

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE DE OUARGLA**

**FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR  
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

En Vue de L'obtention du Diplôme d'étude Supérieurs en Biologie Option  
Biochimie

**THEME:**

*contribution à l'étude des caractéristiques  
physico-chimiques du vinaigre traditionnel  
de dattes (variété hamraya) de la cuvette de  
ouaregla*

Présenté par:

**-AMARA Samira  
- BEN YAMMA Zineb**

Composition de jury:

Président: **M<sup>me</sup> BISSATI-BOUAFIA.S ( M.C.)**

Promoteur: **M<sup>r</sup> OULD EL HADJ M<sup>ed</sup> Didi (M.c)**

Examineur: **M<sup>me</sup> SIBOUKER .O ( M.A.C.C)**

Examineur: **M<sup>me</sup> BOUDJNAH .S (M.A)**

**Année Universitaire: 2004-2005**



## **SUMMARY**

**The objective of our study is to know the effect of the shelf life of traditional date vinegar on their food value, and their effect sweats it consuming in the area Ouargla.**

**In our study one selected traditional vinegar of date of the variety of Hamraya at two different periods of conservation; are:**

- \* Vinegar of Hamraya at period of conservation inferior 6mios.**
- \* Vinegar of Hamraya at period of higher conservation 2 years.**

**Our studies have showing in certain localities of Ouargla, that this profession slackens with being to forsake it is practised nowadays that by some old people.**

**However that our study physicochemical of the two samples to appear that a degree of acidity very high in the traditional vinegar of period of conservation length, namely 61,25 g/l for the acetic acid,et 8,19% for the citric acid, whose this acidity involves to morir it all micro-organisms in the Mais vinegar the alcoholic strength is null.**

**One concluded from this study that the traditional vinegar with modest drinkable conservation for consumption, and without causes no risk on the consumer Mais the traditional vinegar at period of conservation length, not drinkable on the consumer, of which uses only in the conservation of food and medicine traditional.**

**Key words:**

**Vinegar, Traditional, Date, Hamraya, Ouargla, Acidity, physicochemical , Consumption.**

## Sommaire

Page

<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Partie bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Vinaigre de type traditionnel</b>	
<b>I-1-Definition du vinaigre.....</b>	<b>03</b>
<b>I-1-1-Place et importance du vinaigre.....</b>	<b>03</b>
<b>I-1-2-Principaux types du vinaigre .....</b>	<b>04</b>
<b>I-1-3-Relation entre les différents types du vinaigre.....</b>	<b>05</b>
<b>I-1-4-Vinaigre traditionnel de dattes.....</b>	<b>06</b>
<b>I-1-4-1-Elaborationde Vinaigre traditionnel.....</b>	<b>07</b>
<b>I-1-4-2-Processus de fermentation.....</b>	<b>09</b>
<b>I-1-4-2-1-Condition de fermentation.....</b>	<b>09</b>
<b>I-1-4-2-2- fermentation alcoolique.....</b>	<b>09</b>
<b>I-1-4-2-3- fermentation acétique.....</b>	<b>10</b>
<b>I-1-5-Characteristiques de vinaigre.....</b>	<b>11</b>
<b>I-2-Aspect thérapeutique vinaigre traditionnel de dattes.....</b>	<b>11</b>
<b>I-3-Production de dattes et de vinaigre.....</b>	<b>14</b>
<b>I-4-Produits du palmier.....</b>	<b>15</b>
<b>Chapitre II : Méthodologie de travail</b>	
<b>II-1-Materiel végétal.....</b>	<b>18</b>
<b>II-2-Zones de fabrication de vinaigre traditionnel.....</b>	<b>18</b>
<b>II-2-1-Ksar de Ouargla.....</b>	<b>18</b>
<b>II-2-2-Mekadma.....</b>	<b>18</b>
<b>II-2-3-N'goussa.....</b>	<b>19</b>
<b>II-3-Methodologie d'échantillonnage.....</b>	<b>19</b>
<b>II-3-1-Questionnaire.....</b>	<b>19</b>
<b>II-4-Choix des échantillons d'études.....</b>	<b>21</b>
<b>II-5-Methodes d'analyse.....</b>	<b>22</b>
<b>II-5-1-Analyse physiques.....</b>	<b>22</b>
<b>II-5-1-1-Determination de PH.....</b>	<b>22</b>
<b>II-5-1-2- Détermination de taux de solides solubles.....</b>	<b>22</b>
<b>II-5-1-3- Détermination de la matière sèche.....</b>	<b>22</b>
<b>II-5-1-4- Détermination de cendres.....</b>	<b>23</b>
<b>II-5-1-5- Détermination de la conductivité électrique.....</b>	<b>24</b>

