.3.3.Composition chimique de jus d'orange 8

I.3.4.Procède de fabrication de jus d'Orange10

I.3.4.1 Triage et lavage des oranges10

I.3.4.2 Extraction de jus10

I.3.4.3 Raffinage et centrifugation11

I.3.4.4 Pasteurisation11

I.3.4.5 Conditionnement12

I.4 Agents d'amélioration de la qualité de jus d'orange13

I.4.1 Additifs13

I.4.2 Epaississants et gélifiants13

I.4.3 Colorants14

I.4.4 Vitamines14

I.4.5 Conservateurs chimiques15

I.5 Production de l'orange16

I.5.1. La production mondiale d'orange 16

I.5.2. Production d'orange en Algérie18

I.5.3 Intérêts nutritionnelles	20
I.5.4 Intérêts thérapeutique	21

Chapitre II. Historique de jus Rouïba et Tchina

II.1. Historique de jus Rouïba	25
II.1.1. Présentation de NCA Rouïba	25
II.1.2. Réglementation	27
II.2 Historique de jus Tchina	28
II.2.2 Définition de jus Tchina	28
II.3. Jus d'orange commercialisé	30
II.3.1. Eau de procès	30
II.3.2. Sucre	30
II.3.3. Pulpe d'orange	30
II.3.4. Additifs alimentaires	30
II.4. Les procédés de production et transformations et conservations de jus d'orange	31
II.4.1. Fabrication de jus d'orange industrielles	31
II.4.1.1. Étapes de fabrication de jus d'orange	31
II.4.1.2. Récolte de l'orange	31
II.4.1.3. Choix de l'orange	32
II.4.1.4. Procédé d'extraction et d'épuration du jus d'orange	32
II.4.1.5. Pasteurisation du jus	33
II.4.1.6. Emballage	33
II.4.1.7. Étiquetage	34
II.5. Conservation et altération de jus d'orange	34
II .5.1. Les techniques de conservation	35
II.5.1.1. Par chaleur	35
II.5.1.2. Par froid	35
II.5.1.3. Par additifs alimentaires	36
II.5.2 Altération	37
II.5.2.1 Brunissement enzymatique	37
II .5.2.2. Brunissements non enzymatiques	38
II.5.2.3 Altération microbiologique	39
II.5.2.4 Action des microorganismes	41
II.5.2.5 Altérations organoleptiques	42

Partie expérimentale

Chapitre III. Matériel et méthodes

III.1. Choix de variété de jus d'orange	46
III.2. Compositions nutritionnelles des jus	47
III.2.1. Compositions de l'Ech. A(Tchina)	47
III.3. Echantillonnage	49
III.3.1. Préparation des échantillons	50
III.4. Méthode d'analyse	50
III.5. Analyses physicochimiques	51
III.5.1. Détermination du pH	51
III.5.2. Détermination de la conductivité.....	52
III.5.3. Détermination de degré de BRIX	53
III.5.4. Détermination de l'acidité titrable	54
III.5.5. Détermination de la vitamine C	55
III.5.6. Détermination de taux de cendres	56
III.5.7. Détermination de d'absorbance	58
III.6. Analyse microbiologique	58
III.6.1. Entré de la bactériologie alimentaire	58
III.6.2. Préparation des échantillons et cultures microbiennes	59
III.6.2.1. Technique de dilution	59
III.6.2.2. Préparation des milieux de culture	60
III.6 .3. Numération des germes	61
III.6.3.1. Numération de la flore totale aérobie mésophile (FTAM)	61
III.6.3.2. Dénombrement des levures et moisissures	62
III.6.3.3. Dénombrement des bactéries lactiques	62
6.3.4. Numération des coliformes totaux	62
III.6.3.5 Recherche de <i>Staphilococcus</i>	63
III.6.3.6 Recherche de <i>salmonella</i>	63

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1. Qualité physico-chimique	66
IV.1.1. Détermination du pH	66
IV.1.2.Détermination de la conductivité	67
IV.1.3. Détermination de degré de BRIX	68

IV.1.4. Détermination de l'acidité tritrable	69
IV.1.5. Détermination de la vitamine C	70
IV.1.6. Détermination de taux de cendre	71
IV.1.7. Détermination de l'absorbance	72
IV.2 Analyses microbiologiques	73
IV.2.1 Effet de la température et du temps sur le développement des microorganismes	73
IV.3.1.1. Flore Totale Aérobie Mésophile	73
IV.2.1.2 Levures et moisissures	74
IV.3.1.3 Bactéries lactiques	75
IV.3.1.4 Coliformes totaux	76
IV.3.1.5 <i>Staphylococcus ssp</i>	77
IV.3.1.6 <i>Salmonella ssp</i>	78
Conclusion	81
Références Bibliographiques	83
Annexes	87

Liste D'abréviation :

ABC : A base de concentre.

BEI : Banque Européenne d'Investissement.

BRSA : boissons rafraichissantes sans alcool.

Code CEE : Certificats économie d'énergie.

DLC : La date limite de consommation.

ERP (MFG/Pro) : Entreprise ressource planning.

E160a : Le bêta-carotène.

FMC: Food Machinery Corporation.

FTAM: Flore totale mésophiles aérobies.

GMAO : Gestion de maintenance assistée par ordinateur.

GPAO : Gestion de production assistée par ordinateur.

ISO : Organisation internationale de normalisation.

ISO 22000 : Norme internationale de sécurité alimentaire Système de mangement des sécurités des denrées alimentaires.

JNSD: Juice, nectars, still drinks.

PET : Polyéthylène téréphtalate.

PME : La pectine méthyl estérase.

PPO : L'enzyme poly phénol oxydase.

SIN202 : Sorbate de potassium.

SIN242 : I carbonate de diméthyle DMDC.

SIN418 : Gomme gellane.

SIN466 : Carboxyméthyl cellulose sodique gomme cellulosique CMC.

UHT : Lait ultras haute température.

Liste Des Figures :

Figure 1 : Coupe équatoriale d'une orange .	5
Figure 2 : Les bienfaits des oranges	6
Figure 3 : procédé de fabrication du pur jus et du concentré d'orange	10
Figure 4 : Les grands pays de production mondial d'orange	17
Figure 5 : Production mondiale d'oranges (en milliers de tonnes)	18
Figure 6 : Les principales wilayas de production d'orange en Algérie	19
Figure 7 : Bouteilles de jus Tchina	28
Figure 8: Les ingrédients de jus Tchina	29
Figure 9 : Schéma de la réaction de Maillard	39
Figure 10: Les échantillons de jus d'orange Rouïba et Tchina	46
Figure 11: Les ingrédients de jus Tchina	47
Figure 12 : Ingrédients de jus Rouïba	48
Figure 13 : Filtration des échantillons	50
Figure 14 : Laboratoire biochimie universitaire	51
Figure 15: Détermination de pH par pH mètre	52
Figure 16 : Détermination de conductivité par conductimètre	53
Figure 17 : Détermination de BRIX par réfractomètre	54
Figure 18 : Détermination de l'acidité	55
Figure 19: Détermination de la vitamine C	56
Figure 20 : Détermination de teneurs de cendre	57
Figure 21: Détermination de l'absorbance	58
Figure 22 : Technique de dilution	60
Figure 23 : Préparation de milieu de cultures	61
Figure 24: Variation du pH en fonction du temps	66
Figure 25 : Variation de conductivité en fonction du temps	67
Figure 26: Variation de BRIX en fonction de temps	69
Figure 27 : Variation de l'acidité en fonction de temps	70
Figure 28: Variation des teneurs de vitamine C en fonction du temps	71
Figure 29: Variation de taux de cendre en fonction de temps	72
Figure 30: Variation de l'absorbance en fonction de temps	73
Figure 31 : Evolution et numérisations de FTAM en fonction de temps et température	74
Figure 32: Evolution et numérations de levures et moisissures en fonction de temps et température	75
Figure 33: Evolution et numérations des bactéries lactiques en fonction de temps et température	76

Figure 34 : Evolution et numérations de coliforme totaux en fonction de temps et de température	77
Figure 35 : Evolution et numérations des <i>Staphylococcus</i> en fonction de temps et température	78
Figure 36 : Evolution et numérations des <i>Salmonella</i> en fonction de temps et température.	79

Liste De Tableau

Tableau 1 : Composition biochimique de l'orange	7
Tableau 2: Composition des différents types de jus d'orange	8
Tableau 3: Conservateurs chimiques autorisés pour une utilisation dans les jus de fruits et les boissons aux fruits.	15
Tableau 4 : Les valeurs nutritionnelles et calorique de l'orange.....	20
Tableau 5: Tableau des dates-clés	25
Tableau 6: Les dates échantillonnage.....	47
Tableau 7 : les valeurs nutritionnelles de jus A Tchina et B Rouïba	49
Tableau 8: les valeurs de pH des jus d'oranges étudiée.....	66
Tableau 9: Les valeurs de la conductivité en fonction du temps	67
Tableau 10: Degré de BRIX des échantillons en fonction du temps.	68
Tableau 11: Valeurs de l'acidité en fonction de temps :.....	69
Tableau 12 : Les valeurs de l'absorbance de jus d'orang Tchina et Rouïba.....	72

Introduction Générale

Introduction Générale :

Les fruits sont l'une des choses les plus importants de notre monde. Les fruits peuvent être utilisés frais tels qu'ils sont ou en jus, confitures...etc. pour un usage alimentaire. Ils sont en effet riches en vitamines, minéraux, et en fibre. Ils vont aussi être utilisés dans la fabrication de produits dérivés. Ainsi un tiers environ des agrumes produits sont transformés, en particulier les oranges (40% des oranges cueillies dans le monde sont transformées).

Les produits dérivés sont les jus de fruits mais aussi les huiles essentielles...

Parmi les différentes catégories de jus de fruits, le jus d'orange prédominant fabriqué par l'industrie agroalimentaire dans le monde entier et il est consommé en quantité relativement élevée dans le nombreux pays qui renferme les vitamines C, B1 carotène et les substances ayant l'activité de la vitamine C les sels minéraux et les acides organiques qui ont un effet favorable sur la digestion et la pression artérielle. Ces éléments sont en effet utiles pour l'organisme en croissance. **(Benamara, 2003)**

Toutefois le jus est moins stable de cours de sa conservation et sa qualité de venir non acceptable. Il est soumis à un certain nombre de réactions de détérioration, y compris le changement de couleur de texture la dégradation de la vitamine C la contamination microbiennes, qui contribuent toutes à une perte importante de la qualité marchande aussi bien hygiénique. **(Djadi, 1987)**

Cependant, le consommateur souhaite 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. Dans l'établissement de bonne pratique de la production de jus d'orange, toutes les étapes de fabrication doivent être examinées. On a accordé ainsi une attention particulière aux points critiques pouvant influencer la qualité du produit fini.

Nous nous sommes intéressés dans notre présente étude au suivi de la conservation de deux jus d'orange ouverts Rouïba et Tchina, un noté A et l'autre noté B, dans des conditions domestiques (temps et température) afin d'évaluer leur qualité organoleptique et sanitaire en fonction des températures de conservation (4 et 20-25°C). Cela évalué par des analyses physicochimiques et microbiologiques.

Dans la présente étude, nous contribuons d'étudier la qualité de jus d'orange (Rouïba et Tchina).

Notre travail a comme objectif de :

- Comparé entre deux produits commerciaux.
- Etudier l'effet de la conservation, la température
- L'emballage (plastique et carton).
- Etudier la présence et l'absence des germes pathogènes et autre germe après l'ouverture des boîtes.

Nous avons structuré notre démarche en quatre chapitres :

- Le premier et le second sont purement théoriques, ils rassemblent d'une part des généralités sur l'orange et composition chimique de l'orange, et d'autre part une description brève de la production, conservation, emballage et autre processus
- Le troisième est un chapitre expérimental consacré aux méthodes utilisées pour l'analyse physicochimique et microbiologique de jus d'orange.
- En fin, le dernier chapitre mentionne les différents résultats obtenus au cours de notre étude sous forme des tableaux et des graphes, avec une discussion et une conclusion clôturant le mémoire.

Partie théorique

Chapitre I. Jus d'orange

I.1. Généralité sur l'Orange :

L'orange fait partie du genre *Citrus* de la famille des *Rutaceae*. Le genre *Citrus* contient deux espèces d'orange. La première (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck, 1765), correspond aux oranges douces, la deuxième (*Citrus aurantium* (L.), 1753) correspond aux oranges amères (Kimball, 1999) Les oranges douces (*Citrus sinensis* (L) (Davies F S., 1994).) (Obock, 1765) sont les plus consommées.

Elles sont utilisées « en fruits » et certaines variétés servent à l'élaboration des jus. Parmi cette espèce, trois catégories principales sont communément dénombrées : Oranges navels, oranges blondes, oranges sanguines.

L'orange est un agrume qui peut aussi être appelé hesperidium. L'hesperidium diffère de fruits comme la tomate ou le raisin car il possède une peau dure et solide qui protège la partie comestible du fruit. (Davies F S., 1994)

L'orange constitue de :

- Une couche extérieure colorée, le flavedo, rappelant le mot « flaveur » car elle contient les glandes à huiles essentielles.
- Une couche intérieure blanche et spongieuse, l'albedo (ou mésocarpe), riche en pectines.
- Une partie comestible, l'endocarpe ou épiderme interne (Fig. 01)

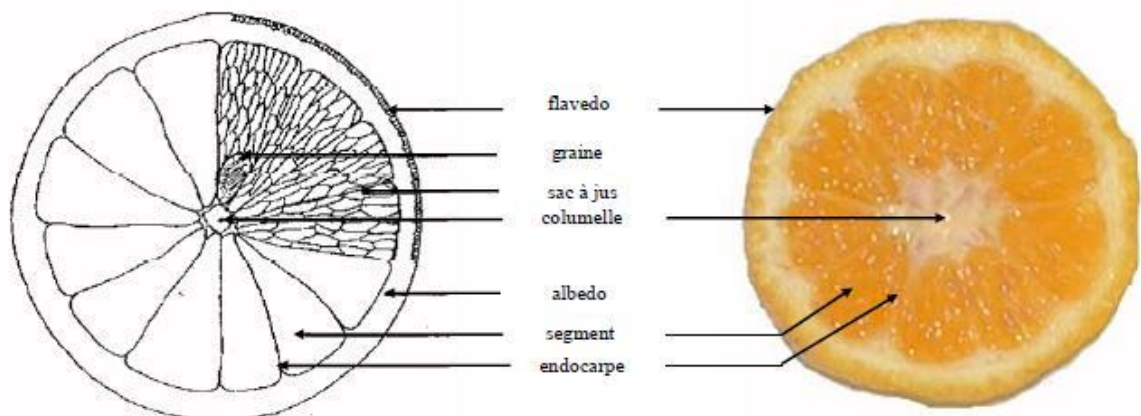


Figure 1 : Coupe équatoriale d'une orange (Huet, 1991).

Et la deuxième figure représente les vitamines que nous prenons lorsque mangeons une orange

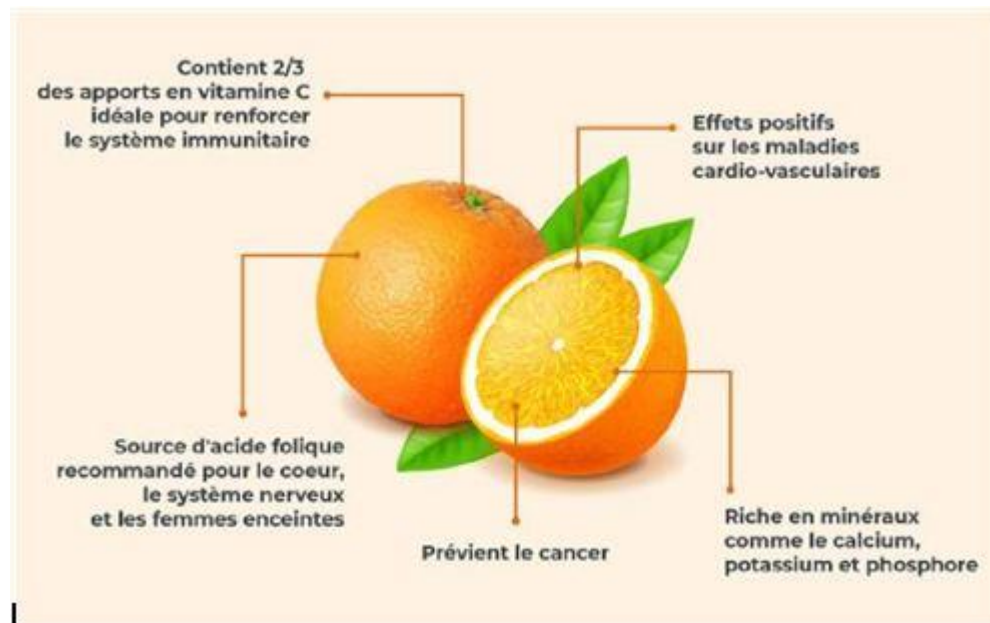


Figure 2 : Les bienfaits des oranges

Aujourd'hui, l'orange est le deuxième fruit le plus consommé en France après la pomme. Elle provient essentiellement d'Espagne, du Maghreb (de novembre à mai, ce sont les meilleures), d'Italie, d'Afrique du Sud et des Etats-Unis (en été). En France, il existe une petite production de cet agrume localisée en Corse et dans les Pyrénées-Orientales. (Kurowska, 2000)

L'orange en chiffres

Les oranges sont cultivées partout dans le monde, dans la zone tropicale et subtropicale. Le Brésil est le principal pays de culture de l'orange, suivi des USA. Ces deux pays ont récolté plus la moitié de la production mondiale qui s'élevait en 2013 à plus de 25 millions de tonnes. D'autres producteurs sont la Chine, l'Inde, le Mexique, l'Espagne, l'Egypte, la Turquie, l'Italie et l'Afrique du Sud. Cependant, la plus grande partie de la récolte est transformée en jus et en concentrés. L'orange est principalement riche en vitamine C pour combattre les virus hivernaux.

I.2. Compositions biochimiques de l'orange :

Tableau 1 : Composition biochimique de l'orange

Les compositions de l'orange à la loupe	Les valeurs
Eau	87.30g
Glucide	8.03g
Fibres	2.7g
Vitamine B9	25.90mg
Vitamine C	47.80mg
Polyphénole Totaux	48.85mg

I.3. Jus d'orange :

I.3.1. Définition :

Le jus d'orange est un jus de fruits obtenu par pressage de l'orange, un agrume réputé apprécié pour son goût agréable avec une pointe d'acidité. Le jus d'orange peut être préparé chez soi par simple pressage des fruits ou acheté dans de nombreux points de vente alimentaires.

Conditionnés sous forme de bouteille, les jus d'orange sont vendus sous différentes appellations en fonction de leur procédé de fabrication et de leur composition nutritionnelle.

Ces appellations sont encadrées par une réglementation stricte pour garantir une information de qualité pour les consommateurs.

I.3.2. Les catégories de jus d'orange :

- **Les jus d'orange pur jus** qui sont obtenus par simple pressage du fruit et qui ne contiennent aucun sucre ajouté ;
- **Les jus d'orange à base de concentré (ABC)** qui sont préparés à base de jus de fruits concentrés, obtenus à partir d'un jus d'orange pur dont le jus a été concentré par évaporation pour simplifier le stockage et transport ;

- **Les nectars d'orange** qui peuvent être obtenus à partir d'un jus d'orange pur jus ou d'un jus d'orange à base de concentré, auquel il est ajouté de l'eau, avec ou non l'ajout de sucre ou d'édulcorant.

I.3.3. Composition chimique de jus d'orange :

De la même manière que les fruits qu'ils contiennent, les jus de fruits présentent une composition nutritionnelle intéressante. Ils sont notamment source de vitamines comme la vitamine C.

Néanmoins, il convient d'être vigilant car la composition d'un jus d'orange peut varier en fonction de son mode de fabrication. Le tableau 02 ci-dessous présente les valeurs nutritionnelles moyennes entre les différents types de jus d'orange : jus pressé maison, jus d'orange pur jus, jus d'orange à base de concentré et nectar d'orange.

Tableau 2: Composition des différents types de jus d'orange (Source : table d'information nutritionnelle Ciqual 2013)

Composants	Jus pressé maison	Jus d'orange pur jus	Jus d'orange à base de concentré	Nectar d'orange
Energie (kcal/100 g)	43.5	43.7	42.4	38.8
Eau (g/100 g)	88.6	88.2	88.7	89.6
Protéines (g/100 g)	0.63	0.70	0.71	0.35
Lipides (g/100 g)	0.13	<0.09	<0.25	<0.1
Glucides (g/100 g)	9,3	9,39	8,85	8,39
> dont sucres (g/100 g)	8,23	8,69	8,21	8,08
Fibres (g/100 g)	0,1	< 0,477	0,31	0,5
Potassium (mg/100 g)	200	171	169	89,4
Bêta-carotène ou provitamine A (µg/100 g)	130	30	12	< 10
Vitamine C (mg/100 g)	53,8	38,3	36,3	15,8
Vitamine B9 ou folâtres (µg/100 g)	27	33,2	22,7	12,8

Réglementation :

Les jus d'Orange sont règlementés par le décret du 23 novembre 1978, complété et précisé par le Directive 93/77 CEE du 21 septembre 1993. Il définit les termes suivants. (Journal officiel des communautés européennes N L 244, 21 september 1993)

Fruit :

Fruit frais ou conserve par le froid, sain, exempt de toute altération, privé d'aucun des composants essentiels des jus et parvenu au degré de maturité appropriée.

Jus de fruit :

Jus obtenu à partir de procédés mécaniques, fermentescible mais non fermenté, possédant la couleur, l'arôme et le goût caractéristique des jus de fruits dont il provient. Dans le cas des agrumes, le jus de fruit provient obligatoirement de l'endocarpe. Produit obtenu à partir de jus de fruit concentré :

Par reconstitution de la proportion d'eau extrait de jus, lors de la concentration, l'eau ajoutée présentant les caractéristiques appropriées, notamment du point de vue chimique, microbiologique et organoleptique, de façon à garantir les qualités essentielles du jus.

Reconstitution de son arôme au moyen de substances aromatisantes récupérées lors de la concentration du jus de fruit dont il s'agit ou de fruit provenant de la même espèce.

Produit obtenu à partir du jus de fruit par élimination physique d'une partie de l'eau de constitution. Lorsque le produit est destiné à la concentration est d'au moins 50%.