<b>II-5-1-6- Détermination de la densité.....</b>	<b>24</b>
<b>II-5-2-Analyse chimiques.....</b>	<b>24</b>
<b>II-5-2-1- Détermination de teneur de l'éthanol.....</b>	<b>24</b>
<b>II-5-2-2- Détermination de teneur de l'acide acétique.....</b>	<b>25</b>
<b>II-5-2-3- Détermination de teneur de l'acide citrique.....</b>	<b>25</b>
<b>II-5-2-4- Détermination les éléments minéraux.....</b>	<b>26</b>
<b>Partie expérimentale :Résultats et discussion</b>	
<b>III-1-L'analyse physiques.....</b>	<b>27</b>
<b>III-1-1-PH.....</b>	<b>27</b>
<b>III-1-2-La conductivité électrique.....</b>	<b>28</b>
<b>III-1-3-Densité.....</b>	<b>29</b>
<b>III-1-4-Taux de solides solubles.....</b>	<b>30</b>
<b>III-1-5-Matières sèche.....</b>	<b>31</b>
<b>III-1-6-Cendres.....</b>	<b>32</b>
<b>III-2-L'analyse Chimique.....</b>	<b>33</b>
<b>III-2-1-Teneur en éthanol.....</b>	<b>33</b>
<b>III-2-2-L'acide acétique.....</b>	<b>34</b>
<b>III-2-3-L'acide citrique.....</b>	<b>36</b>
<b>III-2-4-Les éléments minéraux.....</b>	<b>38</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>42</b>
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

## **I.1.- Définition du vinaigre**

Le vinaigre est un produit fabriqué par fermentation acétique de vin ou d'alcool. Il est utilisé comme condiment ou comme agent de conservation en raison de son acidité (pH= 3). Dans la législation française, la dénomination « vinaigre » est réservée au produit obtenu par la fermentation acétique de boissons ou dilution alcoolique et renfermant au moins 6% d'acide acétique (décret du 28 mars 1924). La fabrication du vinaigre est due aux bactéries acétiques (*Acétobacter*) (GUIRAUD, 1989).

### **I.1.1.- Place et importance du vinaigre**

La production mondiale annuelle de vinaigre (Chine et URSS exclus) est estimée à plus de 1600 millions de litres de vinaigre à 10% acide acétique. Depuis 1974, la production a peu évolué. Les Etats-Unis produisent 504 millions de litres soit près du double de la production européenne estimée à 354 millions de litres dont 209 millions pour le vinaigre d'alcool, 97 millions de litres pour les autres vinaigres. La production française de vinaigre est de 98,71 millions de litres à 10% d'acide constitués par 69,5% de vinaigre d'alcool, 48,4% de vinaigre de vin, 1,9% de vinaigre de cidre et 0,34% de vinaigre de malt. Les préparations culinaires à base de vinaigre ont été très nombreuses, conservation de la viande, de poissons, des légumes, des fruits de saison, de gâteaux, des épices.

Le vinaigre est décrit dans la bible et il constitue une matière première utilisée par les alchimistes. Les romains aussi développèrent son utilisation comme boisson additionnée d'eau ou d'un mélange d'eau et d'œufs. Durant la période médiévale se développa la fabrication de moutarde, utilisée notamment en médecine pour soigner les plaies. Actuellement à travers le monde, on fabrique une multitude de vinaigres. Le vinaigre dit l'alcool est celui produit en

plus grande quantité. Il est coutumier de oxydation l'éthanol qui sert de matière première. Dans plupart des pays européens, il est dénaturé avec du vinaigre d'alcool, aux Etats-Unis avec acétate d'éthyle. Ce vinaigre est surtout utilisé dans l'industrie condimentaire. Ce qu'on appelle vinaigre à estragon, vinaigre rosat, etc., est tout simplement du vinaigre d'alcool dans lequel est infusé l'estrageon, des roses, etc. Il s'agit de la plus importante production d'acide organique microbienne (BOURGEOIS *et al.*, 1996).

### **I.1.2.- Principaux types vinaigre**

Parmi les différents types de vinaigre nous pouvons citer le vinaigre de vin. C'est vinaigre limpide de couleur blanc jaunaitre ou rouge suivant la couleur de vin dont il provient. Il est d'une odeur agréable. Cette odeur est d'autant plus développée lorsque la vinaigre est conservé longtemps en fût avant d'être livre à la consommation. La saveur est fraîchement acide et ne produit pas de sensation désagréable à la langue (CLAVET, 1912).

Le vinaigre de cidre de poire provient de l'acidification des cidres et poirés dont il procède l'odeur atténuée, de couleur jaunaitre. Ce vinaigre est riche en matières pectiques. La saveur est acide et astringente.

Présente une couleur rappelant celle du vinaigre de vin, l'odeur du vinaigre d'alcool est celle de l'acide acétique, sans aucune trace de bouquet. Ce manque d'arôme est dû à son mode de fabrication rapide empêchant le développement de l'odeur caractéristique. Sa saveur est fortement acide.

Le vinaigre de glucose est obtenu par l'acétification du liquide alcoolique provenant de la fermentation d'une solution de glucose commercial. Ce vinaigres a une acidité de 42 à 60.50 g/l.

Le vinaigre de betteraves est obtient en soumettant du jus de betteraves à l'acétification. On le mélange d'habitude d'un égal volume de vinaigre d'alcool.

Le vinaigre de petit-lait se fabrique au moyen du sérum de lait enrichi de la quantité de sucre nécessaire pour obtenir un vinaigre d'acidité normale. C'est un liquide légèrement teint en jaune ombré avec une saveur agréable.

Vinaigre de bois d'acide acétique, il obtient par la dilution de l'acide acétique à huit degré. Il se désigne sous le non d'essence de vinaigre avec une quantité d'eau suffisante pour abaisser son titre à 8° environ.

Le vinaigre de riz est issu de la fermentation du riz gluant. Ce vinaigre qui se caractérise par sa faible teneur acétique est utilisé en Asie.

Il existe d'autres vinaigres tel que le vinaigre d'orge (vinaigre de malt), le vinaigre de sherry, le vinaigre aromatisé, le vinaigre balsamique.

Le vinaigre balsamique est produit traditionnellement à partir de vin rouge de la région De Modène en Italie. On dit qu'il est au mieux de sa saveur au bout de 100 ans de repos.

Le vinaigre de Xérès est fabriqué de vins de la région de Jeres au Sud de l'Andalous. Les variétés de raisin «Palomina» et «Tinta» donnent à ce vin un goût unique.

Le vinaigre de bière est produit à partir d'une bière spéciale ne contenant pas de houblon. Il a un goût légèrement amer, proche de celui de la bière. Il se nomme aussi vinaigre de malt.

### **I.1.3.- Relation entre les différents types de vinaigre**

- Le même processus de fermentation car il y a double fermentation, fermentation alcoolique par les levures et fermentation acétique par les acétobacters.



- Résulte à la même principale produit finale (acide acétique) et obtention des autres produits différents selon de type de vinaigre: comme pour le vinaigre de poire; matière pectique.

- Dans la plus part des vinaigres, sont ajoutés des additifs. Ces additifs différents selon le vinaigre et selon les pays ou la région d'origine. L'utilisation de ces additifs a pour but d'amélioration les caractères organoleptiques: certain additifs comme les céréales (blé, orge, riz....).

- C'est un milieu optimal pour la développement des moisissures. Son pH compris en 4 et 8. Certain acceptent des substances à pH plus acide ou alcalin (MOREAU,1968).

- Le vinaigre est riche en sucre. Les moisissures utilisent le glucose comme source énergétique pour leur croissance, et le produit final est l'acide citrique.

- Le vinaigre abonde de conditions favorables pour développer certaines moisissures utiles de genre *Aspergillus* (*Aspergillus niger*).

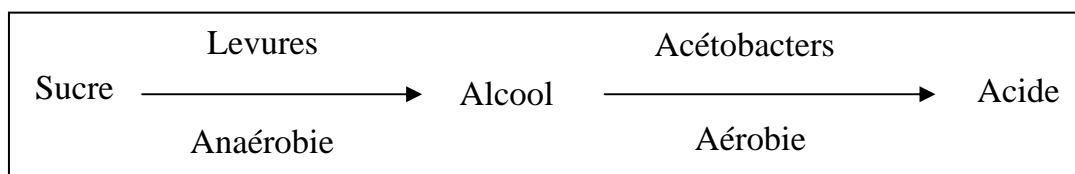
- Le développement de cette moisissure est résulté l'amélioration des goût de vinaigre (MOREAU, 1968).

- Les édulcorants existent à l'état naturel ou sont obtenus à partir de produits naturels comme l'amidon de blé, entraîne dans le développement de levures (présente de saccharose) et la fermentation se déroule rapidement, ce qui améliore la qualité produit. (GURIN, 1979).