I.3.4. Procédé de fabrication de jus d'Orange :

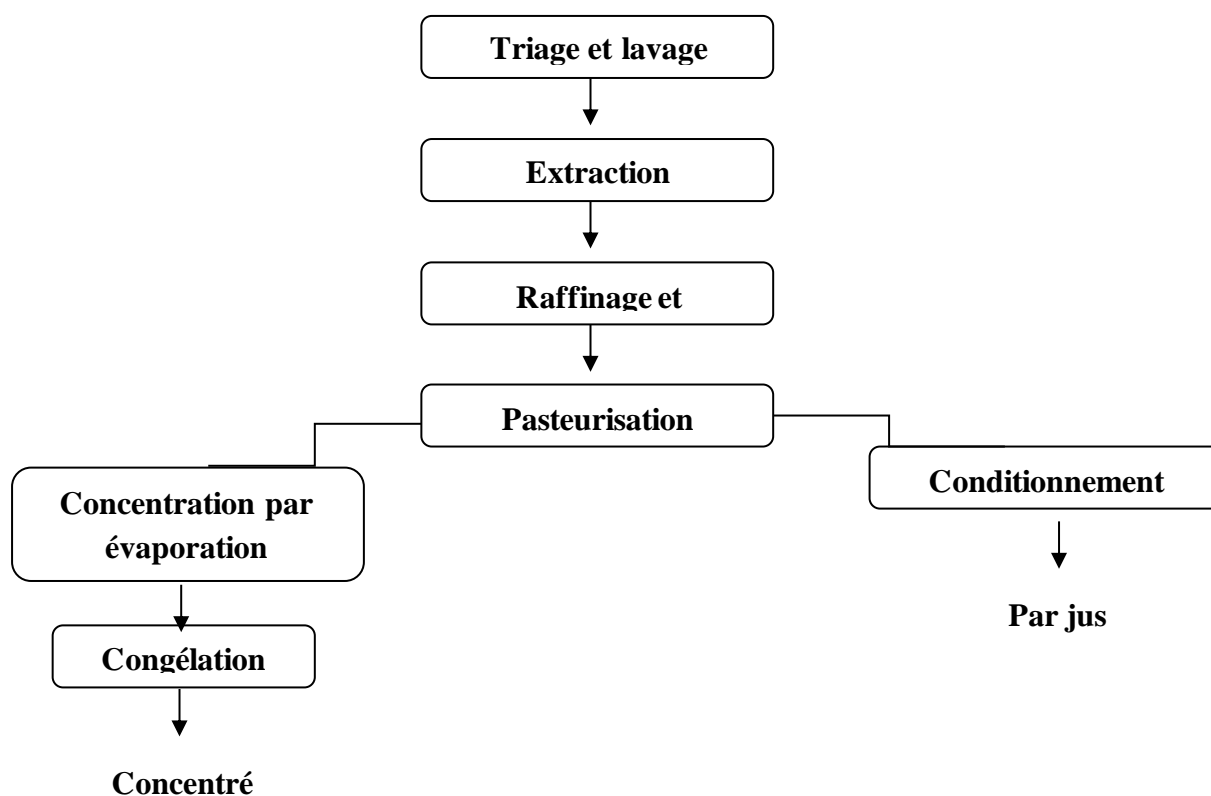


Figure 3 : procédé de fabrication du pur jus et du concentré d'orange (Berlinet, 2006)

L'industrie du jus d'Orange comporte un grand nombre d'opérations qui peuvent se regrouper en trois filières : la production agricole, l'industrie d'extraction et de conditionnement et la filière de stockage, transport et commercialisation du jus conditionné

I.3.4.1 Triage et lavage des oranges :

Les fruits destinés à la production de jus seront propres et sans maturité excessive. Le rendement en jus que l'on peut obtenir oscille entre 60 et 80%. Il peut être différent d'une variété à l'autre, mais dépendra surtout du degré de maturité des fruits. Des fruits trop mûrs feront sensiblement chuter le rendement.

Les opérations de broyage et de pressurage se succéderont rapidement afin de limiter au maximum l'oxydation des fruits broyés. (Anonyme, 2000)

I.3.4.2 Extraction de jus :

Les oranges arrivent dans les usines de transformation dans des camions bennes : elles sont soit utilisées immédiatement soit déchargées dans des silos et stockées. Au moment de leur

utilisation, après un passage sous des rampes d'aspersion d'eau, les oranges sont triées, le plus souvent manuellement, et les fruits abîmés sont écartés. Deux technologies d'extraction de jus adaptées sont le plus souvent utilisées : l'extracteur Brown (Automatique Machinery and Electronics Co) ET le precede **FMC** (Food Machinery Corporation). (**Baron, 2002**)

Dans le procédé Brown, les oranges sont coupées en deux puis pressées à l'aide de deux demi-sphère perforées, l'une concave et l'autre convexe. L'extracteur Brown effectue un « fraisage » de chaque partie du fruit.

Dans le procédé **FMC**, une coupelle supérieure descend et pousse le fruit sur le couteau circulaire inférieur. Les coupelles maintiennent le fruit. Les constituants intérieurs du fruit sont aspirés dans le tube tamis par le mouvement descendant du piston. Les particules trop grosses (pépins ...) sont éliminées par le centre, creux, du piston.

Le procédé **FMC** est e plus utilisé et son intérêt majeur est qu'il permet la récupération des huiles essentielles pendant le procédé d'extraction de jus. (**Baron, 2002**)

La pression exercée par chacun des procédés dépend de la taille du fruit, et les extracteurs sont réglés pour exercer des pressions appropriées sur des oranges préalablement triées en fonction de leur calibre.

I.3.4.3 Raffinage et centrifugation :

Le jus d'orange, après extraction, est très pulpeux et contient des morceaux de pépins et autres impuretés. Il passe alors par une étape de raffinage, appelée en anglais « finishing ».

Enfin, avant le traitement thermique, le jus est chauffé à 50°C dans des échangeurs de chaleur tubulaires puis soumis à un procédé de désaération dans des tanks sous vide. Cette opération présente l'intérêt pour l'industriel d'éviter la formation de mousse et d'éviter l'oxydation du produit. Le jus une fois dégazé ne doit pas être stocké plus d'une heure avant l'étape suivante de pasteurisation. (**Berlinet, 2006**)

I.3.4.4 Pasteurisation :

Utilisation d'un traitement thermique visant à inactiver les enzymes (comme la pectine méthylestérase (**PME**) ou lipolyphénoloxydase) et à tuer les microorganismes qui pourraient altérer le jus. Les levures, responsables de la fermentation, sont détruites à la température de 68° C. Cependant, afin de pallier à un défaut de l'homogénéité de température du jus ou de la

précision du thermomètre, le jus se chauffe à la température de 75°C. Une élévation supérieure de la température dénaturerait le jus qui perdrait alors ses qualités gustatives et nutritionnelles. **(Anonyme, 2000)**

Les conditions traditionnelles de pasteurisation commerciales pour restreindre la croissance microbienne dans les jus de fruits varient selon les installations et le type de jus.

En général, on applique une gamme entre 85 à 95°C pendant 15 à 60 secondes pour une pasteurisation sévère et entre 66 à 75°C pendant 10 à 16 secondes pour une pasteurisation légère.

Après le traitement thermique, le jus est refroidi rapidement par un système d'échange chaleur et il est porté à une température de 2°C.

Les consommateurs devraient percevoir que les jus non pasteurisés ou ceux légèrement chauffés ont de meilleurs arômes et saveurs que les jus ayant subi un traitement de chaleur plus poussé. **(Claveau, 2009)**

I.3.4.5 Conditionnement :

Le jus décontaminé est conditionné en emballage individuel (produit fini), ou bien en vrac : fûts (aseptiques ou congelés), bains (emballages aseptiques de 1000 litres), cuves, citerne. Les jus en vrac seront livrés aux élaborateurs de produits finis qui effectuent le conditionnement final, suite à une ré-pasteurisation du jus. **(Aurélié, 2010)**

Le mode de conditionnement aseptique a été de plus en plus adopté par les producteurs. Pour augmenter la longévité des produits finis et réduire les pertes, les jus de fruits peuvent être conditionnés aseptiquement ou entreposés et distribués dans des conditions réfrigérées proche du point de congélation du produit jusqu'à sa commercialisation au détail. Les jus de fruits sont conditionnés dans des emballages variés : le contenant en verre (malléable), la bouteille en plastique (composé de polyéthylène ou de polychlorure de vinyle) ou en combinaison de plastique, de papier et d'aluminium. Les matériaux utilisés pour le conditionnement sont fabriqués de manière à pouvoir garantir une stabilité et une protection aux aliments. **(Claveau, 2009)**

I.4 Agents d'amélioration de la qualité de jus d'orange :

I.4.1 Additifs :

Un additif est toute substance qui n'est pas normalement consommée en tant que denrée alimentaire, ni utilisée normalement comme ingrédient caractéristique d'une denrée alimentaire, qu'elle ait ou non une valeur nutritive, et dont l'addition intentionnelle à une denrée alimentaire dans un but technologique à une étape quelconque de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, de l'emballage, du transport ou de l'entreposage de ladite denrée entraîne, ou peut, selon toute vraisemblance, entraîner (directement ou indirectement) son incorporation ou celle de ses dérivés dans cette denrée ou en affecter d'une autre façon les caractéristiques. **(CODEX STAN 192-1995, 2015)**

Ils permettent notamment :

- D'aider à la conservation en empêchant la présence et le développement de microorganismes indésirables (par exemple : moisissures ou bactéries responsables d'intoxications alimentaires) on les appelle conservateurs.
- D'éviter ou de réduire les phénomènes d'oxydation qui provoquent entre autres le rancissement des matières grasses (altération des graisses exposées à l'air, à la lumière et à la chaleur) ou le brunissement des fruits et légumes coupés. On les appelle anti oxygène.
- D'améliorer la présentation ou la tenue, on les appelle agents de texture (émulsifiants, stabilisants, épaississants, gélifiants).
- De rendre aux aliments, de renforcer ou de conférer une coloration, on les appelle colorants.
- De renforcer leur goût (exhausteurs de goût). Les édulcorants apportent ainsi un goût sucré. **(Apab, Décembre 2011)**

I.4.2 Epaississants et gélifiants :

Les agents épaississants et gélifiants sont de nature chimique des chaînes polymères linéaires ou ramifiés avec des groupes hydrophiles qui entrent en interaction physique avec l'eau présente dans le produit. Il permet d'obtenir la consistance désirée des aliments, améliorer et maintenir la structure des produits. Avec les performances d'autres fonctions technologiques :

stabilisateurs et humectant. La gélification et des agents épaississants sont des hydrates de carbone (polysaccharides) d'origine végétale, des hydro colloïdes végétaux. (Doublie, 2009)

I.4.3 Colorants :

Les colorants alimentaires confèrent une coloration aux aliments, renforcent celle-ci ou compensent la perte de couleur provoquée par une exposition à la lumière intense, à la chaleur excessive et aux variations de température. Ajoutés à la nourriture ou à boisson, ils normalisent la teinte et préviennent la décoloration. Les colorants sont employés dans un but esthétique pour rendre les aliments appétissants et attractifs aux yeux des consommateurs.

- **Le bêta-carotène (E160a)** : est un colorant végétal de la famille des caroténoïdes, un précurseur de la vitamine A. Ce pigment de couleur rouge-orange. Rencontrés dans les carottes, le potiron, les abricots, les oranges, les melons, les mangues...

I.4.4 Vitamines :

L'ajout des vitamines dans les boissons aux fruits peut avoir plusieurs objectifs :

- Pour restaurer dans la boisson la qualité initialement présente et perdue lors du processus de fabrication.
- Pour enrichir la boisson en vitamine et communiquer sur cette valeur.
- Auprès du consommateur (impact marketing).
- Ajout de vitamine en tant que colorant.
- Ajout de vitamine en tant qu'antioxydant pour assurer une meilleure conservation de la boisson au cours de son vieillissement.

Les vitamines étant très sensibles à la chaleur et à l'oxydation, il est judicieux d'ajouter les vitamines le plus tard possible pour limiter leur dégradation en cours de procès. Ainsi l'incorporation des vitamines est le plus souvent réalisée dans le produit fini, juste avant l'étape de pasteurisation et d'embouteillage, pour éviter toutes les étapes de mélanges et stockage intermédiaires des matières semi-ouvrées.

Pour incorporer plusieurs vitamines dans un aliment, le plus simple est de le faire sous forme d'un mélange qui devient alors une matière première unique. L'utilisation de pré mix ou

de mélange de vitamines adaptés aux contraintes de goût, d'odeur, des pertes au cours de production et de stockage et autres facteurs, est ainsi de plus en plus fréquente.

Les avantages de tels mélanges sont multiples :

- Simplification du processus industriel en ce qui concerne l'approvisionnement, le stockage, la pesée et la mise en œuvre, ce qui permet aussi un gain de temps et une limitation des risques d'erreurs.
- Simplification du contrôle de la teneur vitaminique dans le produit fini. Le fournisseur envoyant un certificat de conformité du mélange fabriqué et livré par ses soins, on s'assure de la bonne incorporation du mélange et de sa bonne stabilité au cours du processus par la vérification de la teneur d'une seule vitamine prise comme témoin (on choisit de préférence la moins stable). (Apab, Décembre 2011)

I.4.5 Conservateurs chimiques :

Il existe différentes sortes de conservateurs chimiques qui peuvent être ajoutés au jus de fruits.

Les producteurs doivent prendre contact avec les autorités locales ou les organismes des normes pour obtenir les taux maximums autorisés.

Tableau 3: Conservateurs chimiques autorisés pour une utilisation dans les jus de fruits et les boissons aux fruits. (Azam-Ali, Mars 2008)

Composé	Définition	Taux généralement utilisé
Sulfites et dioxydes de soufre	L'acide sulfurique inhibe les levures, les champignons et les bactéries. Le dioxyde de soufre est généralement utilisé pour conserver la couleur des fruits pendant le séchage.	0.005-0.2 %
Acide ascorbique	L'acide ascorbique et le soubatte de potassium sont généralement utilisés pour inhiber la prolifération des champignons et de levures. L'action de l'acide ascorbique augmente lorsque le pH diminue. L'acide ascorbique et ses sels sont pratiquement inodores et sans saveur dans les aliments lorsqu'ils sont utilisés à des taux inférieurs à 0,3 %.	0.05-0.2 %

Acide benzoïque	L'acide benzoïque, sous la forme de benzoate de sodium, est un conservateur couramment utilisé. Et il est bien adapté pour des utilisations dans des aliments acides. Il est souvent utilisé en association avec de l'acide ascorbique, à des taux de 0.05-0.1 % du poids.	0.03-0.2 %
Acide citrique	L'acide citrique est le principal acide naturellement présent dans les agrumes. Il est largement utilisé dans les boissons gazeuses, mais aussi comme acidifiant dans les aliments. C'est un des agents antimicrobiens les moins efficaces parmi les autres acides.	Non limité

I.5 Production de l'orange :

I.5.1. La production mondiale d'orange :

La production mondiale d'agrumes 2020/21 des pays et des produits de base inclus dans Citrus : World Markets and Trade est estimée en hausse de 4 % à 98 millions de tonnes métriques (tonnes). Les oranges représentent la moitié de la production, suivies des mandarines/mandarines, des citrons/citrons verts et des pomelos. La Chine est le plus grand producteur, suivie du Brésil et de l'UE.

Les États-Unis sont le cinquième plus grand producteur, bien que l'on estime que la production diminuera de 13 %, conformément à un déclin à long terme. Le verdissement des agrumes a été un facteur clé de ce déclin, la production représentant moins d'un tiers de ce qu'elle était il y a 20 ans. En outre, la superficie consacrée aux agrumes a diminué de près de 40 %.



Figure 4 : Les grands pays de production mondiale d'orange

Les exportations mondiales sont estimées à 11 millions de tonnes, les oranges représentant plus de 40 % et les mandarines près de 30 %. Les exportations sont tirées par les tangerines/mandarines de Chine, d'Afrique du Sud et de Turquie et, dans une moindre mesure, par les exportations de citrons du Mexique, d'Afrique du Sud et de Turquie. L'Afrique du Sud est le plus grand exportateur, suivie de la Turquie et de l'Égypte.

Les exportations américaines d'agrumes chutent principalement en raison de la baisse des exportations d'oranges et n'ont pas été en mesure de participer à la hausse du commerce mondial de mandarines ou de citrons en raison de la réduction des stocks exportables. Les États-Unis sont le septième plus grand exportateur, et les expéditions sont en baisse pour chaque produit, à l'exception des mandarines/mandarines.

Les mandarines sont le seul produit de base américain dont la production augmente.

Orange acreage ('000 acres)

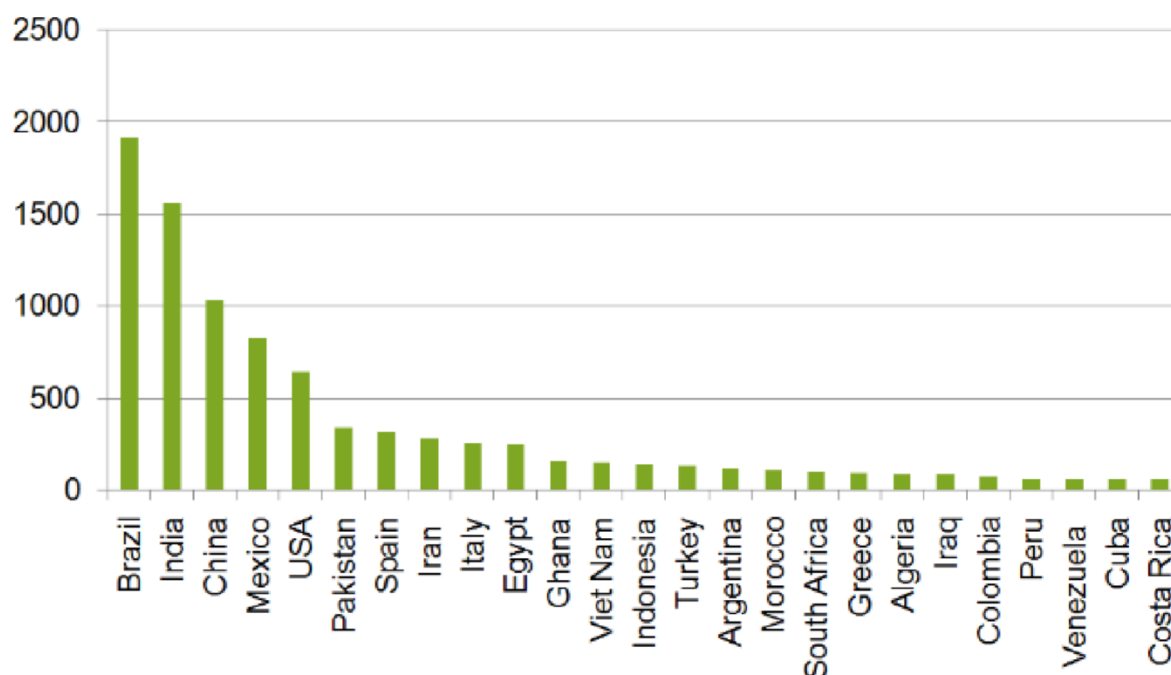


Figure 5 : Production mondiale d'oranges (en milliers de tonnes)

1.5.2. Production d'orange en Algérie :

L'introduction de l'oranger en Algérie est ancienne sans qu'il soit possible de la dater avec précision mais le développement des plantations caractérise essentiellement l'époque coloniale. Au moment de l'arrivée des français, Blida était déjà célèbre pour ses « orangeries ». Le recensement algérien de 1852 dénombrait 170 hectares d'orangers avec 22 330 arbres. (Georgés, 2005) Sur une dizaine d'années, avant l'indépendance, la production annuelle d'agrumes est de l'ordre de 400000 tonnes. L'Algérie se trouve ainsi placée au dixième rang mondial et compte parmi les grands producteurs du bassin méditerranéen. 1966-1967 le chiffre de 96 quintaux/ha pour une production surestimée de 400 000 tonnes. En fait de nombreuses observations permettent de penser que le rendement est certainement plus proche de 80 quintaux/ha. Ces valeurs placent l'Algérie très loin derrière ses principaux concurrents du bassin méditerranéen : le verger marocain donne une moyenne de 150 quintaux de fruits à l'hectare, l'espagnol 165 porte ses rendements moyens à plus de 300 quintaux/ha (Mutin, 1969).

Durant les années soixante l'Algérie exportait, en moyenne 25% de sa production des agrumes.

I.5.3 Intérêts nutritionnelles :

Les oranges sont riches en fibres solubles, pauvres en calories, source de magnésium et de calcium, cela fait d'elles les alliées des régimes minceurs et des petits déjeuners vitaminés. Pour ne pas perdre ses vitamines, il faut la consommer rapidement une fois épluchée. Ses apports diversifiés permettent d'aider le système immunitaire.

Consommer des oranges en hiver permet donc de lutte contre les maladies hivernales. Ses flavonoïdes permettent également de lutter contre le vieillissement de la peau. Une étude de 2008 tendrait à démontrer que la consommation de jus d'orange et de pamplemousse inhiberait une partie des traitements médicamenteux.

D'autre part, d'autres études actuelles s'intéressent aux propriétés pharmacologiques des flavonoïdes des citrus sur la régulation de l'activité des adipocytes et donc la lutte contre l'obésité. Un autre avantage, et pas des moindres, l'orange contient des caroténoïdes, éléments précieux pour les os.

L'orange douce porte bien son nom, car son parfum est réputé pour calmer l'esprit et favoriser le sommeil ; il est donc intéressant d'employer un diffuseur d'huiles essentielles pour en retirer tous les bienfaits. Ainsi, elle est bien utile pour faire descendre l'agitation des enfants. Et elle désinfecte aussi l'air ambiant. Utiliser directement dans l'alimentation, l'orange douce aide à digérer et s'avère notamment efficace pour lutter contre le ballonnement.

Pour 100 g d'orange :

Tableau 4 : Les valeurs nutritionnelles et calorique de l'orange.

Nutriments	Teneur moyenne
Energie	45.5 Kcal
Eau	87.3g
Protéine	0.75g
Glucides	8.03g
Lipides	0.5g
Fibres alimentaires	2.7g
Calcium	66mg

Chlorure	20mg
Magnésium	15mg
Fer	0.57mg
Cuivre	0.04mg
Phosphore	38mg
Vitamine C	47.5mg
Vitamine E	0.19mg
Zinc	0.25mg

I.5.4 Intérêts thérapeutique :

Les agrumes sont des sources importantes de constituants, qui peuvent réduire le risque de décès causé par certaines maladies notamment le cancer. Parmi ces agrumes se classe l'orange, très riche en bienfaits santé tel que la protection contre les maladies cardiovasculaires. (Gil-Izquierdo, 2002)

1) Riche en antioxydants et en vitamine C, l'orange a de nombreuses vertus santé:

L'intérêt principal des agrumes pour la santé réside dans leur richesse en flavonoïdes, des composés de la famille des poly phénols. Ces antioxydants puissants agissent en synergie avec la vitamine C et les acides organiques. Les flavonoïdes et les composés aromatiques des écorces d'agrumes possèdent en outre une action protectrice vis-à-vis des veines et des capillaires. Ils sont utilisés à cet effet pour fabriquer des médicaments protecteurs des vaisseaux sanguins.

L'orange a un apport énergétique modéré (45 kcal/100 g). Elle justifie parfaitement sa bonne réputation vitaminique : un fruit moyen (150 à 180 g net) couvre pratiquement la totalité de l'apport quotidien recommandé en vitamine C (80 mg pour l'adulte). Or, la vitamine C stimule les réactions de défense de l'organisme, en activant la formation des anticorps et l'activité phagocytaire des globules blancs. Elle intervient aussi dans la biosynthèse de l'adrénaline et des corticoïdes, les hormones du stress. C'est de cette façon que la vitamine C accroît la résistance aux agressions.

La teneur en vitamine C de l'orange est très stable : l'acide est en effet protégé par l'acidité du milieu (présence des acides organiques naturels du fruit) et par la peau épaisse qui constitue une protection efficace vis à vis de l'oxygène de l'air

2) Une aide en cas d'hypercholestérolémie familiale :

Des chercheurs ont montré que la consommation quotidienne de 750 ml de jus d'orange augmente le taux de cholestérol-HDL (le « bon » cholestérol) chez des personnes souffrant d'hypercholestérolémie

Lorsque le cholestérol-HDL s'élève, le risque cardiovasculaire diminue. Les chercheurs attribuent cet effet à un flavonoïde contenu dans l'orange : l'hespéridine.

L'hespéridine est le principal flavonoïde de l'orange et se retrouve en grande quantité dans la partie blanche de la pelure et les membranes du fruit, ainsi qu'en plus petite concentration dans le jus et les pépins

3) Intéressante contre les cancers :

Comme tous les fruits et légumes, les agrumes, par leur richesse en antioxydants, permettent de prévenir les cancers. Ils semblent protéger plus particulièrement des cancers de l'estomac et du larynx. D'autre part, les terpènes des agrumes rendent plus efficaces les enzymes de détoxification contre les agents cancérigènes.

4) Un anti-inflammatoire naturel :

Grâce à ses flavonoïdes, l'orange a aussi un effet anti-inflammatoire sur l'organisme. Chez les personnes qui souffrent de maladies comme la polyarthrite rhumatoïde, consommer des aliments riches en flavonoïdes serait en effet bénéfique.

5) Une amie des os :

On peut manger des oranges sans risquer de se décalcifier ! Et bien au contraire, l'orange est l'un des fruits qui fournit le plus efficacement du calcium à l'organisme. Dans l'orange, en effet, le calcium est relativement abondant (40 mg aux 100 g, au lieu de 5 à 15 mg dans la plupart des autres fruits). Par ailleurs, le rapport calcium / phosphore est de 2,5 ce qui est une valeur optimale pour la bonne utilisation du calcium. Enfin, la présence d'acides organiques (et en particulier d'acide citrique) joue également un rôle favorable sur l'assimilation calcique.

Ainsi, l'utilisation biologique du calcium de l'orange apparaît voisine de celle du calcium du lait, modèle en la matière.

De ce fait, l'orange ne peut que favoriser le bon statut calcique de l'organisme. Notre régime alimentaire, en apportant beaucoup de viande et de céréales, acidifie l'organisme. Or, les acides organiques des agrumes (qui leur confèrent leur saveur acidulée) possèdent paradoxalement un effet alcalinisant : en s'unissant à des minéraux comme le potassium, ils forment des bicarbonates qui compensent l'acidité du corps. Cette propriété des agrumes est particulièrement intéressante dans la lutte contre l'ostéoporose. Une forte acidité contrainte en effet le corps à puiser du calcium dans les os pour conserver l'équilibre acide-base. Les agrumes permettent de contrebalancer l'effet acidifiant de notre régime alimentaire sans puiser dans nos réserves osseuses.

Chapitre II. Historique de jus Rouïba et Tchina

II.1. Historique de jus Rouïba :

II.1.1. Présentation de NCA Rouïba :

NCA Rouïba, est une entreprise algérienne spécialisée dans la production et la distribution de boissons, nectars et jus de fruits.

Tableau 5 : Tableau des dates-clés.

Année	Description
1966	Création de la société
	Démarrage de la production et la distribution de conserves alimentaires en boîtes métalliques (Harissa, Tomates, etc.).
1978	Entrée de nouveaux associés héritiers et ayants droit de Feu Mohamed Saïd OTHMANI
1984	Démarrage de l'activité de boissons à base de fruits (jus, nectars et boissons)
1989	Acquisition des équipements pour le traitement et le conditionnement aseptique en carton de boissons à base de fruits.
1999	Changement au niveau de la gérance à travers la désignation de Monsieur Salah OTHMANI au poste de Gérant et de Monsieur Slim OTHMANI au poste de Directeur général de la société.
2000	Certification ISO 9002 (première entreprise algérienne à être certifiée).
2004	Démarrage de l'activité production de lait UHT
2005	Entrée de la société de capital investissement non résidente Africaines Ltd dans le capital de la société et mise en place du comité stratégique ayant adopté le programme de mise à niveau et de développement articulé autour des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un ERP (MFG/Pro), logiciel intégré couvrant les différents volets opérationnels de la société ; • Mise en place d'un programme de mise à niveau industrielle ; • Arrêt de (i) l'activité lait suite à la forte hausse des prix de poudre de lait et (ii) l'activité conserve alimentaire qui ne sont plus stratégiques pour l'entreprise ; • Démarrage d'un plan de formation concernant l'ensemble des ressources humaines

2007	Mise en place d'un plan de restructuration financière à travers notamment la mobilisation d'un financement accordé par la Banque Européenne d'Investissement (BEI).
2009	Démarrage de la mise en œuvre du plan d'action marketing à travers notamment : <ul style="list-style-type: none"> • La modernisation du Logo de la marque . • L'adoption de nouveaux packagings. • La dynamisation de la gamme de produits avec l'introduction des gammes Mon Energie, Fresh et Light ainsi que le lancement du projet Fruits Mixés en packaging PET (bouteilles en plastique). • L'approbation d'un budget de communication et de promotion en adéquation avec les objectifs visés en vue de rapprocher davantage la société de ses consommateurs
2011	Démarrage de la mise en œuvre du programme de développement adopté en 2010 à travers les actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Installation de la nouvelle ligne de conditionnement Titra Pak A3 Speed. • Modernisation des packagings et du Logo de la marque Rouïba et optimisation des caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles de la gamme « Mon Energie ». • Démarrage de l'activation des modules GPAO et GMAO de l'ERP. • Initiation du processus de certification du système de sécurité alimentaire selon le référentiel ISO 22000.
2013	Les principales orientations stratégiques pour l'année 2013 se présentent comme suit : <ul style="list-style-type: none"> • Renforcement des capacités de conditionnement en carton via l'installation d'une troisième ligne de conditionnement Titra Pak A3 Speed . • Remplacement de l'ancienne ligne de conditionnement en PET par une nouvelle ligne Aseptique. • Optimisation des caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles de la gamme PET. <ul style="list-style-type: none"> • Certification ISO 22000. • Acquisition de nouveaux terrains pour abriter de nouvelles plateformes logistiques. • Introduction en Bourse.

Fiche technique

Dénomination : La Nouvelle Conserverie Algérienne – Rouïba.

Date de création : 02 Mai 1966.

Statut juridique : NCA Rouïba SPA : société par actions

Activité : Production et commercialisation de jus de fruits,
Nectar de fruits et pur jus de fruits.
Capital social : 849 195 000,00 DA.
Chiffre d'affaires en 2011 4 631 MDA
capacités de production : Tétra Pack : 28 000 litres/heure
Bouteilles PET : 12 500 litres/heure
Effectifs : 525

Adresse site production : Route nationale N°05 Zone Industrielle Rouïba, Alger

II.1.2. Réglementation :

NCA-Rouïba est régie par les dispositions du code de commerce instaurées par l'ordonnance n° 75-59 du 26 septembre 1975, modifiée, complétée ou précisée par l'ensemble des textes à caractère législatif et réglementaire ultérieurs. Ainsi que par Loi N°09-03 du 25 février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes et la Loi 10-05 du 15 août 2010 modifiant et complétant l'ordonnance n°03-03 du 19 juillet 2003 relative à la concurrence. NCA-Rouïba a été l'un des acteurs les plus importants dans le secteur agro-alimentaire en Algérie. Aujourd'hui, elle évolue exclusivement dans le marché, en croissance, des jus, nectars et boissons non gazeuses communément appelé BRSA (boissons rafraichissantes sans alcool) ou JNSD (juice, nectars, still drinks) et se consacre intégralement à la production et la distribution de boissons, de nectars et du jus de fruits.

II.1.3 Caractéristiques essentielles de l'activité :

La gamme de produits Rouïba Elle se compose de six catégories de produits :

- 1. Notre énergie** : boisson alliant le plaisir gustatif à un apport en énergie et en vitalité.
- 2. Light** : boisson aux fruits sans sucre ajouté.
- 3. Excellence (Pur Jus et Nectar)** : l'apport calorique du pur jus de fruits.
- 4. Frais** : boisson désaltérante et rafraichissante ayant des caractéristiques organoleptiques supérieures.
- 5. Rouïba pulpe** : cette gamme des produits représentent les produits riches en pulpe.

6. Junior : Jus au lait

II.2 Historique de jus Tchina :

II.2.1. Présentation de société :

- **Ce vital :**

Créé en 1998 par Rebrab, un entrepreneur algérien, le groupe Ce vital est présent dans plusieurs secteurs porteurs, il se spécialise dans l'industrie agroalimentaire principalement et dans des domaines professionnels divers comme la distribution, l'industrie primaire, l'automobile, l'agriculture, la publicité, la presse, les boissons...

Ce vital est la troisième plus grande entreprise algérienne après Sonatrach et Naftal, elle enregistre un chiffre d'affaires de plus de 10 millions de dinars.

D'autres prestations très utiles que le groupe offrent concernant le contrôle aux laboratoires de production des agroalimentaires en se basant sur un effectif compétent dans le domaine d'analyse des aliments. Un service très important pour assurer la bonne qualité du produit vendu et éviter ainsi tout sort de problèmes de santé que le consommateur peut les rencontrer. Parmi les marques de ce vital on a le jus Tchina



Figure 7 : Bouteilles de jus Tchina (original2022)

II.2.2 Définition de jus Tchina :

Tchina est une gamme de boissons au jus avec une teneur en fruits minimale de 16%, à base de purées et de concentrés de fruits. Disponible en PET avec 3 formats ; 2L, 1L et le 33CL, et en verre retournable 25CL.

Un goût unique : pas besoin d’être un expert pour savoir que Tchina a un goût exquis, un réel plaisir organoleptique, avec ses nouvelles saveurs, diverses, originales et innovantes, Tchina séduira grands et petits, pour que vos moments de partage entre famille et amis n’en soient que plus joyeux.

A chaque moment : Tchina peut être savouré à n’importe quelle heure de la journée : petit-déjeuner, le soir, au bureau, sur la route...etc.

Tchina Orange Nouvelle Recette



Figure 8: Les ingrédients de jus Tchina (original2022)

Un exceptionnel parfum d’orange, une couleur ensoleillée, et une texture onctueuse, quoi de plus agréable pour bien commencer vos journées.

Pour 100 ml de jus :

Energie	45 Kcal
---------	---------

Glucide	11.07g
Protéine	0.11g
Lipides	0.024g

II.3. Jus d'orange commercialisé :

II.3.1. Eau de procès :

Le constituant majeur d'un jus de fruit est l'eau qui représente environ 85%. Cette eau doit être potable tout en répondant à des critères physico-chimiques et microbiologiques. (Rodier, 1984)

II.3.2. Sucre :

Désigne les produits obtenus en raffinerie provenant des plantes saccharifères, c'est-à-dire riche en saccharose. (Ferdot, 2006)

Le sucre est utilisé sous deux formes, l'une en poudre et l'autre en liquide. Le premier est employé pour les aliments secs lorsqu'il n'est pas souhaitable d'ajouter de l'eau, le sucre liquide est particulièrement aisé car il peut être pompé. Il est utilisé pour les boissons et doit être dissout comme le sirop blanc. (Cheftel Jean - Claude, 1977)

II.3.3. Pulpe d'orange :

La pulpe (endocarpe) est le résultat d'une première transformation d'orange La dénomination pulpe veut dire la partie comestible des fruits. Elle est transformée par l'endocarpe qui renferme des poils à boisson fruitée dans une mince membrane formée à partir de l'épiderme des carpelles qui les séparent en quartiers bien différenciés et se détachant généralement aisément les uns des autres L'orange douce diffère physiquement de l'orange amère par sa particularité d'avoir un centre solide. (Johann Lehrner Christine Eckersberjer, 2000)

II.3.4. Additifs alimentaires :

Les additifs alimentaires sont des substances habituellement non consommées comme aliment en soi et non utilisée comme ingrédient caractéristique dans l'alimentation. Ces substances possèdent ou pas de valeur nutritive et dont l'adjonction intentionnelle aux denrées alimentaires, dans un but technologique au stade de leur fabrication, préparation, traitement,

conditionnement, transport ou entreposage, a peut-être estimée avoir pour effet, qu'elle devient elle-même ou que ses dérivés deviennent, directement ou indirectement un composant des denrées alimentaires. Les additifs alimentaires sont des produits ajoutés aux produits alimentaires de base dans le but d'en améliorer la conservation, la couleur, le goût et l'aspect... (Mameche, 2009) Parmi les additifs alimentaires on a :

a. Les conservateurs (SIN 202, SIN 211, SIN 223)

Les conservateurs chimiques sont des additifs autorisés que les industriels utilisent afin de prolonger la durée de consommation des aliments ils ralentissent la croissance des microorganismes présents dans les aliments et protègent ceux-ci des effets de l'oxygène il respecte les nutriments.

b. Les colorants (SIN 160, SIN 102) :

Ce sont des facteurs importants, parfois décisifs dans le choix car la couleur est un élément immédiatement accessible pour l'évaluation de la qualité d'un aliment. Ils sont employés pour séduire le consommateur ou pour distinguer certains aliments. (Multon, 2009)

c. Les épaississants (SIN 466, SIN 415) :

Les épaississants sont des additifs alimentaires que servent à optimiser la viscosité d'une préparation culinaire.

d. Les arômes :

Substances ou préparations ajoutées à un aliment ou à une boisson, pour lui conférer un nouvel arôme ou modifier celui qui existait déjà. (Multon, 2009)

II.4. Les procédés de production et transformations et conservations de jus d'orange :

II.4.1. Fabrication de jus d'orange industrielles :

II.4.1.1. Étapes de fabrication de jus d'orange :

II.4.1.2. Récolte de l'orange :

Pour garantir la qualité future des jus, il faut réunir plusieurs conditions lors du ramassage des oranges :

- Les oranges sont traditionnellement cueillies à la main, avec un mouvement combiné de torsion et de traction du poignet. Certains producteurs utilisent des tondeuses ou des cisailles et coupent la tige.
- La récolte des fruits non traités doit être effectuée avec soin pour éviter toute meurtrissure du fruit qui entraînerait un pourrissement.
- Les fruits doivent être cueillis en pleine maturité, gageure incontournable pour obtenir saveur, arôme et présence des nutriments en quantité et en qualité.
- Les usines de traitement doivent être proches des lieux de récolte afin de limiter le temps de transport et les risques de chocs. **(Benaïche, 2001)**

II.4.1.3. Choix de l'orange :

- Les fruits endommagés ou inappropriés sont retirés.
- La qualité des oranges est importante pour les caractéristiques du produit final de jus d'orange. Les oranges sont des produits naturels et varient donc considérablement en saveur, en teneur en vitamine C et en couleur selon la variété d'orange, le moment de la saison de récolte et la région du monde où elles sont cultivées.
- Un échantillon de fruits est prélevé pour analyse. Les principaux paramètres analysés sont le rendement en jus, le °BRIX, l'acidité et la couleur. Cela donne au transformateur une indication de la maturité des fruits d'obtenir la qualité de produit final souhaitée. **(Orange Book, Edition 2021)**

II.4.1.4. Procédé d'extraction et d'épuration du jus d'orange :

L'objectif du processus d'extraction du jus est d'obtenir autant de jus que possible du fruit tout en empêchant le chiffon, l'huile et les autres composants du fruit de pénétrer dans le jus. Ceux-ci peuvent entraîner une amertume du goût ou d'autres défauts lors du stockage ultérieur du jus.

L'opération d'extraction détermine la qualité et le rendement du produit et a donc un effet majeur sur l'économie totale de l'opération de transformation des fruits. Une fois que le fruit a

été lavé et classé (inspecté), il est prêt pour le processus d'extraction. Pour optimiser les performances de l'extracteur, les fruits crus doivent être triés en fonction de leur taille, car les extracteurs individuels sont réglés pour traiter les fruits d'une certaine plage de taille uniquement.

Un calibreur de fruits entièrement fonctionnel est essentiel pour produire du jus de haute qualité. Si le fruit est trop gros ou trop petit, alors (selon le type d'extracteur), il sera trop pressé et un chiffon et une peau excessifs pénétreront dans le jus, ce qui entraînera une amertume. Si le fruit est sous-pressé, un rendement insuffisant en résultera. **(Orange Book, Edition 2021)**

II.4.1.5. Pasteurisation du jus :

Dans le pasteurisateur, le jus est chauffé dans des échangeurs de chaleur tubulaires ou à plaques jusqu'à la température de pasteurisation (80-95°C) pendant 10 à 15 secondes. De manière à éliminer les micro-organismes et d'inactiver les enzymes susceptibles d'altérer le produit et de le rendre impropre à la consommation humaine.

Le jus est ensuite refroidi à température de remplissage et acheminé vers le sou-tireuse. Un dé-aérateur élimine l'air libre et l'oxygène dissous du jus. La majeure partie de la chaleur utilisée est récupérée lors du refroidissement du jus pasteurisé. **(Orange Book, Edition 2021)**

II.4.1.6. Emballage :

Le jus d'orange est mis en bouteille et stockés bien à l'abri de la lumière. Les professionnels des jus de fruits utilisent alors des contenants en verre ou en cartons ou en plastique PET stérilisés. Ces matériaux garantissent la préservation des jus de fruits ainsi que de leurs qualités nutritionnelles et gustatives. Afin de répondre aux besoins de fonctionnalité des consommateurs, les emballages sont présentés dans des formes, capacités et mêmes couleurs variées. La performance des emballages, de plus en plus techniques, combine résistance aux chocs et grande capacité de conservation.

Ces emballages protègent les produits contre :

- L'air, limitant le contact du jus avec l'oxygène, premier ennemi de la vitamine C.
- Toute perte des qualités nutritionnelles, limitant la dégradation des vitamines, notamment la vitamine C.

II.4.1.7. Étiquetage :

Étiquetage tout texte écrit ou imprimé ou toute représentation graphique qui figure sur l'étiquette, accompagne le produit ou est placé à proximité de celui-ci pour en promouvoir la vente. Il doit permettre au consommateur d'avoir les informations exactes et nécessaires sur les caractéristiques du produit acheté. Il est soumis à des règles d'étiquetage obligatoires, définies au travers du décret du 07/12/1984 (non falsification des données). (**Journal officiel de la République algérienne n° 83, 25 décembre 2005**)

Les mentions obligatoires devant figurer sur les produits préemballés sont :

- La dénomination de vente qui définit le produit.
- La liste des ingrédients.
- La quantité nette du produit en volume.
- La date limite de consommation (DLC).
- L'origine.
- Le numéro du lot de fabrication.
- Les conditions particulières des conservations. (**DGCCRIF (. g., Juillet 2020)**)

II.5. Conservation et altération de jus d'orange :

Les techniques de conservation alimentaires sont appliquées en vue de maîtriser la détérioration de la qualité des aliments. Cette détérioration peut être provoquée par des microorganismes et/ou diverses réactions physico-chimiques qui ont lieu après la récolte ou l'abattage. Tout procédé de conservation a cependant pour priorité de réduire au minimum les risques d'apparition ou de développement des microorganismes provoquant l'altération des aliments ou des intoxications alimentaires. (**LEITSNER et GOULD, 2002**) Selon l'objectif recherché, on distingue plusieurs techniques de conservation : Par traitement thermique, par froid et par additifs alimentaires.

II .5.1. Les techniques de conservation :

II.5.1.1. Par chaleur :

Le traitement des aliments par la chaleur est la technique la plus utilisée pour la conservation de longue durée.

La pasteurisation :

Elle a pour but la destruction des micro-organismes pathogènes et d'altération. La technique utilisée consiste à soumettre les aliments à une température comprise entre 85° C et 100° C pendant une durée déterminée et à les refroidir brutalement. Avantage de cette méthode : elle préserve les caractéristiques des denrées alimentaires, notamment leur saveur. Les denrées pasteurisées comportent une date limite de conservation (DLC) et sont à conserver au frais.

La stérilisation :

Il s'agit d'un traitement thermique à des températures supérieures à 100° C visant à détruire toute forme microbienne, ce qui assure la stabilité à température ambiante des denrées. (DGCCRF (.g., Juillet 2020)

II.5.1.2. Par froid :

Le froid est ne technique de conservation des aliments qui arrête ou ralentit l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des microorganismes. Le froid ne tue pas les microorganismes éventuellement contenus dans les aliments. La majorité des microorganismes.

Présents peuvent reprendre leur activité dès le retour à une température favorable. C'est pour cette raison que le froid doit être continu.

Tandis que les microorganismes psychrophiles survivent encore à -5°c, toute vie microbienne est arrêtée à des températures inférieures à -7°c. (NOUT R. H. J.-D.-V., 2003)

La réfrigération :

La réfrigération consiste à entreposer les aliments à une température basse, proche du point de congélation, tenais toujours positiver par rapport à celui-ci. Généralement, la

température de réfrigération se situe aux alentours de 0 °c à +4 °c. Ces températures, empêchent la multiplication de nombreux microorganismes contenus dans les aliments mais pas celle des microorganismes psychrophiles. La réfrigération permet donc la conservation des aliments périssables à court ou moyen terme. Elle doit s'appliquer à des aliments initialement sains et être continue tout au long de la filière de distribution. (GUIRAUD, 2003)

La congélation :

La congélation consiste à abaisser suffisamment la température du produit de façon à transformer une très grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant la durée de la conservation. (BOURGEOIS C. M., 1996)

La surgélation :

La congélation rapide à - 40 °c et même- 80 °c (GUIRAUD, 2003) consiste à exposer les aliments à un courant d'air très froid. Contrairement à la congélation normale, les petits cristaux de glace formés ne détruisent pas les cellules des aliments. (NOUT R. H. D., 2003)

II.5.1.3. Par additifs alimentaires :

L'utilisation d'additifs alimentaires ne se justifie que si elle comporte un avantage, ne présente pas de risque appréciable pour la santé des consommateurs, n'induit pas ceux-ci en erreur, remplit une ou plusieurs des fonctions technologiques énoncées par le Codex et répond aux besoins énoncés aux alinéas a) à d) ci- après, et uniquement si ces objectifs ne peuvent pas être atteints par d'autres moyens économiquement et technologiquement applicables :

a) Préserver la qualité nutritionnelle de l'aliment ; une réduction délibérée de la qualité nutritionnelle de l'aliment n'est justifiée que dans les circonstances visées à l'alinéa b) ainsi que dans d'autres cas où l'aliment ne constitue pas un élément important du régime alimentaire ordinaire.

b) Introduire les ingrédients ou composants nécessaires dans des denrées alimentaires manufacturées destinées à certains groupes de consommateurs ayant des besoins diététiques particuliers.

c) Améliorer la conservation ou la stabilité d'un aliment ou ses propriétés organoleptiques, à condition de ne pas en altérer la nature, la substance ou la qualité de façon à tromper le consommateur.

d) Servir d'adjuvant dans la fabrication, la transformation, la préparation, le traitement, l'emballage, le transport ou l'entreposage de l'aliment, à condition que l'additif ne soit pas utilisé pour masquer les effets de l'utilisation de matières premières de mauvaise qualité ou de méthodes ou techniques indésirables (y compris le manque d'hygiène).

Les additifs de conservations sont répartis en deux grandes familles :

1. Les agents conservateurs : ils ont pour but la protection des aliments contre une contamination microbienne ; ils portent le code CEE, famille des 200.

2. Les antis oxygènes : ils protègent les aliments contre les effets néfastes de l'oxygène ; ils portent le code CEE, famille des 300.

II.5.2 Altération :

Le brunissement :

Deux types de brunissement se produisent dans les aliments : Un est causé par l'activité enzymatique et l'autre par la réaction de Maillard et d'autres réactions chimiques. Le brunissement peut être souhaitable ou indésirable selon la matière première ou le produit concerné. Son étendue dépend du pH, de la température, de l'activité de l'eau (a_w) et de la composition du produit.

II.5.2.1 Brunissement enzymatique :

Les fruits et légumes crus exposés à l'air sont sujets à l'oxydation activée par le biais d'enzyme, qui produit des pigments de mélanine de couleurs brunes et noires. Les ecchymoses du fruit ou du légume entier, ainsi que le tranchage et le dépulpage, augmentent l'activité enzymatique.