#### **I.1.4.- Vinaigre traditionnel de dattes**

La technique d'élaboration du vinaigre traditionnel est basée sur une double fermentation combinée anaérobie et aérobie. Cette bioconversion

utilisant des levures et des bactéries acétiques présentes naturellement dans la datte, ce qui entraîne une production d'éthanol qui transformé en acide acétique.



Ce procédé diffère du procédé industriel, les deux réactions biotechnologiques se déroulent au même temps, bien que les exigences des organismes unicellulaires mis en jeu diffèrent en matière d'oxygène (SEBIHI, 1996). La technique d'élaboration de vinaigre c'est un technique artisanale conférer au vinaigre élaboré des avantages organoleptiques et thérapeutiques que l'on ne retrouve pas chez le vinaigre industriel vendu dans le commerce.

#### **I.1.4.1.- Elaboration de vinaigre traditionnel**

Après triage et lavage des dattes, on prend une mesure au quelle on ajoute deux mesures d'eau du robinet. Le tout est mis dans une jarre, une gargoulette ou un bidon. Celle-ci est bouchée avec du gypse (Timchemt) ou avec du lif de palmier. Le tout est abandonné pendant quarante jours à la température ambiante. De nos jours vu la rareté de ce matériel des récipients en plastique sont utilisés. Ainsi les deux fermentations alcooliques et acétiques se déroulent simultanément. Les vinaigriers ont l'habitude d'enrichir le milieu de fermentation par addition de produit divers, parmi les quels nous citons: le blé, l'orge, le Harmel et la coriandre, le tout à raison de sept grains chacun. Parfois certains rajoutent du piment, du chardon, un clou, quelques pincées de sel de table. Après quarante jours de cette biofermentation à la température ambiante, on débouche la jarre ou le récipient. On procède à un filtraion. Le produit ainsi obtenu est mis dans des bouteilles. Pour sa conservation, la surface est recouverte ensuite avec une couche d'huile de table. Certaines vinaigrieres

exposent leurs bouteilles de vinaigres au soleil afin de provoquer le brunissement non enzymatique et donc améliore la couleur du vinaigre.

**Tableau 1-** Recettes des différentes méthodes d'élaboration du vinaigre traditionnel dans certaines localités de la cuvette de Ouargla

Localités	Ksar				Bamendil		N'Goussa	
Eau (mesures)	2	2	2	2	1	1	1	1
Dattes (mesures)	1	1	1	1	2	2	2	2
Variétés	Harchaya Hamraya D. Beida	Degla Beida	Hamraya Tacherwit	Hamraya D. Beida Tacherwit	Degla Beida	Degla Beida Tacherwit	Hamraya	Hamraya D.Beida Tacherwit
Additifs								
Orge (grains)	7	-	-	-	-	-	-	7
Blé (grains)	7	-	-	-	-	-	-	-
Coriandre (grains)	-	7	-	-	-	-	-	-
Piment	1	1	-	-	-	-	-	-
Piment	1	-	-	-	1	-	-	-
Citron	-	-	1	-	-	-	-	-
Clou	-	-	1	-	-	-	-	7
Charbon	-	-	1	-	-	-	-	7
Durée de la fermentation	40 jours	40 jours	40 jours	40 jours	40 jours	20-25 jours	40 jours	40 jours

(SEBIHI, 1996)

#### I.1.4.2.- Processus de fermentation

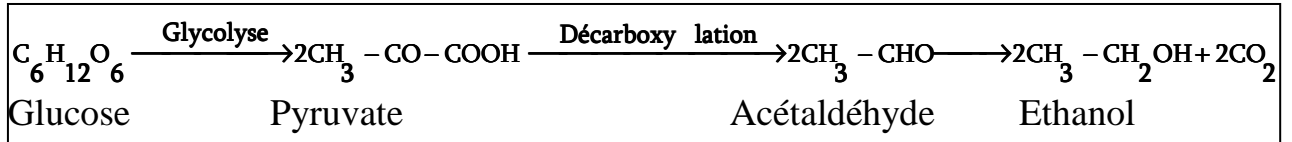
##### I.1.4.2.1.- Conditions de fermentation

L'optimum de température pour l'aération se situe entre 30 et 32°C., au delà de 33°C., il y a une suroxydation de l'aide acétique en gaz carbonique et en eau (MAIORELLA, 1985). Les bactéries acétique sont des acidophiles et tolèrent un pH de 3 à 4. Les acétobacters sont des bactéries aérobies strictes ou facultatives, donc l'oxygène est nécessaire pour oxyder l'éthanol en acide acétique. Les taux d'alcool est compris entre 7 et 12°, car au-delà de 12° l'éthanol se transforme en gaz carbonique et eau.