L'enzyme poly phénol oxydase (PPO) est très répandue dans la nature et est tenue pour responsable de la plupart des brunissements enzymatiques. La compréhension du processus est incomplète car son rôle est complexe. Elle se présente sous de nombreuses formes et est responsable de la catalyse d'un certain nombre de réactions. Les modifications oxydatives catalysées par la PPO produisent des o-quinones, qui interagissent pour former des polymères bruns de poids moléculaire élevé. Ils forment également des complexes bruns avec les acides aminés et les protéines, et participent également à d'autres réactions d'oxydation conduisant à des composés incolores.

L'acide ralentit ou stoppe la réaction. Les fruits acides avec un pH inférieur à 5, tel que les oranges et les citrons, ne virent pas au marron. Ainsi, le jus de citron, le vinaigre ou d'autres acides, pulvérisés sur des fruits fraîchement coupés, empêchent leur brunissement. Seulement les fruits avec un pH entre 5 et 7 sont sensibles au brunissement.

II .5.2.2. Brunissements non enzymatiques :

Suite à un traitement thermique, un produit alimentaire subit une suite de changements dus au brunissement. Ceci est causé par les réactions de Maillard et, à mesure que la température augmente, par caramélisation, pyrolyse et ignition. Les principales réactions non enzymatiques impliquées dans la préparation et la conservation des aliments sont :

- Les réactions de Maillard glucides / acides aminés, qui entraînent une dégradation indésirable, par exemple dans les jus de fruits, le lait concentré et les produits séchés conservés à une température trop élevée.
- La caramélisation, qui implique la dégradation thermique des sucres sans participation d'amine.
- Les effets des produits de décomposition oxydative lipidique sur les protéines.

Lors de la production de sucre, des matières colorantes sombres indésirables sont formées par les réactions de Maillard, la caramélisation et la formation de composés de polyphénol et de fer. Le brunissement de Maillard peut être rencontré dans au moins trois domaines différents de l'industrie alimentaire :

- Le développement d'arômes et de saveurs lors de la torréfaction, de la cuisson au four et de la cuisson.
- La création d'arômes des aliments non traditionnels.
- L'effet sur la couleur et / ou le goût de sous-produit indésirable suite à la transformation des aliments (Triki, 2018).

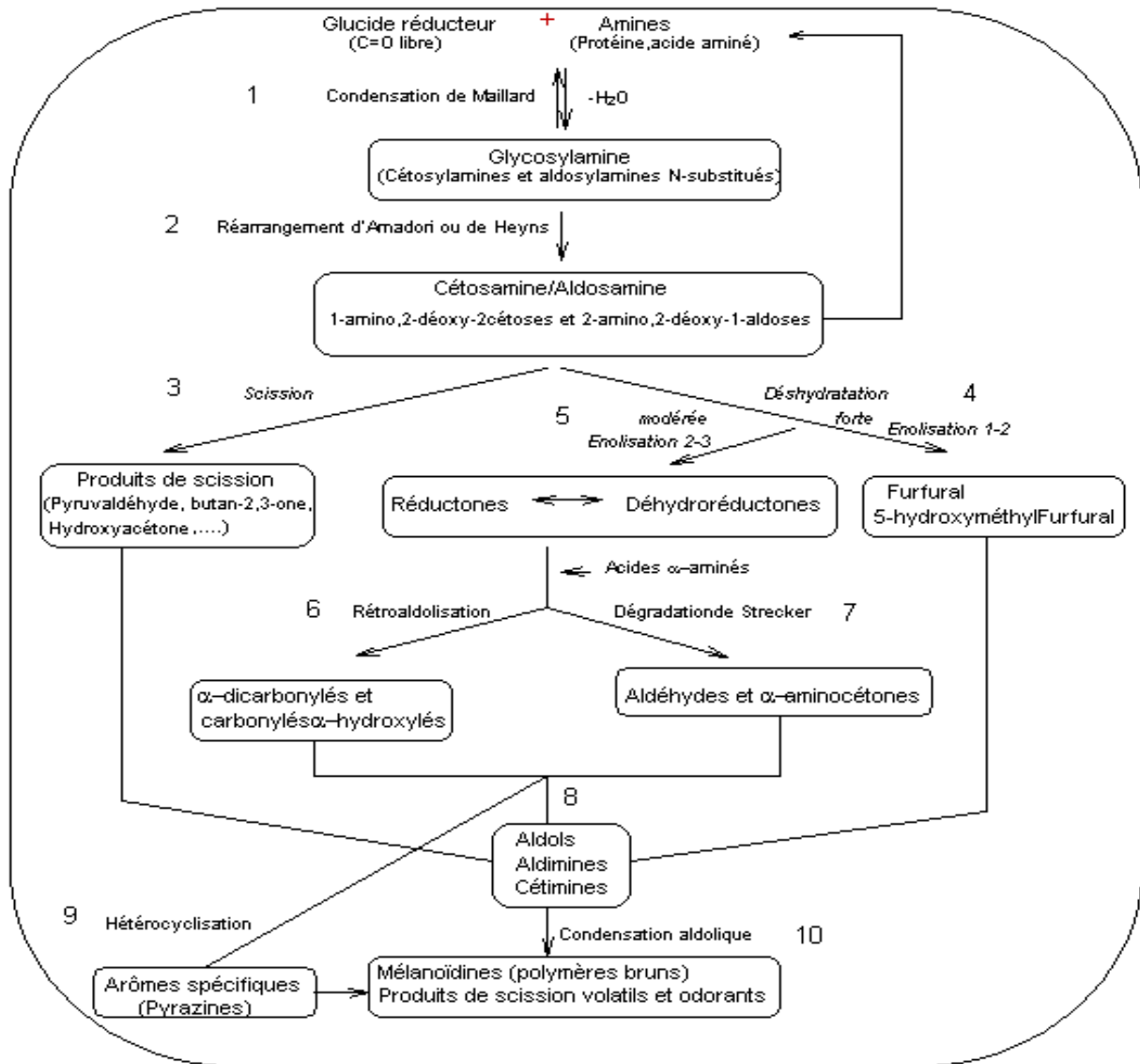


Figure 9 : Schéma de la réaction de Maillard (Hodge, 1953)

Friedman et Molnar-Perl, (1990) ont trouvé que la cystéine, la N'acétyl-cystéine et le glutathion sont des inhibiteurs efficaces contre le brunissement de la réaction de Maillard à partir des concentrations respectives de 0,02 ; 0,05 et 0,2 moles par mole de D-glucose. Molnar-perl et Friedman, (1990) ont rapporté que ces mêmes acides aminés sont efficaces contre le brunissement enzymatique des jus frais, des jus de fruits traités notamment le jus d'orange chauffé à 100°C pendant 120 minutes et dont le pH est ajusté à 7 stocké à différentes températures.

II.5.2.3 Altération microbiologique :

L'analyse microbiologique des produits alimentaires industriels, tels que les jus de fruits, implique la détection des contaminants spécifiques et potentiellement dangereux basés sur

l'analyse des bactéries, des moisissures et des levures. Les jus d'agrumes sont des boissons acides (environ pH 3,4) avec teneur élevée en sucre. Dans ces conditions, les bactéries, les moisissures, et levures comprennent le microbiote typique présent dans les jus d'agrumes. Donc ils provoquent la détérioration dans le produit.

Les bactéries lactiques comprennent le groupe le plus important dans le processus de détérioration du jus de fruits, ce sont des bactéries d'altération primaire dans les boissons aux fruits. A l'heure actuelle, il a été établi que le di acétyle produite par les bactéries lactiques est en partie responsable de saveur et une odeur indésirable dans le jus d'orange. Hays et Riester (1952) ont décrit les caractéristiques culturelles des espèces *Lactobacillus* et la bactérie la plus prédominante responsable de la détérioration dans les jus très acides, et les *leuco nostoc* dans les jus moins acide les moins tolérants à l'acidité. Les formes sporulées ont un rôle distinct dans la détérioration des aliments. Toutefois, en raison du faible pH du jus d'orange, quelques espèces qui peuvent croître dans un tel substrat sont principalement du genre *Bacillus*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus polymyxa*.

Les bactéries acétiques produisent également diacétyle, l'indicateur principal de la détérioration du jus d'orange. Ce groupe, en raison de ses caractéristiques strictement aérobies et fastidieux. Les microorganismes anaérobies strictes, tels que *Propionibacterium cyclohexanicum*, a récemment isolée à partir de jus d'orange pasteurisé (**Kusano k ., 1997**) ce microorganisme connu par son aptitude de survivre aux températures de pasteurisation et de croître dans des pH acides à des pH neutre (3,2 à 7,5) à la plage de température mésophile.

Les bactéries Butyrique du genre *Clostridium*, qui présente le métabolisme de fermentation anaérobie et forment des spores résistantes à la chaleur, comprennent un groupe d'organisme potentiellement dangereux pour la sante publique (Hsu EJ ., 1986).

Les espèces associées à des aliments acides comprennent *Clostridium pasteurianum* (croit à pH 3,8 à 5,0) et *clostridium butyricum* (croit à pH 3,8 à 4,0).

Plusieurs facteurs peuvent agir en tant que source de contamination telles que l'utilisation de l'eau non hygiénique pour dilution, pansement avec de la glace, la conservation prolongée sans réfrigération. Ces jus peuvent abriter des agents pathogènes, notamment *Escherichia coli*, *salmonella spp* et *Staphylococcus aureus*. (**Rashed N., 2012**)

II.5.2.4 Action des microorganismes :

Les germes dans les jus de fruits proviennent en grandes parties de la matière première introduite lors de la fabrication. La charge microbienne d'un jus fraîchement pressé est souvent élevée. La flore acidité et la pression osmotique (Addition de sucre) favorisent la flore osmophile et acidophile. En plus de la flore banale du jus brut, le matériel de fabrication, et les diverses manipulations apportent une flore de contamination. Donc Le jus d'orange frais contient une multitude de bactéries lactiques, de levures et de moisissures (champignons) qui tolèrent l'acidité du jus.

Bactéries :

Les bactéries lactiques et acétiques sont les bactéries de détérioration les plus courantes trouvées dans jus de fruits. Leurs capacités à tolérer des milieux à pH bas est essentielle pour leur croissance dans les jus de fruits, *Erwinia* sp, *Enterobacter* sp, *Clostridium*, *Alicyclobacillus*, *Pseudomonas* sp, et *Bacillus* sp. Ont été signalés comme agents détériorant dans les jus. (Juvonen, Virkajärvi, & Priha, 2011)

Les bactéries lactiques hétérofermentaire et homofermentaire fermenté le sucre qui donne des goûts et d'odeurs anormale, et existe autre bactérie qui libérer de grande quantité de di acétyle qui donne un goût de beurre.

Levures :

Les levures ont la capacité de se développer à un pH faible, à une concentration élevée en sucre et à une faible activité de l'eau. Les jus de fruits sont généralement riches en glucides simples et en sources d'azote complexes et sont donc des substrats idéaux pour le développement des levures. (Arias, Burns, Friedrich, & Goodriche, 2002)

Les levures sont les principaux contaminants dans les jus de fruits. La détérioration des jus de fruits par les levures est caractérisée par la formation de CO₂ et de l'alcool. Les levures peuvent également produire de la turbidité, de la floculation, des pellicules et des agglutinants. Ainsi la production des patinasses qui dégradent la pectine participe à cette détérioration. Les acides organiques, et l'acétaldéhyde, qui contribuent à un «goût fermenté», peuvent également être formés. *Pichia*, *Candida*, *Saccharomyces* et *Rhodotorula* sont les principaux genres responsables de la détérioration des jus de fruits. (Aneja, Dhiman, & Aggarwal, 2014)

L'action de levures manifeste quand la température est inférieure à 35c, qui provoque la fermentation lactique qui donne un goût et odeur anormaux, et le dégagement gazeux faire un gonflage sur l'emballage capable d'éclater.

Moisissures :

Comme les levures, plusieurs moisissures tolèrent un pH faible et on considère qu'une acidité élevée peut être le facteur le plus important dans la détérioration fongique des jus de fruits. Contrairement à de nombreuses bactéries et levures, l'oxygène est généralement nécessaire pour la croissance des moisissures. Cependant, certaines espèces peuvent aussi se développer sous anaérobie avec métabolisme fermentatif. En outre, plusieurs espèces (*Fusarium* et *Rhizopus* spp.) peuvent se développer à une faible concentration en oxygène.

La croissance des champignons peut entraîner plusieurs types de détérioration. (Juvonen, Virkajärvi, & Priha, 2011)

Les moisissures peuvent produire un grand nombre d'enzymes telles que les lipases.

Les protéases dont l'activité peut conduire à la production de mauvaises odeurs et de saveurs. et certaine moisissure fait une modification sur la texture, brunissement et troubles dans le jus telle que pénicillium.

II.5.2.5 Altérations organoleptiques :

Modification de l'aspect :

- Formation d'un anneau, surtout dans les sirops (levures osmotolérantes)
- Apparition de flocons dans les boissons gazeuses (levures), dans les boissons plates (Levures et moisissures ; *Acétobacter*...);
- Augmentation de viscosité, gélification (bactéries lactiques) ;
- Apparition d'un dépôt (levures) ;
- Décoloration de boisson aux colorants naturels (levures ou bactéries).
- Apparition d'une opalescence ou d'un trouble dans les boissons limpides (levures dans des boissons à base d'extrait, levures ou bactéries lactiques dans les boissons au jus de fruit). (BOURGEOIS C. M., 1996)

Même une fois pasteurisés, les jus d'orange frais ne peuvent être conservés à température ambiante, et ce, bien qu'ils soient emballés dans des conditions stériles en raison d'enzymes présentes dans les fruits qui participent à leur détérioration. Les enzymes sont aussi responsables de la formation d'un dépôt dans le fond des bouteilles de jus d'orange, «elle coupent notamment les pectines en composés qui se combinent avec le calcium du jus pour former un complexe qui n'est pas soluble dans le liquide, et qui précipite et se dépose dans le fond du jus, explique M.Arul ce dépôt n'est absolument pas dangereux, mais il modifie l'apparence du jus »

Modification du goût :

La modification du goût est caractérisée essentiellement par l'aigreur du produit. Un goût indésirable peut se manifester lors d'un traitement non-hygiénique et au cours de la période de stockage. (NOUT R. H. J.-D.-V., 2003)

Modification de l'arôme :

L'arôme des aliments résultent de la stimulation simultanée de récepteurs situés dans la bouche et dans la cavité nasale, par un très grand nombre de constituants de l'aliment. Les molécules odorantes volatiles responsables de l'aromatisation des jus et nectars de fruits comme les esters, diminuent pendant l'entreposage. (NOUT R. H. D., 2003)

En outre, de nombreux métabolites d'origine microbienne volatils ou non sont susceptibles d'engendrer des modifications d'odeur. L'odeur générée peut provenir du produit prépondérant d'une fermentation ou être liée à la production de composés secondaires. Les modifications d'odeurs ne sont pas toujours forcément néfastes. Ceci dépend de la nature de l'odeur et de son contexte. (GUIRAUD, 2003)

Une altération peut devenir dangereuse pour la santé, notamment dans le cas de protéolyse où il peut montrer des métabolites toxiques, mais elle a une grande importance de point économique.

Partie expérimentale

Chapitre III. Matériel et méthodes

III.1. Choix de variété de jus d'orange :

Le jus est l'une des denrées alimentaires les plus populaires sur le marché algérien et la plus consommée, nous avons donc choisi deux échantillons de jus, Tchina (échantillon A) et Rouïba (échantillon B), pour les étudier. En vue d'évaluer la qualité physico-chimique et microbiologique du jus d'orange industriel et artisanal et selon la disponibilité des moyens, nous avons réalisé trois types d'analyses pour chaque type de jus d'orange choisi: analyses physico-chimiques (détermination du pH, acidité triturable, densité, degré BRIX, taux de cendres, dosage de la vitamine C, dosage des sucres totaux, mesure de l'absorbance, conductivité électrique, analyses microbiologiques (la recherche de la Flore Totale Aérobie Mésophile, les coliformes).



Figure 10: Les échantillons de jus d'orange Rouïba et Tchina

L'objectif principal de notre étude est d'étudier la qualité et la qualité du jus, et existe-t-il d'autres conditions qui affectent sa qualité ou non après ouverture des bouteilles et y a-t-il des changements apparents ?

Les bouteilles sont ouvertes en même temps le 27/02/2022 ($t=0$) à température ambiante. Une bouteille de chaque variété est analysée sur place (analyses physicochimiques et microbiologiques) puis conservée à température ambiante (environ 20°C), les deux autres bouteilles conservées juste après l'ouverture à une température de 4°C (une température conseillée) afin de déterminer les changements de leur qualités organoleptiques et sanitaires après le cinquième jour d'ouverture ($t=5\text{jrs}$), le huitième jour ($t=8\text{jrs}$), le quinzième jour

(t=15jrs), et enfin le diastème jour (t=17jrs) et enfin L'expérience a été réalisée selon les conditions du laboratoire.

Tableau 6 : Les dates échantillonnage

Le temps (jrs)	La date échantillonnage
t0	02/03/2022
t5	06/03/2022
t8	09/03/2022
t15	17/03/2022
t17	19/03/2022

III.2. Compositions nutritionnelles des jus :

III.2.1. Compositions de l'Ech. A(Tchina) :

Le jus d'orange Tchina parmi les produits de ce vitale se compose d'eau, sucre, concentré de jus d'orange, pulpe d'orange, arôme naturel d'orange, huile essentielle, additifs alimentaires : SIN330 acidifiant, (SIN466, SIN418) épaississants ; SIN 300 antioxydant, SIN 160 a colorant, (SIN242, SI N202) conservateurs

Le jus fabricant en 07/01/2022 et la date limite de consommation et le 07/07/2022



Figure 11: Les ingrédients de jus Tchina (original2022)

Composition de l'Ech B (Rouïba) :

Cette marque de boisson est riche en pulpe d'orange et contient une faible quantité de sucre et est composée de l'eau, jus d'orange de base concentré, sucre, pulpe d'orange, arôme naturel, régulateur de l'acidité : acide citrique, colorant (beta carotène), vitamines (C, E, B6, B2, B1, A) « Additifs alimentaire » Teneur de fruits 12° minimum

Date de fabrication : 17 décembre 2021

La date limite de consommation : 18 décembre 2022



Figure 12 : Ingrédients de jus Rouïba (original2022)

Tableau 7 : les valeurs nutritionnelles de jus A Tchina et B Rouïba

Information nutritionnelle	Tenure dans 100 g de produits	
	Jus A Tchina	Jus B Rouïba
Protéine	0.11	Traces
Glucide	11.07	11
Sels(g)	1.16	0
Valeur énergétique (Kcal)	190	44
Matières grasses (g)	0.00	Traces
Dont sucres	11.07	10.9
Dont acides gras saturés	0.02	0

III.3. Echantillonnage :

Les deux genres de jus d'orange que nous avons choisi sont parvenus de la même chaîne de fabrication, la seule différence c'est l'emballage où l'échantillon A jus Tchina bouteille plastique et la 2^{em} échantillon c'est jus Rouïba dans une bouteille cartonné.

Nous avons placé 2 bouteille différents (Tchina /Rouïba) dans le réfrigérateur 4c° et 2 autre bouteille (Tchina /Rouïba) à une température ambiante 20c° pendant 17 jours.

Nous avons utilisé ces échantillons pendant les 17 jours de pratique dans laboratoire pour déterminer des paramètres physico-chimiques et faire un dénombrement des analyses microbiennes.

III.3.1. Préparation des échantillons :

Avant la démarche, l'opération de filtration des jus d'orange (figure) fait dans des instruments stériles.



Figure 13 : Filtration des échantillons (original2022)

III.4. Méthode d'analyse :

Notre étude a été réalisée au niveau de laboratoire d'université 08 mai 1945 pendant 1 mois au laboratoire de biochimie.

Au cours de cette pratique nous avons suivi le déterminé des valeurs physicochimiques et faire un dénombrement microbiologique



Figure 14 : Laboratoire biochimie universitaire (photo original 2022)

Analyse physicochimique

- pH
- Conductivité
- Degré de BRIX
- Degré de Vitamine C
- Acidité titrable
- Teneur de cendre
- Absorbance

Analyse microbienne

- Flore totale aérobie mésophile
- Leveurs et moisissure
- Bactérie Lactique
- Bactérie Lactique
- Coliformes totaux
- Recherche de *staphylococcus*
- Recherche de *salmonelle spp*

III.5. Analyses physicochimiques :

III.5.1. Détermination du pH :

Le pH est la mesure de l'acidité ou de la basicité d'une solution. Il est compris entre 0 et 14.

Pour mesurer le pH d'une solution aqueuse on utilise un pH-mètre. Cet appareil est constitué d'une sonde de mesure réelle à un dispositif électronique comportant une graduation en unité de pH. Avant chaque utilisation du pH-mètre.

On procède à son étalonnage c'est-à-dire il faut rincer la sonde à l'eau distillée et la plonger dans la solution dont on veut déterminer le pH qui sera obtenu par lecture directe sur le cadran de l'appareil.

Mode opératoire :

- Filtration de jus d'orange.
- Introduire l'électrode dans le Becher.
- Laisser la valeur indiquée se stabiliser.
- Lire la valeur du pH apparue sur l'écran de l'appareil.
- Rincer l'électrode avec de l'eau distillée



Figure 15: Détermination de pH par pH mètre (original 2022)

NB : L'expérience est répétée trois fois

III.5.2. Détermination de la conductivité.

Un conductimètre est un appareil électronique permettant de mesurer la conductivité d'une solution, c'est-à-dire sa capacité à conduire le courant. Cette conductivité, notée et exprimée en siemens par mètre (ms.), donne des informations importantes sur la minéralisation de l'eau. En effet, plus la solution contient d'ions, plus elle est conductrice d'électricité.

Avant mesures réalisées dans des solutions différentes, il faut immerger la sonde dans un bécher d'eau distillée puis l'essuyer très légèrement avec un papier absorbant. On plonge la sonde dans la solution et on lit la conductivité en mS/cm. (**inrp**)



Figure 16 : Détermination de conductivité par conductimètre (original 2022)

III.5.3. Détermination de degré de BRIX :

La mesure des degrés BRIX (ou échelle de BRIX) est une application bien connue dans l'industrie agroalimentaire. À proprement parler, la mesure des degrés BRIX est la détermination du taux de saccharose pur dans l'eau.

L'indice de réfraction est mesuré par le réfractomètre.

Mode opératoire :

- Etalonner l'appareil par de l'eau distillée.
- Nettoyer délicatement la surface du puits de mesure.
- Remplir le puits de mesure avec l'échantillon à l'aide d'une pipette en plastique
- Appuyer sur la touche « READ », les mesures sont affichées en degré BRIX(°BRIX).
- Oter l'échantillon en l'absorbant avec un tissu doux.
- Rincer soigneusement le prisme à l'eau distillée.



Figure 17 : Détermination de BRIX par réfractomètre (original 2022)

III.5.4. Détermination de l'acidité titrable :

L'acidité titrable correspond à la somme des acides minéraux et organiques libres dans le jus de fruits. Il s'agit de l'acide citrique dans le cas des jus d'agrumes. Elle est déterminée suivant la méthode décrite par (AFNOR, 1974).

L'acidité titrable des jus, exprimée en teneur d'acide citrique par unité de volume est déterminée par titrimétrie.

Principe :

Le principe de la méthode consiste à un titrage de l'acidité avec une solution d'hydroxyde de Sodium (NaOH) en présence de Phénolphthaléine comme indicateur coloré.

Mode opératoire :

Prélever 10 ml de l'échantillon (jus) et les verser dans un bécher muni d'un agitateur. Ajouter 0,25 à 0,5ml de Phénolphthaléine et tout en agitant versé dans la burette la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'à l'obtention d'une coloration rose persistant pendant 30s.



Figure 18 : Détermination de l'acidité (original 2022)

Calcule l'acidité :

$$C_0 = (C_1 \times V_{eq}) / V_0 \text{ M (acide citrique)} = 192.124 \text{ g/mol}$$

L'acidité est exprimée en mg/l.

III.5.5. Détermination de la vitamine C :

$$V_c \text{ (mg/l)} = V_n \times 88$$

La détermination de la vitamine C a été réalisée par un dosage en retour en présence de diode et de thiosulfate de sodium

Mode opératoire :

- Prélever 10ml de l'échantillon et les verser dans un erlenmeyer muni d'un agitateur.

- Ajouter 15ml de solution diode ($M= 5 \cdot 10^{-3} \text{mol/l}$) laissé les réagir pendant 2min.
- Ajouter quelques gouttes d'amidon.
- Verser dans la burette la solution thiosulfate de sodium ($C= 5 \cdot 10^{-3} \text{mol/l}$).
- Titrer le contenu de l'erlenmeyer jusqu'à la disparitions de la couleur

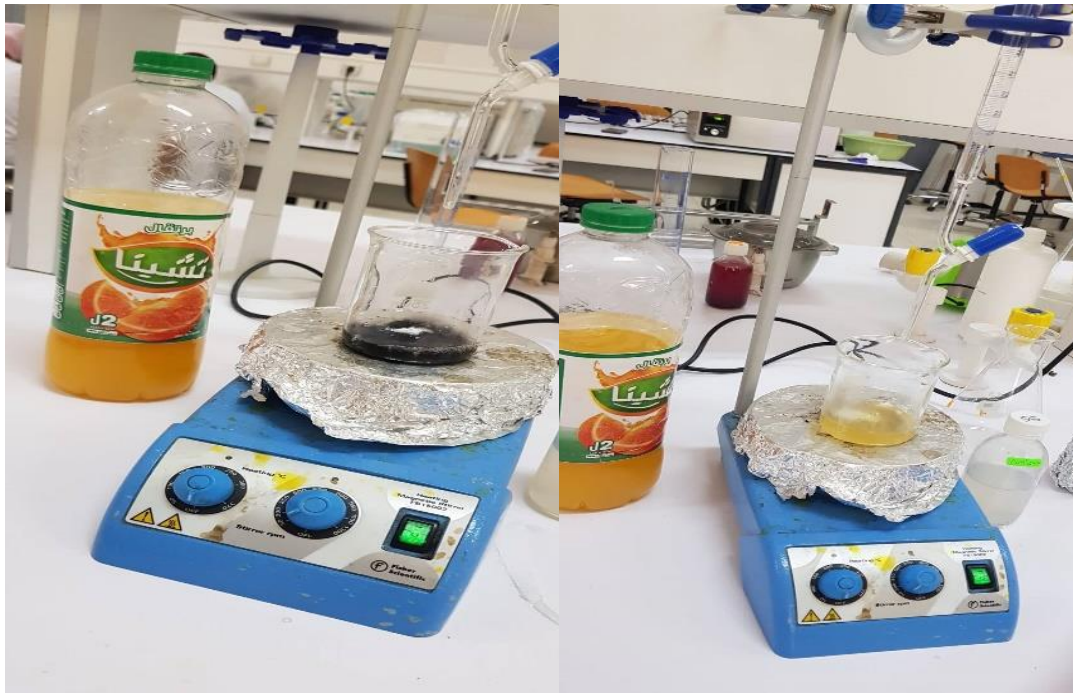


Figure 19: Détermination de la vitamine C (original2022)

III.5.6. Détermination de taux de cendres :

Le taux de cendres se mesure dans un four à moufle.

Le résultat est exprimé en pourcentage de teneur en cendres sur sec (masse cendres / masse sèche du combustible).

Analyser dans un four à moufles à 525°C pondant 6h.

Mode opératoire :

- Préparer l'échantillon à analyser.

- Evaporer à sec 25ml (ou 25g) de l'échantillon à analyser dans une capsule de platine préalablement pesée (masse = ma) à l'aide du bain marie.
- Chauffer lentement dans une hotte d'aspiration le résidu sec sur une plaque chauffante jusqu'à ce que la majeure partie des constituants organiques soit brûlée.
- Calciner le résidu dans un four à mouffles à 525°C ; 25 °C pour parachever la combustion du carbone et jusqu'à ce que le résidu de combustion soit devenu blanc.
- Laisser refroidir ensuite la capsule à température ambiante dans un dessiccateur et peser rapidement (masse = mb).

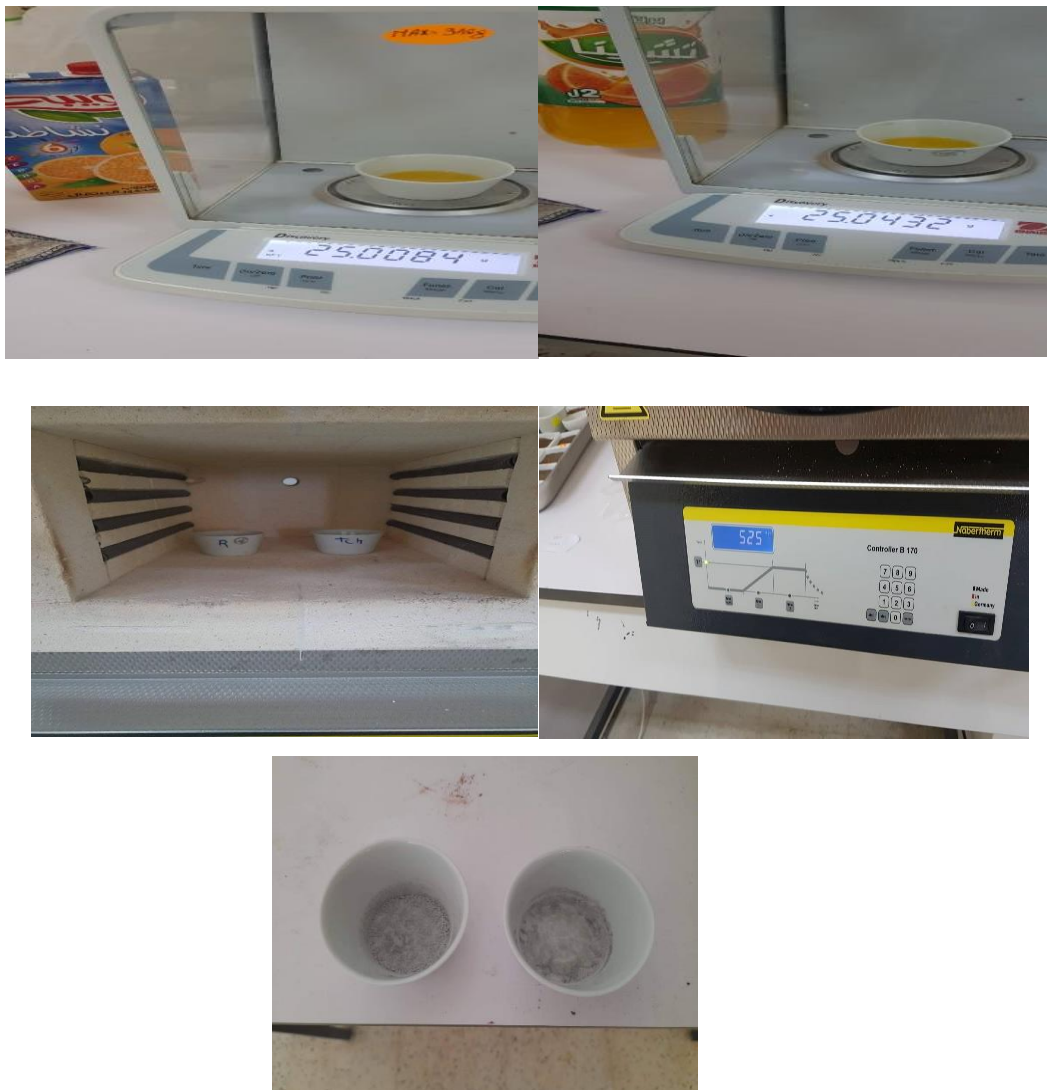


Figure 20 : Détermination de teneurs de cendre (originale 2022)

- Les résultats sont exprimés comme suit :

$$\text{Cendres} = 4 \times (\text{mb-ma}) / 25$$

III.5.7. Détermination de d'absorbance :

L'absorbance notée est une grandeur physique sans unité qui caractérise la capacité de la solution à absorber une radiation de longueur d'onde donnée.

Il s'agit de mesurer l'absorbance des différents jus d'orange afin d'obtenir une indication sur l'opacité des jus étudiés.

Mode opératoire :

Les absorbances ont été mesurées à l'aide d'un spectrophotomètre. Le blanc est fait sur l'eau distillée puis l'absorbance des jus d'orange sont mesurées à deux longueurs d'onde : 500 nm et 550 nm.

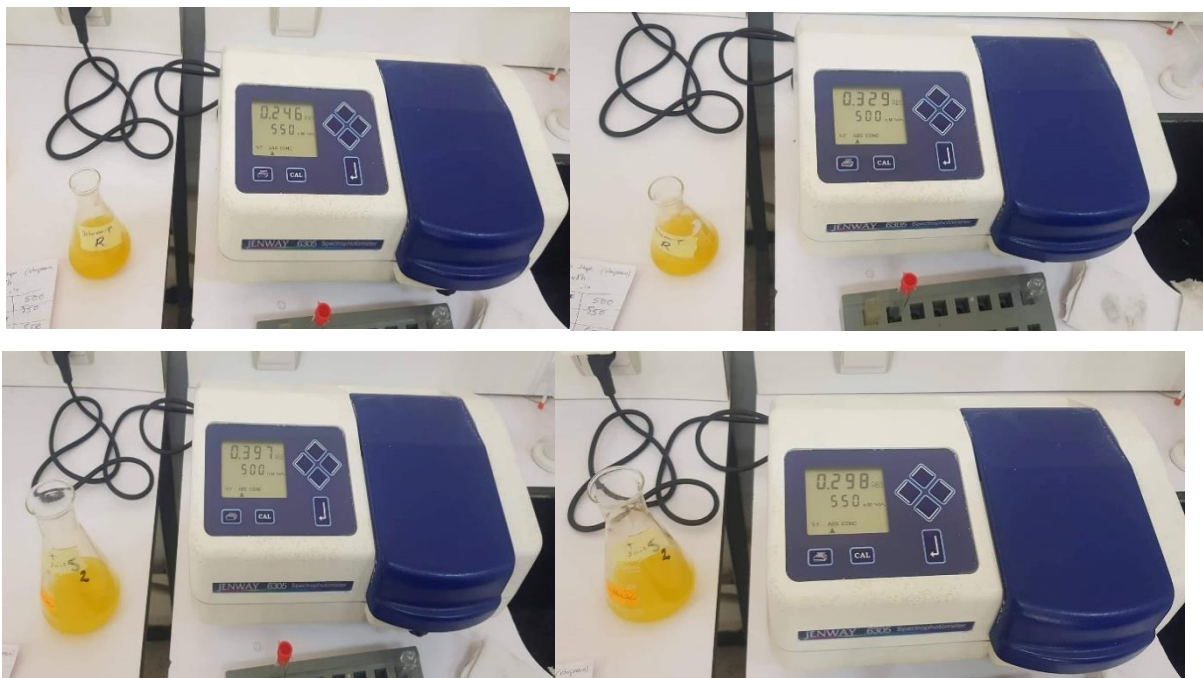


Figure 21: Détermination de l'absorbance (original 2022)

III.6. Analyse microbiologique :

III.6.1. Entré de la bactériologie alimentaire :

Les analyses bactériologiques alimentaires sont indispensables pour vérifier la conformité des produits par rapport à la réglementation 'hygiène' en vigueur. Elles doivent évaluer les flores pathogènes et d'altération présentes dans les aliments. En effet, ceux-ci sont rarement stériles et sont périodiquement contaminés de façon primaire ou lors de la manipulation auxquelles ils sont soumis durant leurs fabrication. Certains microorganismes ne posent pas de problème alors que d'autres peuvent être dangereux pour la santé humaine. Il s'agit donc soit de rechercher des contaminations par identification de microorganismes pathogènes et quantification du nombre de colonies, soit des germes témoins de mauvaises pratiques hygiéniques. Certains germes sont indésirables (*salmonelles...*) alors que d'autres peuvent s'y trouver mais en quantité limitée.

III.6.2. Préparation des échantillons et cultures microbiennes :

III.6.2.1. Technique de dilution :

Une dilution consiste à diminuer la concentration d'une solution donnée. Une dilution en série est tout simplement une dilution répétée d'une solution originale afin d'amplifier rapidement le facteur de dilution.

On a besoin de 5 tubes pour chaque échantillon, Un contienne d'échantillon et 4 de l'eau physiologique.

On prélève stérilement 1 ml de jus d'orange dans un tube contenant de 9 ml de l'eau physiologique, le tube est agité par des mouvements de rotation.

On obtient ainsi une dilution ai 1/10.Avec une n'ont introduit dans un nouveau tube de dilution de 9ml, on obtient une dilution à la nouvelle pipette stérile de 1ml on prélève 1 ml de cette dilution que 1/100 et ainsi de suite jusqu'au niveau de dilution recherché.



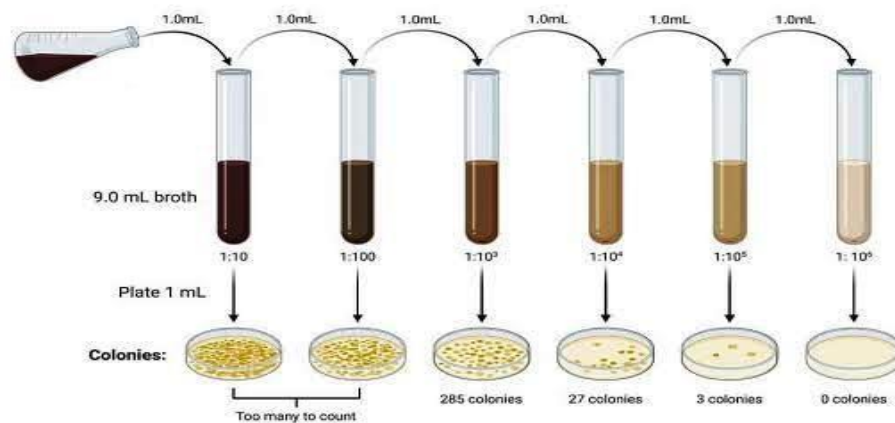


Figure 22 : Technique de dilution (originale 2022)

III.6.2.2. Préparation des milieux de culture :

La culture microbienne permet la propagation des microorganismes avant leur identification ou analyse. Des milieux de culture de croissance spécifiques permettent la croissance des microorganismes intéressants. Les échantillons sont apportés dans le laboratoire, dans leur emballage, dans des températures de l'expérience. Les milieux sont préparés suivant le mode opératoire indiqué sur l'étiquette des boîtes.



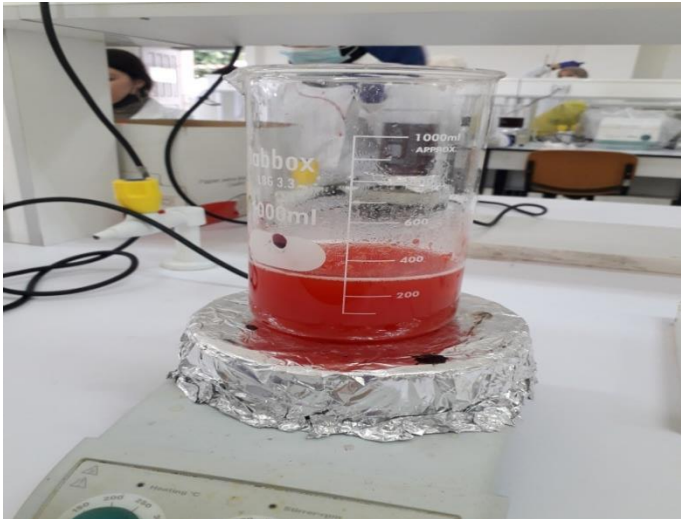


Figure 23 : Préparation de milieu de cultures (**original 2022**)

III.6 .3. Numération des germes :

III.6.3.1. Numération de la flore totale aérobie mésophile (FTAM) :

Cette flore qui se dénombre sur un milieu gélosé riche en éléments nutritifs (le PCA : Plate Count Agar) est constituée de microorganismes mésophiles, chimio-organotrophes qui sont les bactéries majoritairement présentes dans les aliments. La quantité de microorganismes dénombrés après incubation à 30° C pendant trois jours peut donner une idée de l'efficacité des opérations technologiques sur la destruction des microorganismes, de la qualité des soins apportés lors du conditionnement, et du niveau de l'hygiène en général.

Une flore mésophile nombreuse peut indiquer que le processus d'altération est bien engagé ou que la présence de pathogène est probable. Cependant, le plus souvent cette flore n'est pas pathogène, puisqu'elle est constituée de la flore naturelle des matières premières et de l'atelier de transformation, mais elle peut aussi n'être constituée que d'une flore majoritaire pathogène.

Mode opératoire :

- Une prise de 15 ml de gélose PCA (Plate Count Agar) coulée dans des boîtes de pétri vides pour le dénombrement liquéfié à 45°C, mélanger soigneusement et laisser solidifier.
- Après solidification, ces boîtes sontensemencées avec 0,1 ml des dilutions en surface
- Incuber 72 heures à 30 °C.

III.6.3.2. Dénombrement des levures et moisissures :

Les levures et les moisissures, en fonction des genres et des espèces peuvent être utilisées comme une flore technologique, ou bien comme un indicateur de contamination ou encore comme test pathogène dans les aliments. Ils peuvent contaminer les aliments et sont responsables de l'altération rapide de l'aliment infesté. Compte tenu de leur capacité à produire des substances toxiques ou allergènes

Mode opératoire :

Le dénombrement de la flore fongique a été réalisé sur Sabouraud. Une prise de 10 ml de Sabouraud est coulée dans des boîtes de pétri vides.

Après solidification, ces boîtes sontensemencées avec 0,1 ml des dilutions en surface puis incubées à la température (25-30°C) pendant 3 à 5 jours.

III.6.3.3. Dénombrement des bactéries lactiques :

Les bactéries lactiques constituent l'un des groupes de microorganismes le plus largement utilisé dans la production de divers types d'aliments fermentés. Le groupe des bactéries lactiques est un groupe de microorganismes très diversifiés caractérisés par la formation d'acide lactique en tant que métabolite primaire du métabolisme des sucres.

Mode opératoire :

- Transférer 1 ml du produit à analyser et de ses dilutions décimales dans des boîtes de Pétri stériles.
- Couler 15 ml de milieu MRS.
- Homogénéiser parfaitement.
- Laisser solidifier sur une surface froide.
- Incuber 48h à 30°C. (Chamba ,1981)

6.3.4. Numération des coliformes totaux :

La présence des coliformes totaux dans les aliments indique un traitement thermique inefficace ou une contamination subséquente au traitement. Elle traduit également une défaillance technologique ou hygiénique. Le dénombrement a été réalisé en milieu liquide. (AFNOR, 1974).

Mode opératoire :

- La numération des coliformes est réalisée par ensemencement de 1 ml de l'aliment (ou de sa suspension mère) et de ses dilutions dans un bouillon **BCPL** (Bouillon lactose au pourpre de bromocresole). Les essais sont effectués en simple et en double.
- Chaque tube est préalablement muni d'un petit tube à essai renversé (cloche de DURHAM) destiné à piéger la formation éventuelle de gaz.
- L'incubation est réalisée pendant 24 heures à 37°C. Les tubes positifs (trouble et dégagement de gaz, changement de la couleur) peuvent être soumis au test de **Mac KENZIE**,

III.6.3.5 Recherche de *Staphylococcus* :

Le *staphylocoque* est un germe bactérien du genre *Staphylococcus*, dont différentes souches existent. Les plus fréquentes sont le *Staphylococcus aureus* (ou *staphylocoque doré*), le *Staphylococcus epidermidis* (ou *staphylocoque blanc*). Ceux-ci peuvent être présents dans tous les environnements (eau, sol, aliments,). Ces *staphylocoques* peuvent néanmoins devenir pathogènes (responsable d'une pathologie) quand ils se retrouvent dans un endroit où ils ne devraient pas être.

Mode opératoire :

La numération de *Staphylococcus* relise dans le milieu Chapman

- Couler le milieu Chapman dans des boîtes de pétri vide.
- Après solidification, On met 1 ml de l'échantillon sur la surface de milieu.
- On a fait l'incubation pendant 24/48 h à 37°C.

III.6.3.6 Recherche de *salmonella* :

Les *salmonelles* sont un groupe de bactéries qui peuvent causer des maladies diarrhéiques chez l'être humain. Elle pressent énormément sur la santé publique et représentent

un coût important pour la société dans des nombreux pays, contamine l'aliment lorsque les règles d'hygiène ne sont pas respectées.

Mode opératoire :

- Près-enrichissement : la pris d'essai est directement mis dans 10 ml d'eau peptone tamponnée, puis place à l'étuve à 37°C pendant 24h.

- Insolement : se fait sur un milieu SS les boites e pétri sont incubées pendant 24h

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV.1. Qualité physico-chimique :

IV.1.1. Détermination du pH :

Le pH est un indicateur de qualité biologique et chimique sa mesure nous donne une idée sur la qualité du produit à analyser (NF v 05-108.1970) Il sert également à déterminer l'aptitude à la conservation des aliments

Le tableau suivant conclut notre travail d'analyse de pH des deux échantillons (Rouïba, Tchina) dans température ambiante.

Tableau 8 : les valeurs de pH des jus d'oranges étudiées

Echantillons	t =0jrs	t =5jrs	t =8jrs	t =15jrs	t =17jrs
Ech A Tchina	2.87	3	3.42	2.91	3.01
Ech B Rouïba	3.27	3.33	3.36	3.16	3.21

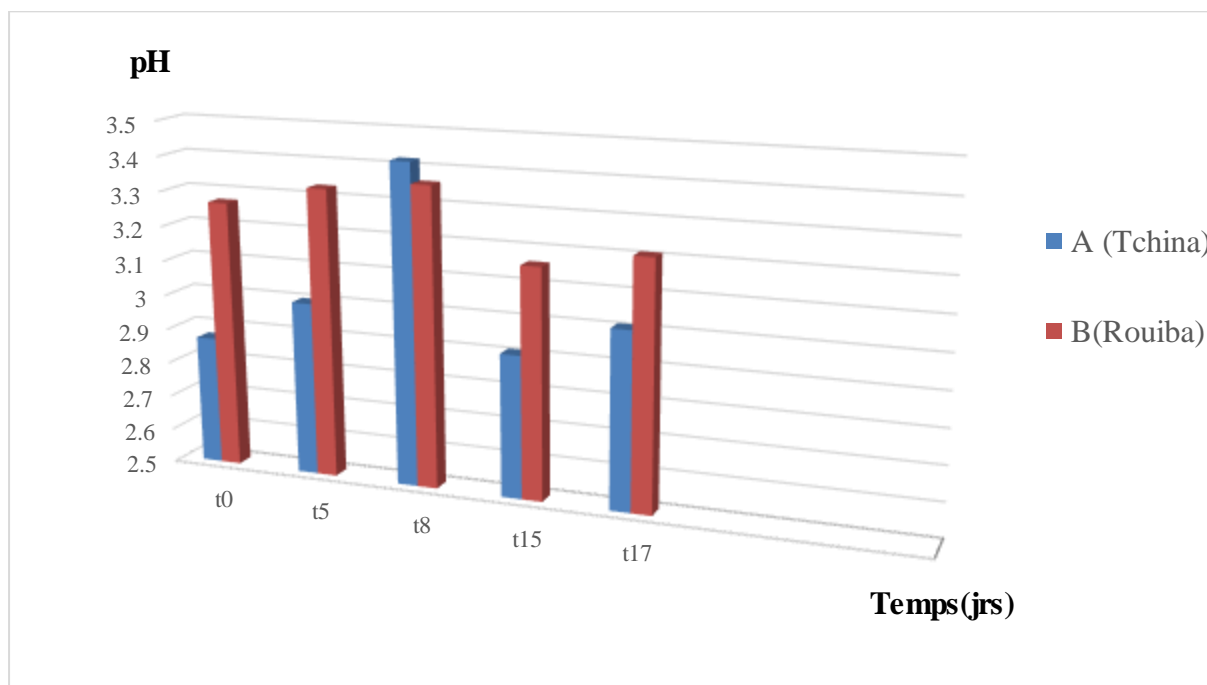


Figure 24: Variation du pH en fonction du temps

D'après les résultats représentèrent dans la figure les valeurs de pH des jus d'orange Tchina (A) et Rouïba (B) sont comprises entre 2.87 et 3.42 pendant 17 jrs pour Tchina (A) et entre 3.16 et 3.36 pour Rouïba (B) les valeurs de 2 échantillons sans très proche Cependant le pH de jus Tchina est plus acide par rapport jus Rouïba Ces valeurs au tour de la norme (AFNOR, 1974) fixée à 3.5.