##### I.1.4.2.2.- Fermentation alcoolique

La fermentation alcoolique se déroule en milieu anaérobie. Elle est assurée par des levures de genre saccharomyces qui sont présents naturellement sur la datte. Elle est principalement basée sur la transformation des sucres,

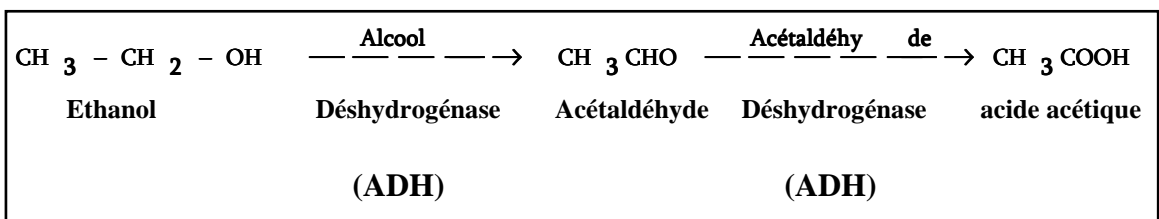
essentiellement glucose et fructose, qui pénètrent dans la cellule de la levure par diffusion facilitée et subissent une phosphorylation aboutissant à la fin de la fermentation à l'alcool éthylique, mais aussi sur la production de différents composés qui accompagnent cette production d'alcool et jouant un rôle organoleptique majeur sur la qualité de produit (BOURGEOIS et *al.*, 1989, LARPENT, 1991). La réaction se déroule selon l'équation suivante:



Deux genres sont rencontrés, les Acétobacter, qui oxydent l'éthanol jusqu'au stade gaz carbonique et eau et les Acetomonas ou Gluconobacter qui ne l'oxydent qu'au stade d'acide acétique. Ces bactéries ont un effet limite, en raison de leur incapacité à se développer en anaérobiose (BOURGEOIS et LEVEAU, 1980).

#### I.1.4.2.3.- Fermentation acétique

Elle intervient dans la fabrication du vinaigre (GUIRAUD, 1998), assurée par les acétobacters qui oxydent l'éthanol en acide acétique en présence d'oxygène. Elle met en jeu des déshydrogénases membranaires liées à des cytochromes (LAFOURCADE, 1979; BOURGEOIS et *al.*, 1989), selon la réaction suivante:



### **I.1.5.- Caractéristique de vinaigre**

Le vinaigre traditionnel de datte se caractérise par une production traditionnelle ancestrale qui utilise un matériel artisanal et confère au vinaigre élaboré des avantages que l'on ne retrouve pas chez les vinaigres industriels. Le choix des dattes utilisées sont de faible valeur marchande au goût généralement acide. Le vinaigre se caractérise par deux fermentations acétiques. Cette fermentation est provoquée par des bactéries acétiques et des levures présentes naturellement dans la datte. Les bactéries se développent en surface pour former un voile léger blanchâtre (la mère de vinaigre) (BOURGEOIS et *al* 1989). Au niveau analytique, le vinaigre subit rarement l'analyse microbiologique. Il peut cependant être intéressant d'étudier la nature de la flore active ou éventuellement contaminant. Les contaminants les plus gênants sont des levures et des bactéries oxydant l'acide acétique (GUIRAUD, 1989).

### **I.2.- Aspect thérapeutique du vinaigre traditionnel de dattes**

L'origine du vinaigre est sans doute aussi ancienne que celle du vin. Pour la simple raison que laissée à l'air libre, le vin devient rapidement acide, et tourne en vin aigre. Son histoire croise celle du vinaigre, d'abord produit thérapeutique, avant d'être condiment. C'est sans doute le premier antibiotique de tous les temps (KOUDAMA, 1990). Le vinaigre est un produit essentiel dans la cuisine. Il a de multiples usages. Il permet d'élaborer les vinaigrettes, les mayonnaises et la moutarde. Il empêche l'oxydation des fruits et légumes. Il prolonge la durée de vie des aliments (CACQE, 2002). En outre, les anciens médecins arabes ont parlé du vinaigre en citant ces effets utiles et nuisibles pour la santé. Il calme les douleurs d'estomac. Il est bon pour la rate. Il guérit la jaunisse. Il prévient les tumeurs. Il facilite la digestion. Il améliore l'appétit. Il calme les brûlures, et il est utile pour les fourmillements. Sa consommation abusive affaiblit les nerfs et la vue et il jaunit la teinte du visage

(KOUDAMA,1990).