IV.1.2. Détermination de la conductivité :

La conductivité électrique exprime l'aptitude des solutions aqueuses à conduire un courant électrique.

Tableau 9 : Les valeurs de la conductivité en fonction du temps

Echantillons	t=0jrs	t=5jrs	t=8jrs	t=15jrs	t=17jrs
Ech A Tchina	1270 μsm	1289 μsm	1480 μsm	1107 μsm	1560 μsm
Ech B Rouïba	1607 μsm	1586 μsm	1950 μsm	1324 μsm	1910 μsm

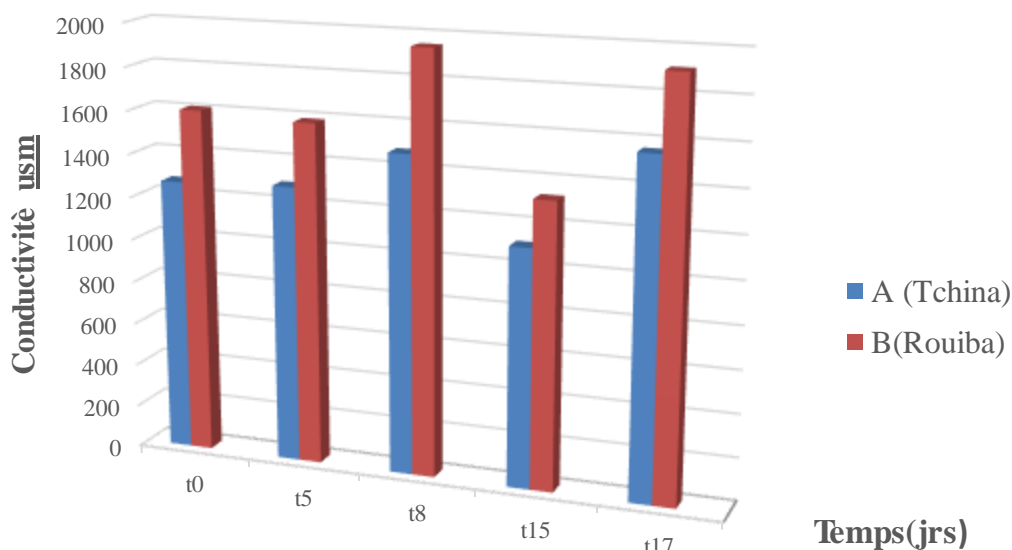


Figure 25 : Variation de conductivité en fonction du temps

Les résultats obtenus nous montrent que la conductivité électrique des Rouïba est plus élevée, 1950 μsm que Tchina 1560 μsm donc Rouïba riche en ions.

D'après **Rodier (1997)** la conductivité électrique est influencée par le pH de la solution, la valence des ions et le degré d'ionisation. Globalement, la conductivité ionique totale d'une solution donnée dépend de la concentration, de l'activité, de la charge et la mobilité de tous les ions libres dans la solution.

IV.1.3. Détermination de degré de BRIX :

Le degré BRIX est l'un des critères de base utilisés pour la définition de jus de fruits

La valeur de BRIX est la valeur lue par le réfractomètre qui nous donne le pourcentage de sucre dans le produit.

1 degré BRIX = 1 gramme de sucre dans 100 g de solutions

Tableau 10: Degré de BRIX des échantillons en fonction du temps.

Echantillons	t=0jrs	t=5jrs	t=8jrs	t=15jrs	t=17jrs
Ech A Tchina	10.7	11.2	11.4	11.8	11.2
Ech B Rouïba	10	10.9	10.7	10.8	10.6

On peut constater d'après les résultats obtenus pour le degré BRIX que le jus de Tchina varie entre 10.7 à 11.8 et Rouïba varie entre 10 à 10.9.

A partir de (CODEX STAN 247, 2005), les normes de BRIX pas inférieure à 11.2°

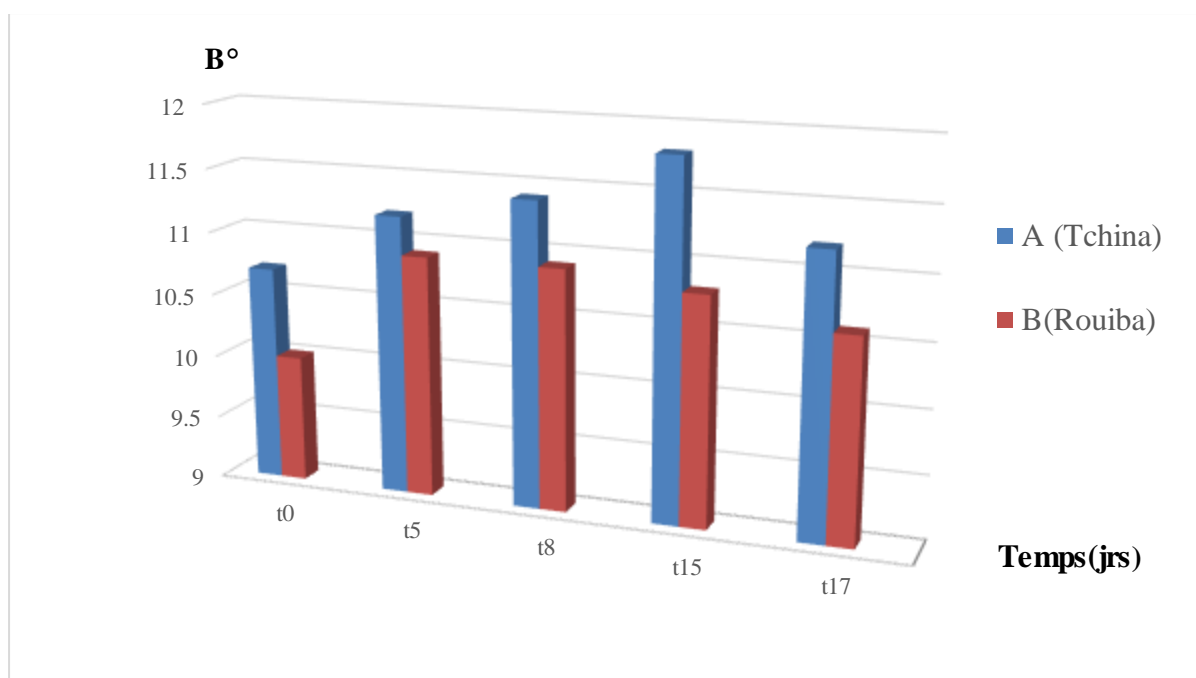


Figure 26: Variation de BRIX en fonction de temps

IV.1.4. Détermination de l'acidité tritable :

D'après (GURAK, 2010). Une acidité élevée dans un jus est dû la présence d'acide citrique tartrique ces acides assurent l'abaissement de la valeur pH assurent l'équilibre entre le gout acide et sucre.

Tableau 5: Valeurs de l'acidité en fonction de temps

Echantillons	t =0jrs	t = 5jrs	t =8jrs	t=15jrs	t =17jrs
Ech A Tchina	16,52	14,28	12,46	13,72	14
EchB Rouïba	10,92	6,58	6.60	12,6	8,12

L'acidité de deux échantillons sont dans les normes pendant les 17 jrs d'expériences. L'acide citrique variée de 6,58 à 16.52 pour échantillon A(Tchina) et B (Rouïba) donc nos résultats sont proches à la norme **AFNOR** fixé entre 6.3et 17 g/l.

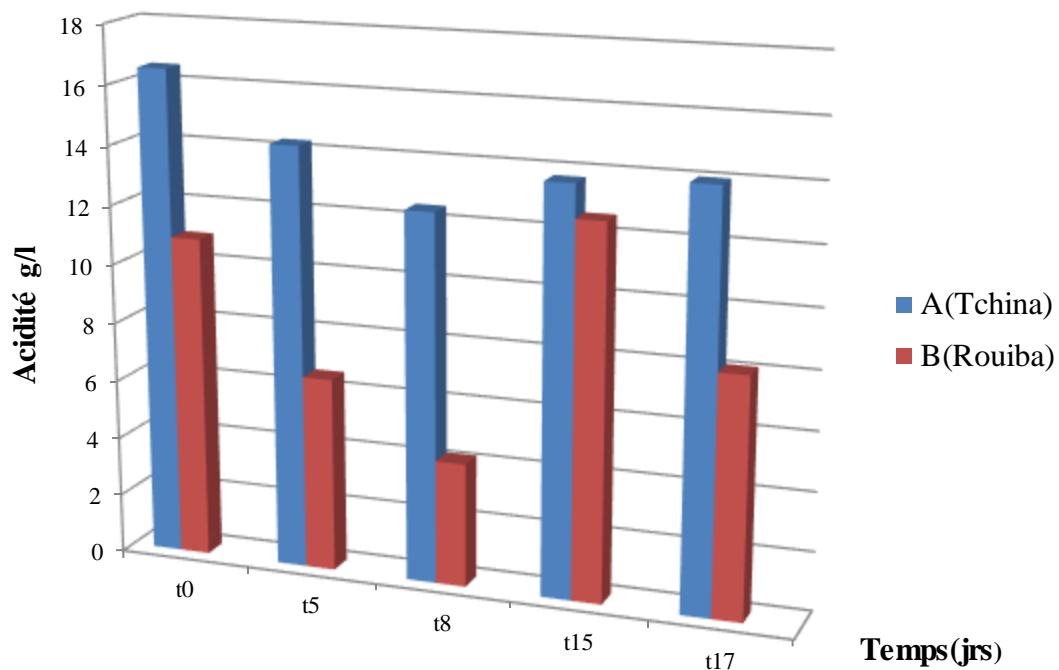


Figure 27 : Variation de l'acidité en fonction de temps

IV.1.5. Détermination de la vitamine C :

D'après **Ozkan et al. (2004)**, la dégradation de l'acide ascorbique (vitamine C) dans les jus emballés dépend principalement de certains facteurs à savoir la température de stockage, le niveau d'oxygène dissous, le résidu résiduel de H_2O_2 après stérilisation du matériel d'emballage et les traces d'ions métalliques.

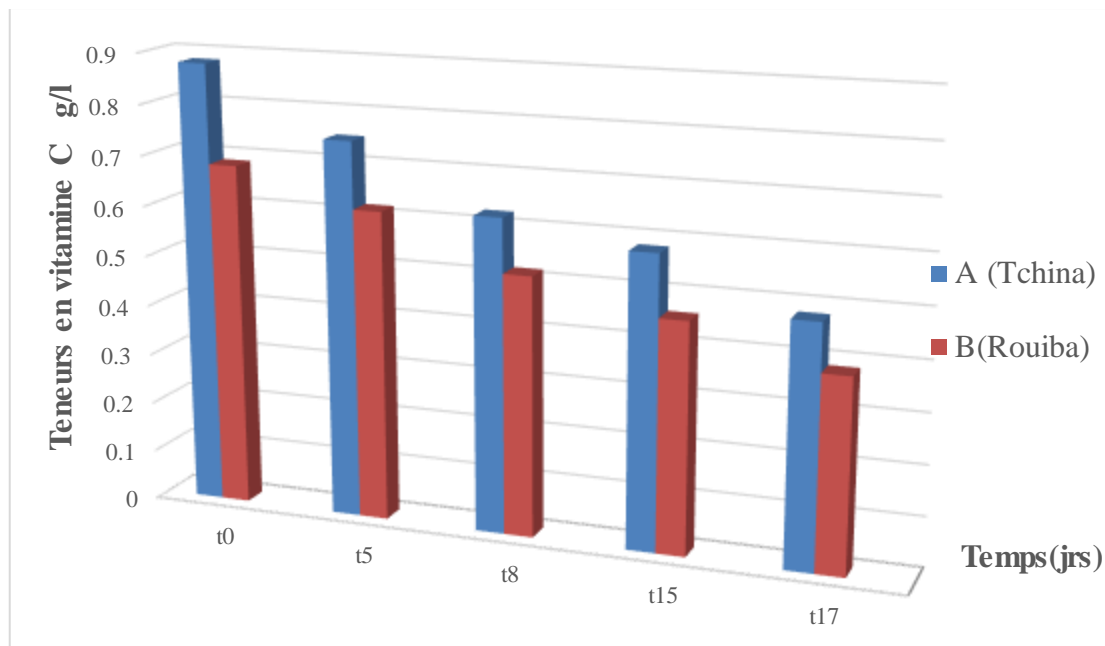


Figure 28: Variation des teneurs de vitamine C en fonction du temps

La teneur en vitamine C varie de 0,88 à 0.479 g/l pour échantillon A (Tchina) et pour échantillon B (Rouïba) 0.684 à 0.384 g/l. Malgré cette dégradation, on observe l'acide ascorbique reste dans la norme ($> 0,2$ g/l) durant tout le temps de la conservation (AFNOR V 76-005). Cette faible dégradation due ceci peut être par l'air, la lumière et la chaleur. (Ouverture puis fermeture des bouteilles).

IV.1.6. Détermination de taux de cendre :

Le taux en cendre représente la quantité totale en sels minéraux présent dans échantillons.

On remarque que les chiffres de cendre de notre expérience variée a 3.5 à 3.9 g/l de les deux échantillons. Norme de cendre à partir à FANOR (2.8 à 5), donc notre résultat de deux échantillons et sur les normes (3.5 à 3.9 g/l)

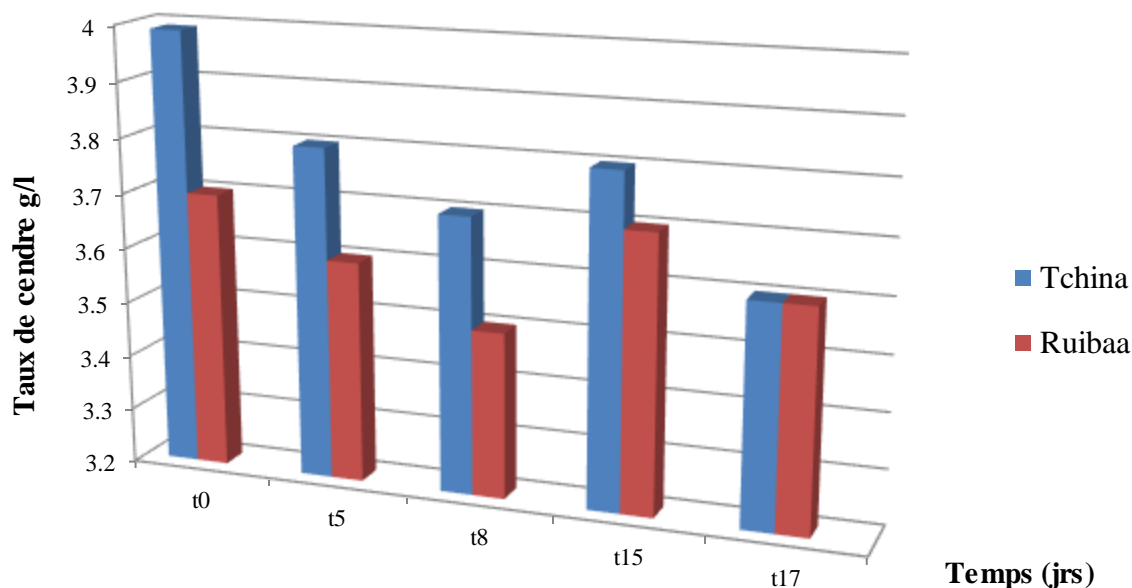


Figure 29: Variation de taux de cendre en fonction de temps

IV.1.7. Détermination de l'absorbance :

L'absorbance est un grandeur physico qui traduit la capacité d'un milieu a un rayonnement

Dans notre travaille on a dilué les deux enchantaient A et B 10 fois.

Les résultats de la mesure d'absorbance est illustré dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Les valeurs de l'absorbance de jus d'orange Tchina et Rouïba

Echantillons	t=0jrs		t=5jrs		t=8jrs		t=15jrs		t=17jrs	
Ech A(Tchina)	500	550	500	550	500	550	500	550	500	550
	1.451	0.945	0.383	0.662	0.431	0.286	0.395	0.283	0.397	0.298
Ech B (Rouïba)	500	550	500	550	500	550	500	550	500	550
	0.128	0.1293	0.380	0.277	0.345	0.243	0.380	0.219	0.329	0.246

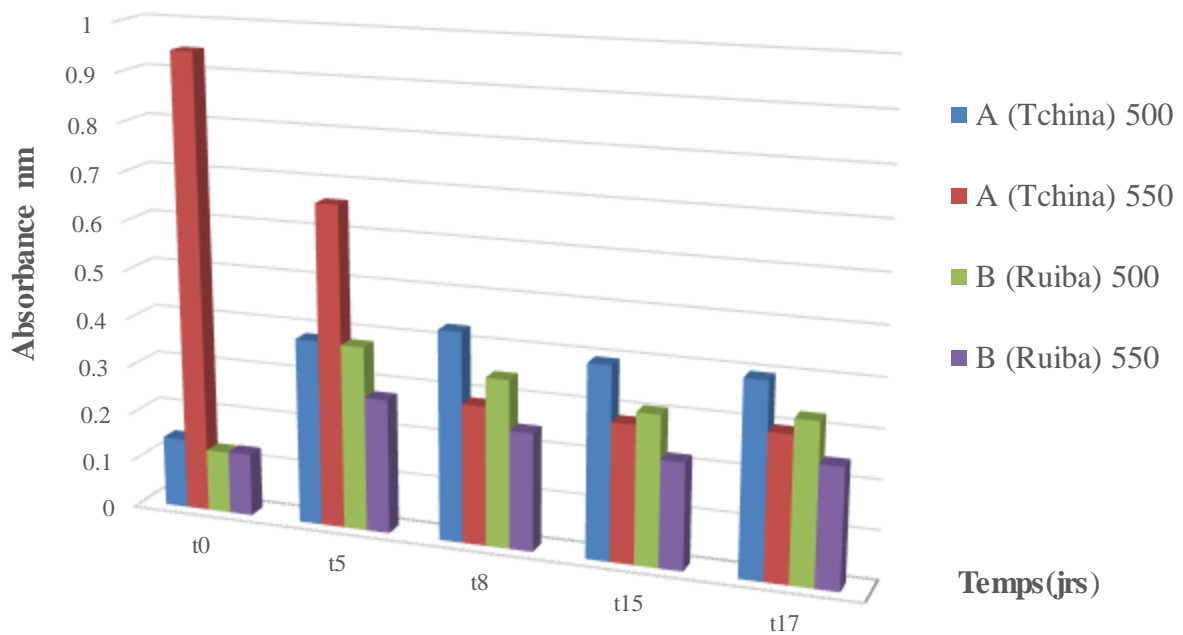


Figure 30: Variation de l'absorbance en fonction de temps

IV.2 Analyses microbiologiques :

Le contrôle microbiologique permet d'éviter la présence de microorganismes pathogènes afin de ne pas risquer une altération de la qualité hygiénique des produits finis ou au moins de détecter des microorganismes s'ils sont présents dans les produits finis avant leur consommation (Multon, 2009)

Notre analyse microbiologique a été examinée pendant 1 mois à 4 échantillonnages.

IV.2.1 Effet de la température et du temps sur le développement des microorganismes :

IV.3.1.1. Flore Totale Aérobie Mésophile :

Pour les germes de flore totale aérobie mésophiles à partir de 1^{er} jour de l'expérience on remarque que le dénombrement de ces bactéries est indénombrable. Cette charge élevée due à la croissance de levure et des bactéries lactiques, ces bactéries utilisent les métabolites de la fermentation des levures comme substrats pour leur développement.

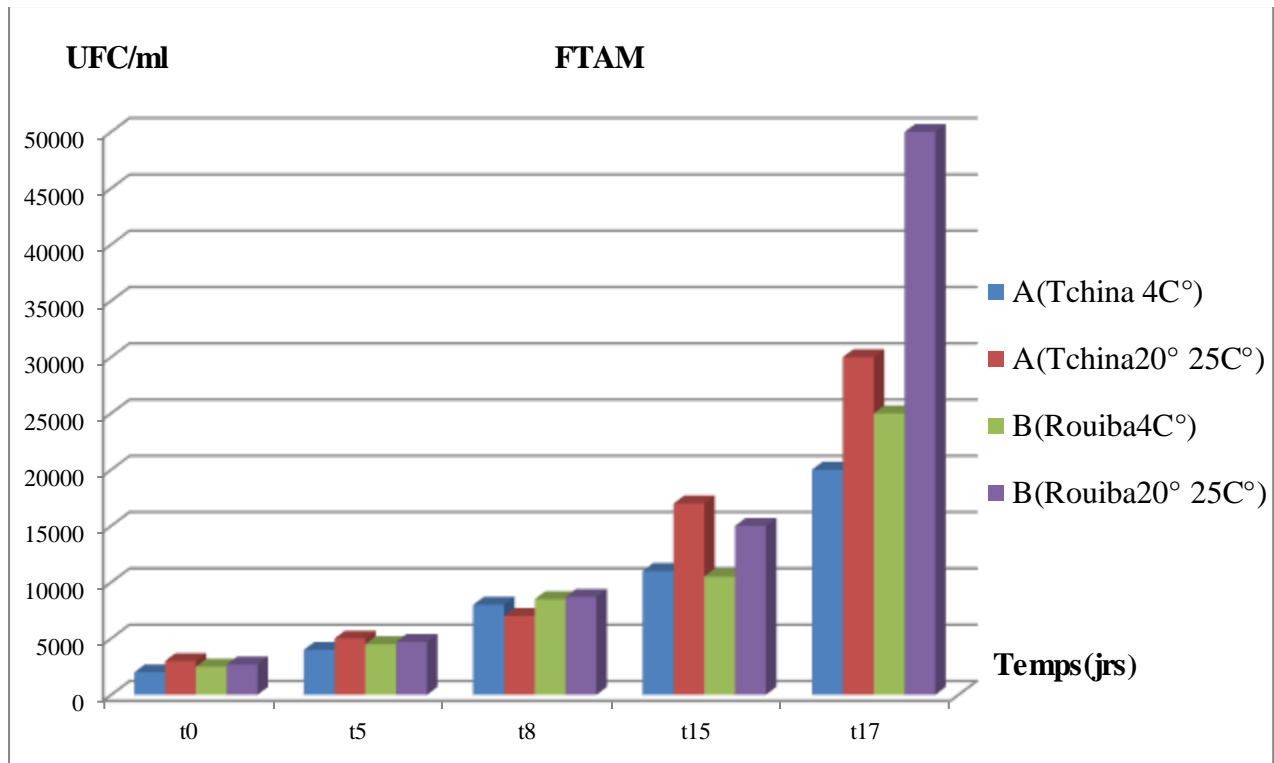


Figure 31 : Evolution et numérisations de FTAM en fonction de temps et température

IV.2.1.2 Levures et moisissures :

Concernant la flore fongique, les résultats obtenus montrent des valeurs maximales à 8 et 10.10² UFC/ml enregistrée pour le jus Tchina conservé à température 4°C et 20°C par ordre, et des valeurs maximales de 15 et 50.10² UFC/ml pour le jus Rouïba conservé à température 4°C et 20°C.