Le vinaigre traditionnel de dattes est connu depuis longtemps. Il constitue un produit très intéressant pour les populations sahariennes, en particulier celle de la cuvette de Ouargla. En plus de son utilisation comme condiment, antioxydant, conservateur d'aliments, etc., il est aussi utilisé pour soigner plusieurs maladies et infections tel que: les maux de tête et de gorge, la constipation, les pellicules, les toux, les piqûres des insectes, les brûlures ;...etc. (Tableau: 2)

**Tableau 2-** Caractéristiques thérapeutiques du vinaigre traditionnel de dattes

Maladies ou infections	Ingrédients	Mode d'emploi
Maux de tête	1- Vinaigre 2- Clou de girofle en poudre, ou citron sèche, henné, vinaigre de dattes. 3- Une courgette râpée, eau de fleur et vinaigre de datte.	- Par application de vinaigre sur le front et les trempes - Mélanger une quantité de henné un peu plus grand que celle de poudre de clou de girofle et mouiller avec le vinaigre jusqu'à obtention d'une pâte tendre. Mettez la dans un foulard puit l'entourer sur la tête. Laisser la pendant une nuit puis enlever le foulard et laver la tête. - Mouiller la courgette avec des quantités égales d'eau de fleur et de vinaigre, puis mettez le mélange dans une foulard et appliquer comme précédemment.
Fièvre	1- Vinaigre. 2- Même ingrédients que la méthode 3 précédemment décrite.	- Par application sur tout le corps. - Même procédé de la méthode 3 pour les maux de tête, mais on mette la foulard sur le ventre.
Toux	1- Vinaigre, clou de girofle en poudre, araâr « enévrier». 2- Vinaigre, Araâr et son en poudre.	- Mouiller des quantités égales de clou de girofle et l'araâr avec un peu de vinaigre, puis appliquer le mélange sur le thorax. - Mélanger l'araâr et le son mouiller avec le vinaigre. Mettez le mélange dans un morceau de tissu et le plier puis l'entourer le sur le thorax et le dos en alternance. Le laisser pendant un jour ou une nuit, répéter l'opération plusieurs fois.
Maux des os	- Vinaigre de datte	- Bien mouiller un morceau de bande

		chirurgical avec de vinaigre, puis l'entourer sur l'endroit douloureux. La laisser pendant un jour, répéter l'opération plusieurs fois.
Constipation	- Un petit verre d'huile et demi verre de vinaigre de datte.	- Boire toute la quantité préparée.
Angine et maux de gorge	- Vinaigre de datte.	- Boire une cuillerée à café.
Tumeurs et cassures	- Vinaigre de datte et henné.	- Mouiller le henné avec de vinaigre tiède jusqu'à obtention d'une pâte, puis appliquer sur la tumeur ou la cassure et entourer le par une bande et la laisser un jour, répéter l'opération plusieurs fois jusqu'au guérison.
Indigestion	- Une cuillère à soupe de vinaigre de datte, une cuillerée à café de sucre et un verre d'eau.	- Mélange les ingrédients cités, tiédir
Saignement de nez	- Excréments de pigeon séchés et vinaigre de datte.	- Pulvériser les excréments de pigeons et mouiller avec du vinaigre jusqu'à obtention d'une pâte liquide. Mouiller un coton avec ce mélange, le mettre sur le nez et aspirer.
Caries dentaires	- Deux cuillères à soupe de vinaigre de dattes, cinq cuillères à soupe de fleurs d'althéa macérées et un pincé de poudre de clou de girofle.	- Mélanger les ingrédients cités, tiédir le mélange et laver la bouche.
Renforcement de la gencive et hygiène de la bouche	- Une cuillère à soupe de vinaigre, une cuillère à soupe de sel de mer et quatre cuillères à soupe d'eau.	- Mélanger les ingrédients et laver la bouche avec ce mélange, puis appliquer un deuxième lavage avec le premier mélange.
Piqûres d'insectes	1- Vinaigre de dattes, zaâter « thymus » 2- Vinaigre de dattes.	- En prévention, on applique un mélange de trois quarts de vinaigre de dattes et un quart de zaâter bouillie sur les parties du corps non recouvertes - Pour soulager les piqûres, mettre rapidement une bande chirurgicale mouillée avec de vinaigre sur l'endroit piqué.
Varices	- Vinaigre de dattes, feuilles de raisin rouge.	- Mélanger trois quarts de feuilles de raisin bouillant avec un quart de vinaigre de dattes. Faire un massage des jambes avec ce mélange jours et nuit et boire une cuillerée à café de vinaigre ajoute à un demi verre d'eau.

(ARAB et GUEZZOUN; 2003)



### I.3- Production de dattes et de vinaigre

La production mondiale de dattes évaluée par la FAO, faite une pointe en 1996 à 4.492.000 tonnes. Les plus grands producteurs sont l'Iran (765.000 million de tonnes) suivie de l'Egypte (680.000 million de tonnes), Arabie Saoudite (597.000 million tonnes), Irak (550.000 million de tonnes), Pakistan (533.000 million de tonnes), Algérie (361.000 million de tonnes) puis Emarates Arabie Unites et d'autres pays (240.000 million de tonnes). Les producteurs significatifs sont la Libye, le Maroc, le Soudan, la Tunisie, la Chine, l'Oman, le Yémen, le Quater, le Bahrayn, les Etats-Unis et la Jordanie.

Cependant les pays européennes le moins production de dattes parmi eux, le produit de la Turquie et de l'Espagne de petits quantités mais l'Espagne est d'intérêt particulier parce qu'amarre présenté de la datte là et plus tard l'Espagnol l'a pris au Mexique et là a émigré à la californie. L'Algérie est l'un des principaux pays phoenicicoles. Les dattes constituent la matière première pour l'élaboration d'un bon nombre de produits alimentaires, parmi les quels le vinaigre (BRAHHIM et KHALIF, 1998). La production mondiale de vinaigre est estimée (exclus la Chine et l'ex-URSS) à plus de 1600 millions de litres par an à 10% d'acide acétique (DIVIES, 1989). Cette production provient d'une multitude de vinaigre savoir: vinaigre d'alcool, de vin, de cidre, de poiré, de betterave, de glucose, de petit lait, d'herbe, etc... La production acétique à base de datte reste encore mal connue.

Certains pays avec l'Irak en tête s'orientent vers les industries de transformation des dattes. L'Algérie en dehors des usines de conditionnement ne possède aucune de transformation de la datte. Cependant, les dattes possèdent un pouvoir historique et une origine profonde dans les coutumes et les habitudes alimentaires de l'homme saharien. Les dattes constituent la matière première pour l'élaboration d'un bon nombre de produits alimentaires parmi lesquels, le

vinaigre.

Certes des études dans le but de contribuer à la valorisation des dattes communes algériennes a vu le jour. Citons à cet effet MAATALA (1970). Cette étude laisse apparaître l'utilisation des dattes dans l'élaboration de certains produits comme le vin, l'alcool, le vinaigre par fermentation. CHEICK (1995) étudie la production d'alcool et de vinaigre par quatre variétés de dattes communes (Dégela Beida, Tchrwit, Hamraya et Assabri) de la cuvette de Ouargla. SEBIHI (1996) recherche quelques paramètres de la qualité hygiénique et biochimique du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette de Ouargla. Une étude de ARAB et GUEZZOUN (2003), ont étudié les vertus thérapeutiques du vinaigre traditionnel. Les qualités hygiéniques et caractéristiques physico-chimiques du vinaigre traditionnel de quelques variété de datte de la cuvette de Ouargla, sont rapportées par OULD HADJ, SEBIHI et SIBOUKEUR (2001).

#### **I.4. Produits du palmier**

La culture de datte constitue une base alimentaire par excellence en raison de sa grande richesse énergétique (ALOGALDI, 1987). Les principaux produits qu'on peut obtenir à partir du palmier sont la datte, le tronc, le cœur, la sève, les palmes, la fibrine, etc. Parmi les sous produits de palmier on peut citer : le vinaigre de datte, l'alcool, le vin, la pâte, la farine, le sirop, le miel, le sucre et la levure alimentaire qui sont tous obtenus a partir de la datte (BEN HAFID, 1990; BRAHIM et KHALIF, 1998). Pour le vinaigre traditionnel, il y à plusieurs sources pour leur fabrication. Selon la composition en sucre et en eau, il y a 3 types de dattes à savoir les dattes molles, les dattes demi-molles et les dattes Sèches.

### - Dattes molles (Ghars)

Ces sont des dattes trop humide qui fermente (MUNIER, 1973). La plupart de dattes molles ne contiennent pas de saccharose; 4/5 constitués de glucose (Travaux, 1960, station d'El-Arfiane, I.N.R.AA).