D'après notre résultat de dénombrement des levures et moisissures qui est révélée que les fruits ont un charge fongique inferieures à 103 UFC/ML qui conforme à la norme **NF ISO 7954/88**.

La présence des levures et moisissures est expliqué par : la mauvaise qualité des matières premières utilisées pour la fabrication des jus ou les mauvaises conductions de conservation des fruits

Observation :

Levures :

- Colonies gonflées
- Colonies de contour bien défini de couleur beige.

- Sans centre de couleur intense.

Moisissures :

- Colonies plates.
- Large colonie.
- Colonies de couleur verdâtre.
- Colonie de contour diffus.
- Sans centre de couleur intense

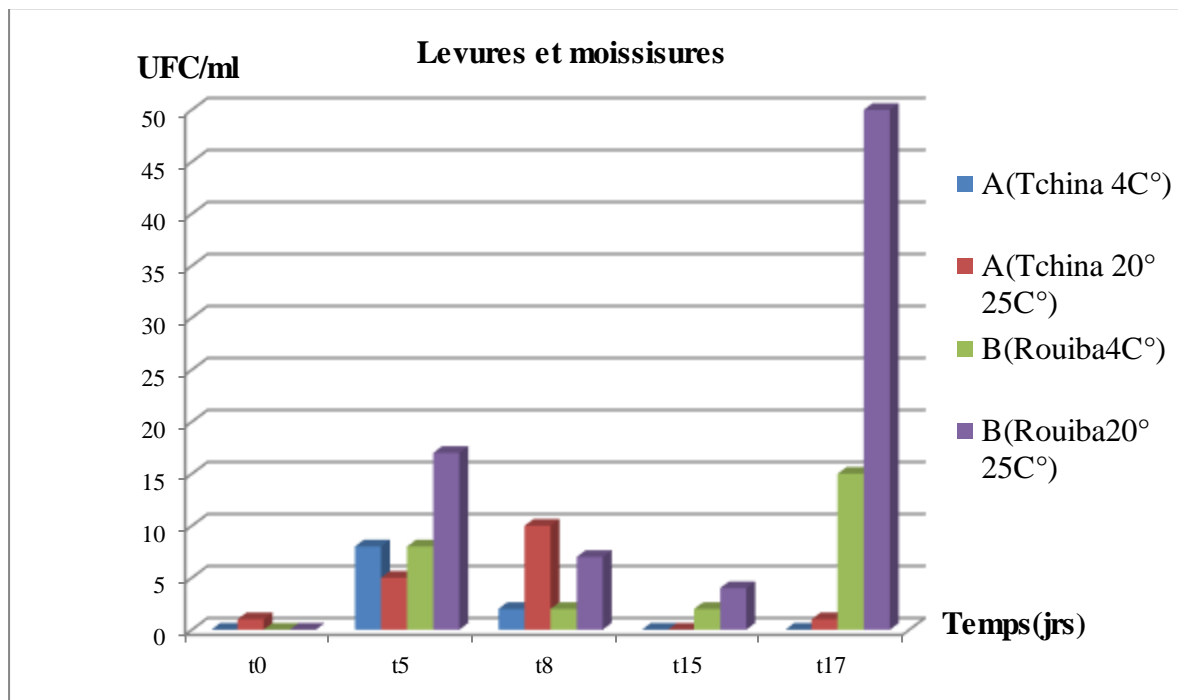


Figure 32: Evolution et numérations de levures et moisissures en fonction de temps et température

IV.3.1.3 Bactéries lactiques :

De l'ouverture des bouteilles jusqu'à le jour avant dernier on remarque une absence absolue de ces bactéries. Et dans le dernier jour l'apparition des bactéries lactiques sauf dans échantillon B. (Rouïba)

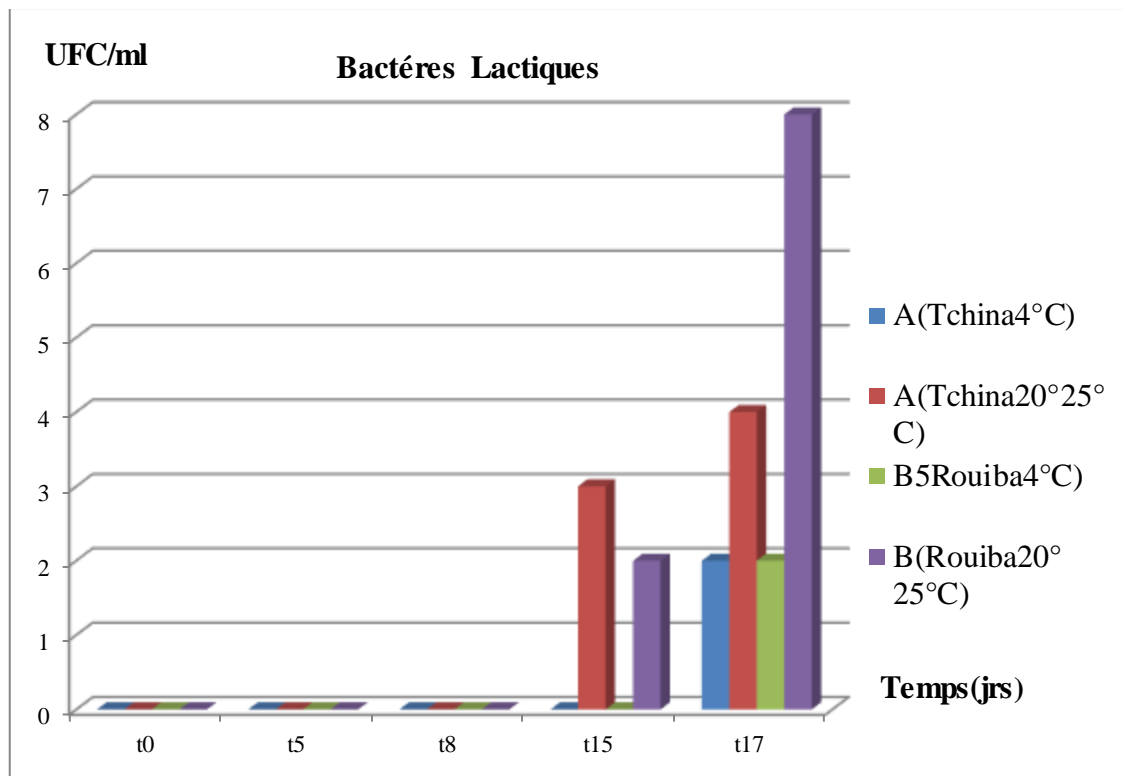


Figure 33: Evolution et numérisations des bactéries lactiques en fonction de temps et température

IV.3.1.4 Coliformes totaux :

Concernant cette partie, on remarque qu'à partir de 8^{ème} jour, les coliformes cultivés sur milieu BCPL, dans la température 20°C – 25 °C et dans l'échantillon A (Tchina), on a trouvé 20 UFC / ml et pour l'Ech B (Rouïba) 16 UFC / ml. Par contre, pour la température 4 °C le nombre de cellule de l'échantillon A sont 6.5 UFC/ml, et pour l'échantillon B 4.5 UFC/ ml respectivement. Donc on a conclu qu'à partir le 8^{ème} jours les deux jus commerciaux étudié dans nos présents travaux sont inconsommable.

Les tubes positifs considèrent :

- Dégagement des gazeux.
- Une trouble microbienne.
- Virage du couleur.

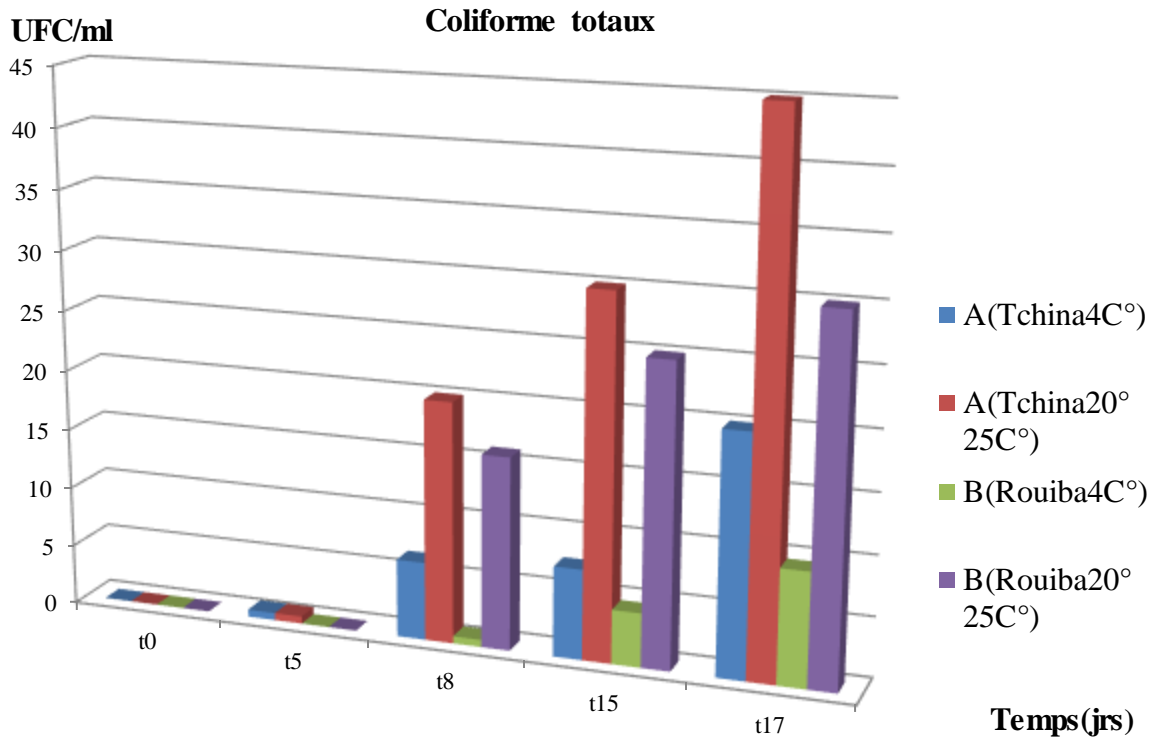


Figure 34 : Evolution et numérations de coliforme totaux en fonction de temps et de température

IV.3.1.5 *Staphylococcus ssp* :

D'après les résultats obtenus, il est noté que les 2 échantillons analysés sont contaminés avec des charges microbiennes dépassant la valeur des normes (10UFC /ml). (FAO/OMS et OTENG ,1984), les valeurs maximales 142 et 202.10² UFC/ml a été observé pour Tchina (conservé a température 4°C et 20°C), respectivement. Tandis que les valeurs maximales de Rouïba (100 et 150.10² UFC/ml conservé a température 4°C et 20°C), respectivement. (Fig35).

La présence de *staphylococcus* peut être considérée comme témoin de contamination d'origine cutané muqueuse. Dans le cas de haute concentration, les *staphylococcus* peuvent être dangereux à la santé.

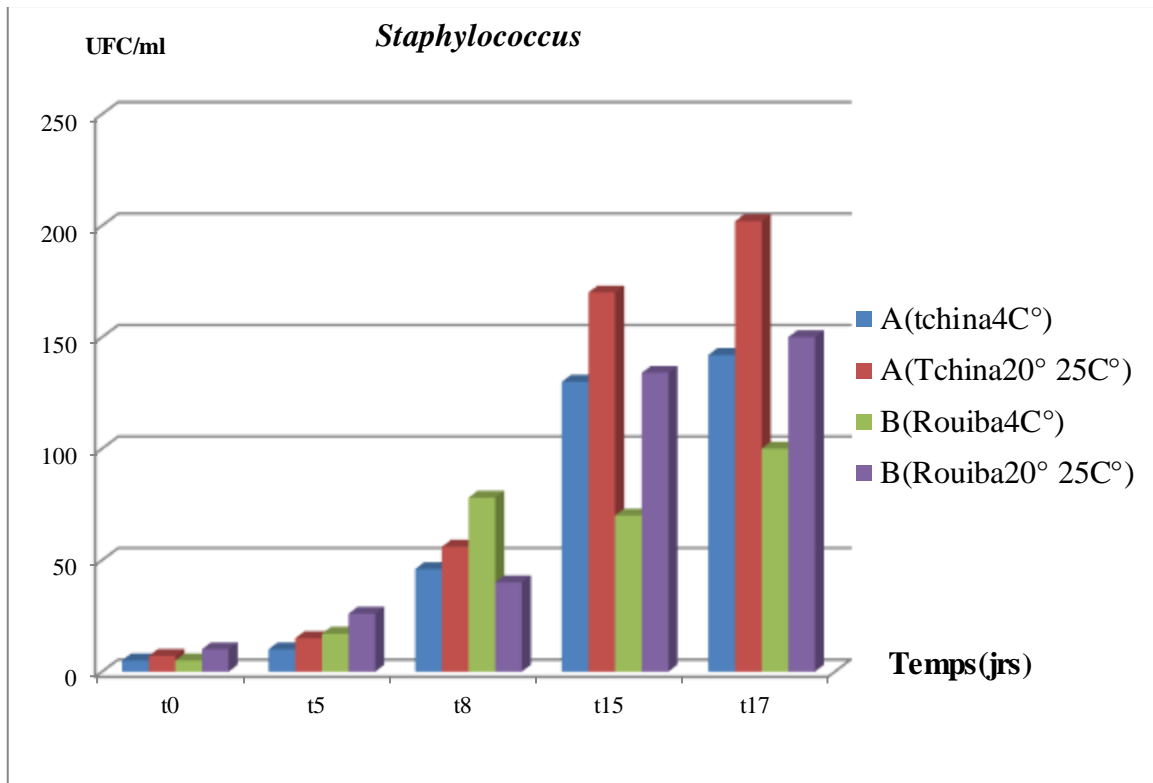


Figure 35 : Evolution et numérisations des *Staphylococcus* en fonction de temps et température

IV.3.1.6 *Salmonella ssp* :

On remarque que les *salmonelles* sont nombreuses (indénombrable) dans la température 20°C -25°C dans les deux échantillons A et B pendant le 17^{ème} jours. Et dans la température 4°C, pour échantillon A(Tchina) le nombre des bactéries varie entre 50 à 170.10³ colonies, en revanche dans l'échantillon B(Rouïba) le nombre varie entre 30 à 140.10³ colonies.

Par contre, le nombre le plus élevés des *salmonella* sont marqués au niveau de jus Tchina qui est conservé à température ambiante (20-25 °C). (**Fig36**)

On remarque défèrent couleur des colonies :

- Des colonies colorées par la couleur rose
- Des colonies colorées par la couleur rose avec centre noir
- Des colonies colorées par la couleur bleu verdâtre

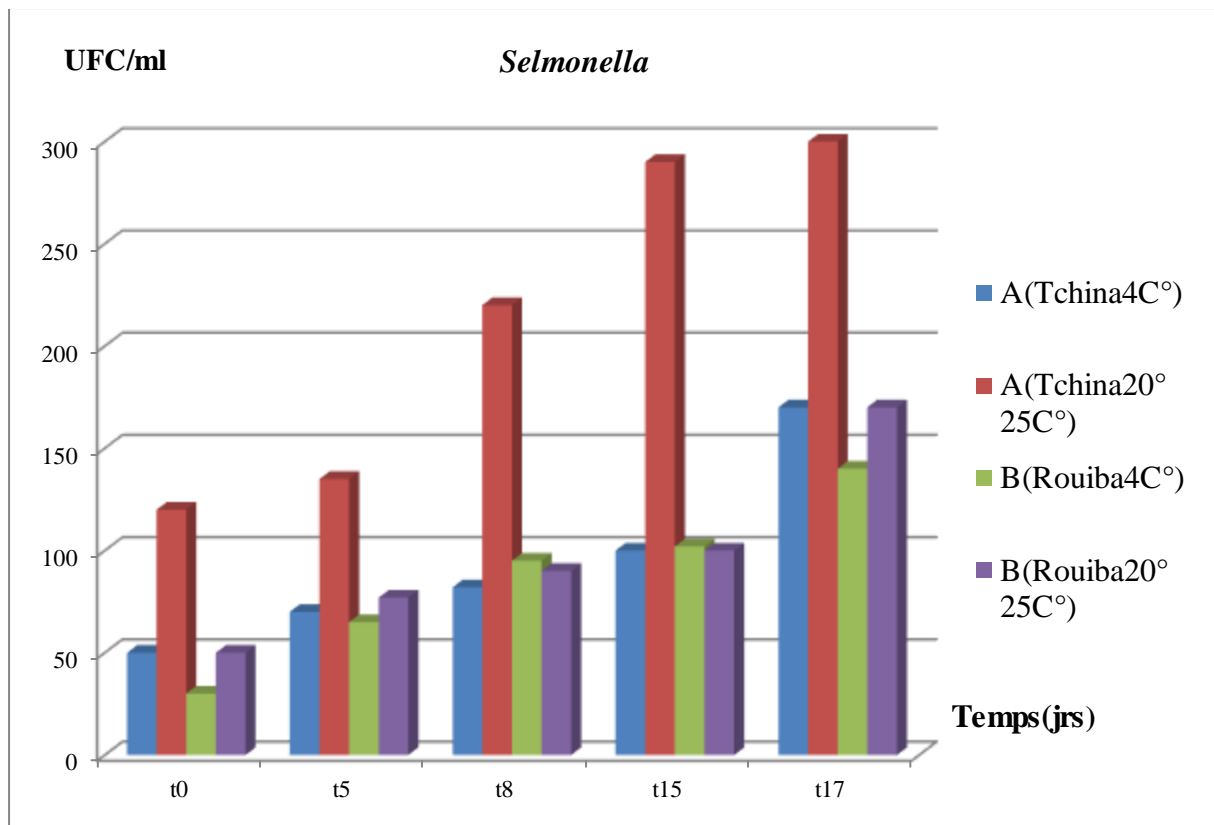


Figure 36 : Evolution et numérisations des *Salmonella* en fonction de temps et température.

Conclusion

Conclusion :

Pour obtenir un jus d'orange industriel de haute qualité qui convient à la consommation toutes les étapes de fabrication doivent être soigneusement vérifiées pour maintenir la qualité du produit, de sorte que les producteurs et les spécialistes en prièrent soin des points critiques qui pourraient effectuer les produits finals.

Après l'étude physico-chimique, microbiologique et expérimentale des deux échantillons de jus (Tchina/Rouïba), l'ensemble des résultats des analyses ont montrés que :

- L'analyse de certains paramètres physico - chimiques tels que ; le pH, degré BRIX et l'acidité titrable, l'absorbances, taux de cendre, vitamine C pour les deux échantillons (Tchina/Rouïba) a révélé des valeurs conformes aux normes à partir d'AFNOR. Ces résultats témoignent que le jus d'orange est de qualité physico - chimique satisfaisante.

- L'analyse Bactériologiques présent une augmentation dans la charge des micro-organismes détectés (FTAM, Bactérie Lactique, Leveurs et moisissures, *Staphylococcus*, *Salmonella*, Coliforme totaux). Quand un produit fini l'existence de cette charge microbienne indique au :
 - Probablement que les traitements de la chaine de fabrication ne sont pas efficaces (Pasteurisation)
 - Présence élevée de *staphylococcus salmonella* et FTAM démontre une contamination.
 - Présence des leveurs et moisissures consiste à l'utilisation de mauvaises fruits (L'orange)

Les conditions (Température, temps, emballage) contribué à diminuer la qualité de jus, si la bouteille de jus à conserver une longue durée au réfrigérateur, les bactéries se développent et attaquent les sucres de jus et provoquent une fermentation de jus.

Finalement, grâce à notre résultat on a démontré que les deux jus d'oranges commerciales (Tchina et Rouïba) contiennent un genre et un nombre des bactéries ce qui indique que les deux jus ne sont pas aptes à la consommation sur tous après une longue durée d'ouverture de la boîte, soit la boîte en carton ou en plastique.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques :

192-1995, C. S. (2015). NORME GÉNÉRALE POUR LES ADDITIFS ALIMENTAIRES.

A

- ✂ AFNOR. (1974). (Association Française de Normalisation). Détermination de l'acidité titrable.
- ✂ Aneja, K., Dhiman, R., & Aggarwal, N. a. (2014). Emerging Preservation Techniques for Controlling Spoilage and Pathogenic Microorganisms in Fruit Juices. *International Journal of Microbiology*, ID 758942: 14 p.
- ✂ Anonyme. (2000). Guide pour l'élaboration et la pasteurisation des jus de fruits. Ed : crp : centre Romand de pasteurisation.
- ✂ Apab. (Décembre 2011). Guide de bonne pratique d'hygiène, Industrie algérienne des jus de fruits, nectars et produits dérivés. Association des producteurs algérien des boissons.
- ✂ Arias, C., Burns, K. J., Friedrich, L., & Goodriche, R. a. (2002). Yeast Species Associated with Orange Juice: Evaluation of Diffèrent Identification Méthodes. *Applied and environmental microbiology*, 68 : 1955–1961 p.
- ✂ Aurélie. (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 :Montpellier Supagro.
- ✂ Azam-Ali, D. S. (Mars 2008). Transformation du Jus de Fruits. Practical Action, United Kingdom.

B

- ✂ Baron. (2002). " Jus de fruits . Dans G. Albagnac , P.Varoquaux & J.C. Montigaud : Technologies de transformation des fruits . " (Lavoisier , Paris) : pp : 287-344 .
- ✂ benaiche, J. (2001, juin 10). Jus d'orange concentrés surgelés. Jus d'orange concentré : extraction et conservation.
- ✂ Benamara, A. (2003). Technologie des industrie agroalimentaire, production des jus alimentaires. office des publications universitaire.
- ✂ Berlinet. (2006). Etude de l'influence de l'emballage et de la matrice sur la qualité du jus d'orange. Thèse : Sciences Alimentaires. Life Sciences. ENSIA (AgroParisTech).

- ✂ BOURGEOIS C. M., M. F. (1996). Microbiologie alimentaire, aspect microbiologique de la sécurité alimentaire, Tome 1. ed., Lavoisier Tec et Doc, Paris.

C

- ✂ C, B. (2006). Etude de l'influence de l'emballage et de la matrice sur la qualité du jus d'orange. Thèse : Sciences Alimentaires. Life Sciences. ENSIA (AgroParisTech).
- ✂ Cheftel Jean - Claude, C. H. (1977). Introduction à la biochimie et la technologie des aliments . Paris France: TEC et DOC.
- ✂ Claveau. (2009). Activités antimicrobiennes de différentes préparations de ZnO, CaO et MgO et leur potentiel comme agents de conservation dans les jus de fruits. Science de l'agriculture et de l'alimentation ; Mémoire Univ: Laval Québec.
- ✂ CODEX STAN 192-1995. (2015). Codex Alimentarius. Norme générale pour les additifs alimentaires.
- ✂ CODEX STAN 247. (2005). Norme générale codex pour les jus et les nectars de fruits.

D

- ✂ Davies F S., A. L. (1994). (Fruit quality, harvesting and postharvest technology. In Citrus. Atherton J., Rees, A., Eds. Crop Production Science in Horticulture. CAB International.
- ✂ DGCCRF. (Juillet 2020). Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes. Etiquetage denrées alimentaires de.
- ✂ DGCCRF. (Juillet 2021). Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes. Conservation des aliments: tout les techniques.
- ✂ Djadi. (1987). Influence des conditions de stockage sur la qualité de jus d'orange. Mémoire de second cycle, technologie alimentaire . Institut agronomique et vétérinaire Hassan II.
- ✂ Doublier, J.-L. T.-F. (2009). Agents épaississants et gélifiants de nature glucidique. Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agroalimentaires (4e ed.).

E

- ✂ EM, K. (2000). HDL-cholesterol-raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. Am J Clin Nutr. 2000 Nov ;72(5):1095-100. Cesar TB, Aptekmann NP, Araujo MP, Vinagre CC, Maranhão RC. Orange juice decreases low-density lipoprotein chol.

F

- ✂ Ferdot, E. (2006). Connaissance des aliments : bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique 3^{ème} édition. Paris- France: Tec et Doc.
- ✂ ferhat, M. (2006). An improved microwave cleverger apparatus for distillation of essential oils from orange peel. *Journal of chromatography*, 121-126.

G

- ✂ Georgés, S. (2005). *Journal of agricultural and food chemistry*, 5107-5114.
- ✂ Gil-Izquierdo, A. (2002). Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. *Journal of agricultural and food chemistry*, 1370.
- ✂ GUIRAUD. (2003). *Microbiologie alimentaire*. ed., Dunod, Paris.
- ✂ GURAK, L. (2010). Quality evaluation of grape juice concentrated by reverse osmosis. *Journal of food engineering* 96, 421-426.

H

- ✂ Hsu EJ., B. L. (1986). Factors affecting microflora in processed fruits *Commercial fruit processing*.
- ✂ inrp. (s.d.). (INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIE). Mesurer la conductivité d'une solution aqueuse Florence Trouillet (INRP ACCES).

J

- ✂ Johann Lehrner Christine Eckersberger, P. . (2000). Ambient odor of orange in dental office reduces anxiety and improves mood in female patients. *Paris France: Physiology & Behavior* 71.
- ✂ *Journal officiel de la République algérienne n° 83. (25 décembre 2005). Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire conventions et accords internationaux lois et décrets arrêtés, décisions, avis, communications et annonces (traduction française).*
- ✂ Juvonen, K., Virkajärvi, V., & Priha, O. a. (2011). Microbiological spoilage and safety risks in non-beer beverages. *Espoo. VTT Tiedotteita – Research Notes* 2599, 107p.

K

- ✂ Kimball. (1999). *Citrus processing a complete guide, second édition*. Kimball D.A., Ed. Gaithersburg : An Aspen publication.

- ✂ Kurowska. (2000). HDL-cholesterol-raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr.* 2000 Nov ;72(5):1095-100.Cesar TB, Aptekmann NP, Araujo MP, Vinagre CC, Maranhão RC. Orange juice decreases low-density lipoprotein chol.
- ✂ Kusano k ., Y. H. (1997). *Propionibacterium cyclohexanicum* sp.nov., a New Acid-Tolerant, Cyclohexyl Fatty Acid-Containing Propionibacterium Isolated from Spoiled Orange Juice.

M

- ✂ M, K. E. (2000). Kurowska E. M. : HDL-cholesterol-raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr.* 2000 Nov ;72(5):1095-100.Cesar TB, Aptekmann NP, Araujo MP, Vinagre CC, Maranhão RC. Orange juice decreases low-density lipoprotein chol.
- ✂ Multon, R. J. (2009). *Additifs et auxiliares de fabrication dans les industries agroalimentaires* 4 éme edition. Paris France: TEC et DOC.

N

- ✂ NOUT R., H. J.-D.-V. (2003). *Les aliments :Transformation, conservation et qualité.* Ed. CTA, Germany. PP 37 -42, 134-261, 109-119.

O

- ✂ Orange Book. (Edition 2021). Tetra pak. protects what good.
- ✂ Ouissam, k. (s.d.). *Erosion génétique des espèces agrumicoles dans la wilayas skikda .*

R

- ✂ Rashed N., A. U. (2012). *Microbiological study of vendor and packed fruit juices locally available in Dhaka city, Bangladesh*1 Department of Microbiology, Stamford University Bangladesh.
- ✂ Rodier, J. (1984). *L'analyse de l'eau.* 7éme edittion. Paris France: DUNOD.

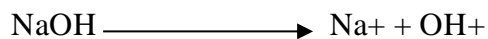
T

- ✂ Triki. (2018, octobre 15). *Colorez vos aliments:Le breunissements et les colorants synthétique*

Annexes

1- préparation des solutions :

➤ Solutions de NaOH :



$$C = n/V \implies C = n = 0.1 \text{ mol/l}$$

$$N = m/M \implies m \text{ MCV} \quad M = 40 \text{ g/mol}, V = 500 \text{ ml}$$

$$m = 0.1 \times 40 \times 500 = 2 \text{ g}$$

- Prisé 2g de NaOH
- Dans une fiole de 500ml en verse 100ml d'eau distillée puis en ajouté le NaOH
- Agiter le contenu à l'aide d'un agitateur magnétique
- Remplis la fiole jusqu'au traite de jauge



Préparations de NaOH

➤ Préparation de l'amidon 2% :

- 2 g dans 100 ml
- Dans une fiole de 100 ml en verse 50 ml de l'eau distillé puis on ajoute l'amidon
- Chauffer et agité le contenu a l'aide d'une plaque chauffante
- Rempli la fiole jusqu'au trait de jauge.
- Laisser la solution jusqu'à l'ébullition.

➤ Préparation de thiosulfate de sodium :

On a: $C=5 \times 10$; $V=500$ ml; $M= 248, 2$ g/mol

$$m=CMV \quad \Longrightarrow \quad m= 5 \times 10 \times 500 \times 10 \times 248, 2 \text{ g}$$

$$m= 0,62\text{g}$$

- Peser 0,62 g de diode
- Dans une fiole de 500ml en verse 100 ml d'eau distillé puis on ajoute le thiosulfate de sodium
- Agiter le contenu à l'aide d'un agitateur magnétique
- Rempli la fiole jusqu'au trait de jauge.

➤ Préparation de l'eau peptone tamponné :

- Verser 16,1g de milieu dans un litre d'eau distillée.
- Bien mélanger et dissoudre en chauffant avec agitation fréquente.
- Faire bouillir une minute jusqu'à compléter dissolution
- Distribuer dans des récipients appropriés et stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.



Préparation de l'eau peptone tamponnée

2-Préparation des milieux de culture :

➤ Préparation du PCA (Plate count agar) :

- Verser 20 ,5g de milieu dans un litre d'eau distillée.
- Bien mélanger et dissoudre en chauffant avec agitation fréquente.
- Faire bouillir entre 95°_100°.

- Distribuer dans des récipients appropriés et stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.
- **Préparation de BCPL (Brouillon lactose au propre bromocrésole) :**
 - Pour simple concentration en dessole 13g de poudre dans 1 L d'eau distillée.
 - Pour double concentration en dessole 26g de poudre dans 1L d'eau distillée.
 - Verser dans les tubes menus d'une cloche de durham.
 - Stérilisé les tubes dans 'autoclave 121°C pendant 20mn.



Préparation de Milieu BCPL

Milieu de culture et solution déjà disponible dans laboratoire :

- ✓ MRS
- ✓ Sabouraud
- ✓ SS
- ✓ Chapman
- ✓ Eau physiologique

3-Composition de milieu de culture :

Composition (g/l)

Milieu Chapman :

- Extrait de viande.....1g
- Peptone.....10g
- Chlorure de sodium.....5g
- Mannitol.....10g
- Agar agar.....15g

- Rouge de phénol.....25g
- Eau distillée.....1000ml
- PH.....7,4

Milieu Sabouraud :

- Peptone.....10g
- Gélose massé.....20g
- Choramphenole0.5g
- Agar agar.....20g
- pH.....6

Milieu PCA :

- Hydrolysats tryptique de caséine.....5g
- Extrait de levure.....2,5g
- Glucose.....1g
- Agar agar.....15g
- Eau distillées.....11ml
- pH.....7

Milieu MRS:

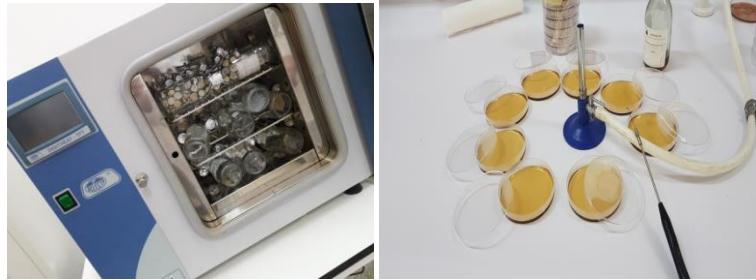
- Poly peptone.....10g
- Extrait de viande.....10g
- Extrait auto lytique de levure.....5g
- Glucose.....20g
- Txen80.....1,08g
- Phosphate di potassique.....2g
- Acétate de sodium.....5g
- Citrated'ammonium.....2g
- Sulfate de manganèse.....0, 2g
- Agar bactériologique.....15g
- Eau distilles.....11ml
- pH.....5.7

4-Méthode de stérilisation :

Autoclave : milieu liquide (BCPL, PCA, MRS, SS, Chapman, Eau peptone tamponné, Eau physiologique...) Sont stérilisé pendant 20mn et à une température spécifique à chaque milieu de culture.

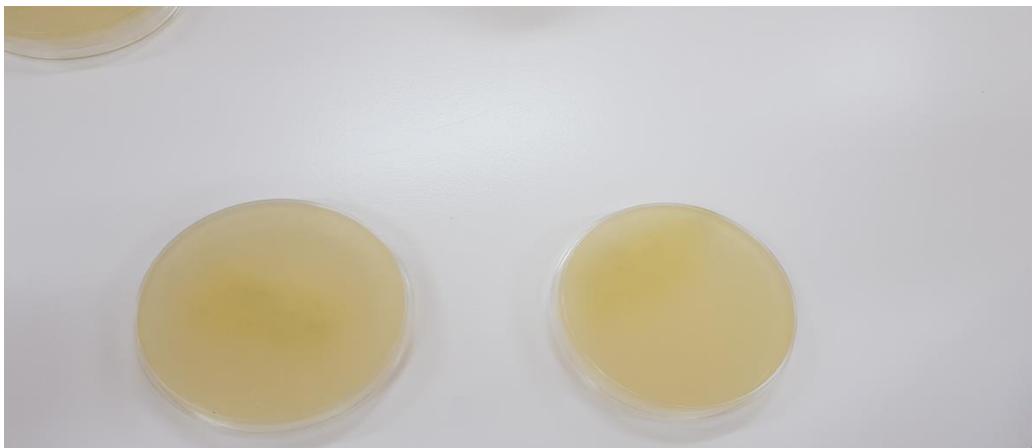
La cuve : les tubes, les flacons, les cloches de durham, à 180° Pendant 20 mn.

5-Les résultats de l'dénombrement microbiennes :

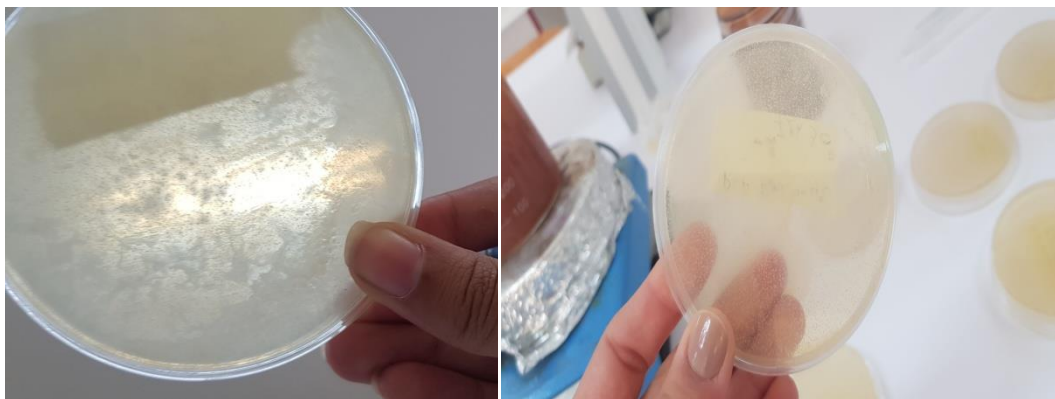


Stérilisation on la cuve et bec benzène et autoclavage

- **Flore totale aérobie mésophile :**

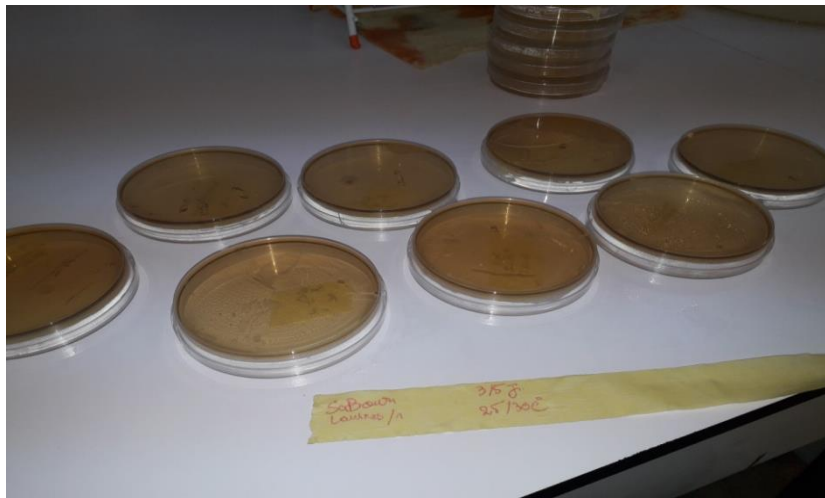


Isolement de FTAM sur PCA Ech (A et B)

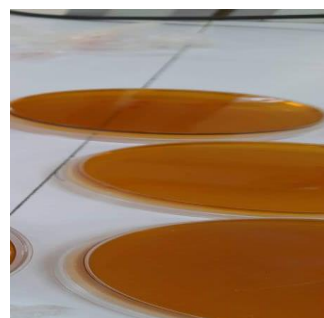


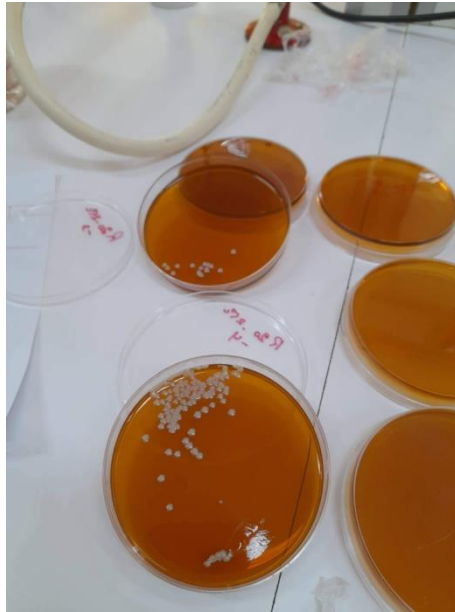
Résultats positifs de FTAM sur milieu PCA pour Ech A et B

- Levures et moisissures :

**Résultats positifs de levures et moisissure sur Sabouraud pour Ech A et B**

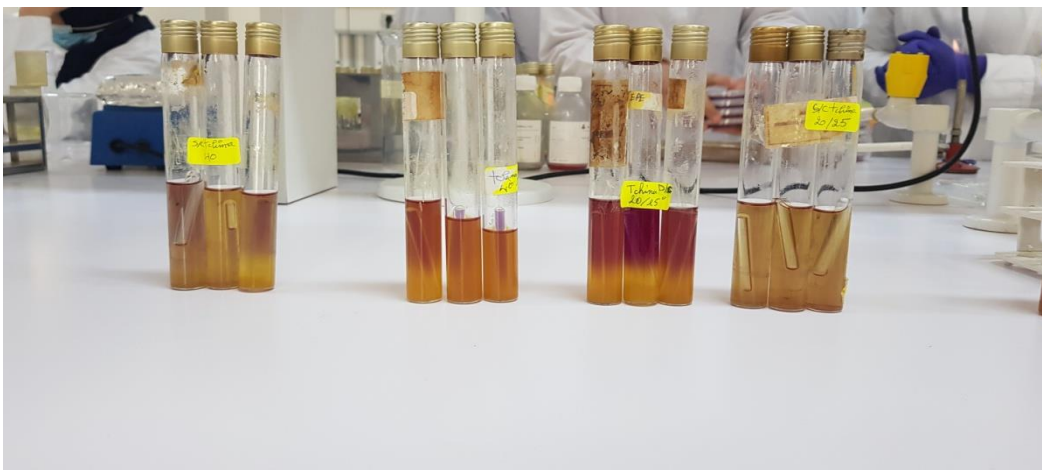
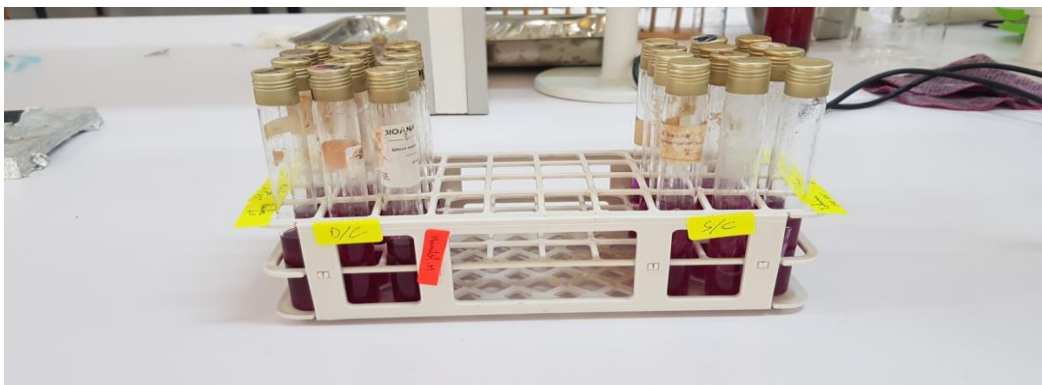
- Bactéries lactiques :

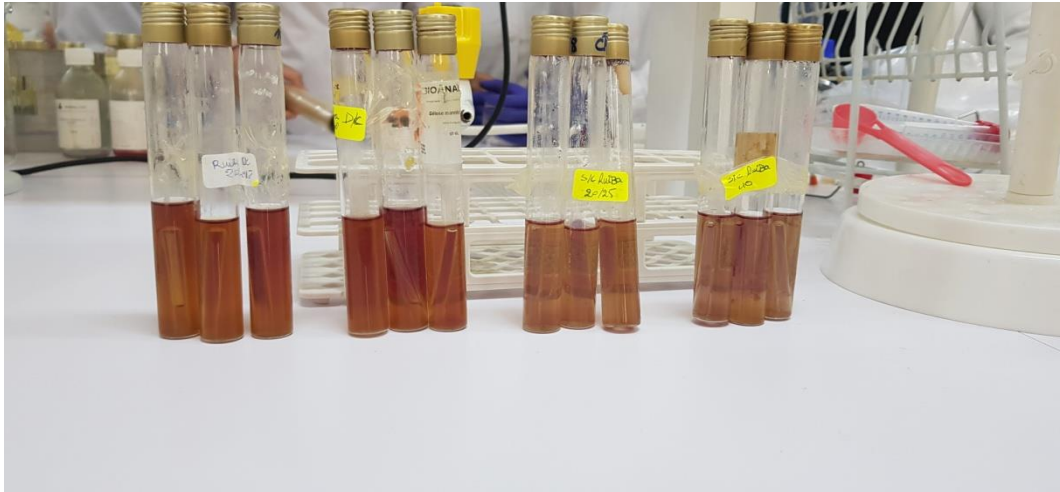
**Isolement de bactéries lactiques sur milieu MRS échantillons A et B**



Résultats positifs des bactéries lactiques sur le milieu MRS pour Ech B (Rouïba)

- **Coliformes totaux :**





Résultats positif et négatif des coliformes dans le milieu BCPL

- *Staphylococcus SSP* :

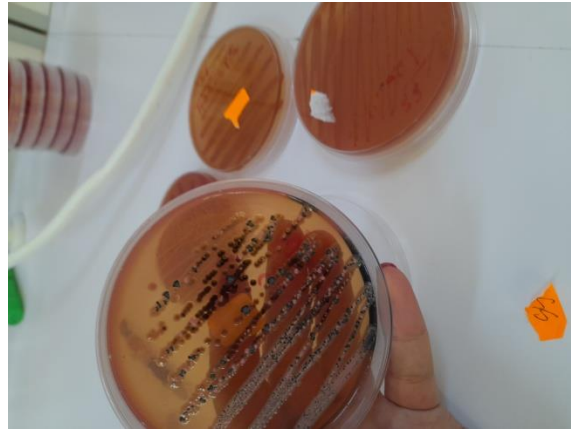


Résultats positifs de *Staphylococcus* sur milieu Chapman pour Ech A et B

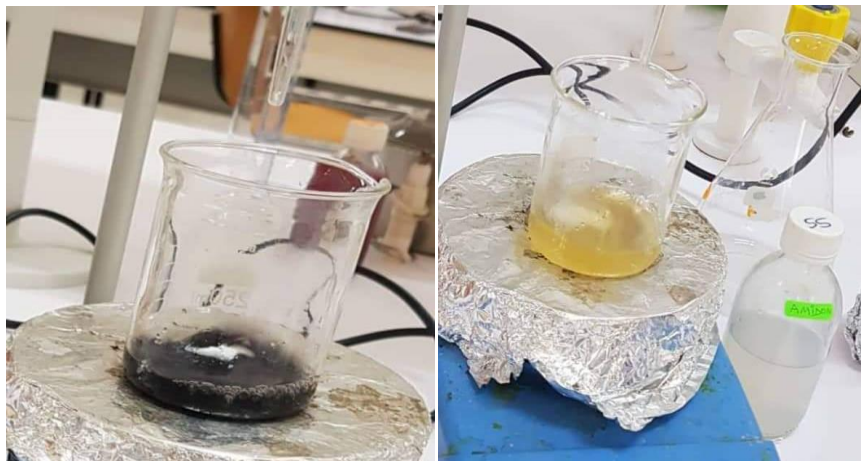
- *Salmonella* :



Résultats positifs de *salmonella* sur milieu SS pour Ech A



Résultats positifs de *Salmonella* sur milieu SS pour les B



Variation de couleur pour le titrage de Vc



Variation de couleur pour le titrage de l'acidité

Table de MAC Grady

Nombre caractéristique	Nombre de cellules	Nombre caractéristique	Nombre de cellules
000	0.0	222	3.5
001	0.3	223	4.0
010	0.3	230	3.0
011	0.6	231	3.5
020	0.6	232	4.0
100	0.4	300	2.5
101	0.7	301	4.0
102	1.1	302	6.5
110	0.7	310	4.5
111	1.1	311	7.5
120	1.1	312	11.5
121	1.5	313	16.0
130	1.6	320	9.5
200	0.9	321	15.0
201	1.4	322	20.0
202	2.0	323	30.0
210	1.5	330	25.0
211	2.0	331	45.0
212	3.0	332	110.0
220	2.0	333	140.0
221	3.0		