### - Dattes demi-molles (Deglet-Nour)

Parfois présente un léger excédent d'humidité (MUNIER, 1973). Contient en partie égal du glucose et du saccharose (COOK et FUR, 1953) mais d'après GERARD (1960), elle est une datte à saccharose.

### - Dattes sèches

En plantation à la suite de vents secs et chauds dans la régions à climat aride ou semi-aride chaud. Ces dattes devront être réhumidifiées (MUNIER, 1973). Contiennent 1/3 de saccharase et 2/3 de sucre réducteur. La chair de la datte mure est composée de sucres, d'eau, de cellulose, d'éléments minéraux et de produits divers. Les sucres et l'eau sont les constituants les plus importants et ces deux éléments confèrent par leur proportion, la consistance de la chair (MUNIER, 1973) ( Tableau. 3).

**Tableau 3** - Teneur d'eau et de sucres de la pulpe de quelques types de dattes fraîches (%)

	Humidité	Matière sèche	Sucres en glucose	Sucre dattes entières
<b><u>Dattes molles</u></b> - Ghars	30	70	31	26.6
<b><u>Dattes sèches</u></b> - Degla-Beida	10.7	89.3	64.4	50.8
- Mech Degla	17.7	82.3	65.6	52.3
<b><u>Dattes demi-molles</u></b> - Deglet-Nour	25.2	74.8	67.3	61.62

La pulpe de datte est constituée de 2/3 de sucre, 1/4 d'eau de cellulose, pectine, cendre....etc.

Au stade immature la proportion  $\frac{\text{eau}}{\text{matière sèche}}$  est très élevée, elle diminue à mesure qu'augmente la qualité de matière sèche (BELLABACI, 1988).

Il y a 2 classes de dattes selon la valeur marchande. Les variétés de faible valeur marchande sont destinées essentiellement à l'alimentation de bétail. Ces variétés de dattes sont les plus couramment utilisées dans la fabrication du vinaigre traditionnel de datte.

Les variétés à valeur commerciale sont des dattes qui peuvent être d'une commercialisation importante. Les principales variétés sont Ghars, Deglet-Nour. Toutefois, ces dattes sont très appréciées. Et sont aussi largement utilisées en vinaigrerie traditionnelle.

Les Sous produits de dattes selon BOUABDALLAH (1990): les jus de dattes, les sirops de dattes et les sucres liquides, les confiture de dattes non pasteurisée, les marmelades de dattes, les farine de dattes, les miel de dattes, etc..

## **II.1.- Matériel végétal**

Les variétés utilisées comme Harchaya, Hamraya, Assabri, El-Horra, sont destinées le plus souvent à l'alimentation du bétail ou comme appoint alimentaire pendant les périodes de disette. Toutefois, Deglet Nour et Ghars, sont très appréciées, et sont aussi largement utilisées en vinaigrerie traditionnelle (SEBIHI, 1996).

## **II.2. - Zones de fabrication de vinaigre**

### **II.2.1.- Ksar de Ouargla**

Le quartier de Ksar est parmi les anciens quartiers de la wilaya de Ouargla, se situe à l'Ouest de la cuvette de Ouargla. Il comporte environ 9.148 habitants (APC, 2002). Il est limité au Nord par la cité sidi Abderrahmen, à l'Est par cité Ifri, à l'Ouest par la citer Haket et au Sud par la cité Tazegaret. (ONS, 2002).

Les variétés de dattes les plus rencontrées sont en fonction de leur marchande mais aussi, Hamraya, Harchaya et Techewit qui ont une faible valeur marchande (CDARS, 2001).

### **II.2.2- Mekhadma**

Le quartier de Mekhadma est un secteur de la commune de Ouargla, crée en 1929 par les colons. Il se situe à environ 6 km du centre ville et occupe la troisième place du point de vue superficie après celle de Ksar et Beni-thour (AMRANI, 2001). Sa population est estimée à environ 16.218 habitants (APC, 2002). Selon l'ONS (2002), il est limité au Nord par la cité de Beni-Yehen, au Sud par le quartier Chorfa, au Sud-Oest par la route nationale et à l'Est par quartier de Gherbouz. Les paysans, dans ce quartier s'intéressent surtout à la variété Deglet Nour à cause de son apport en devises. Toutefois les variétés de Ghars et Degla Baida sont cultivées (CDARS, 2001). Certaines familles se sont

installées en lisière de palmeraies isolées, irriguées par puits artésiens, d'autres ont créé un jardin arrosé par un puits à la nappe phréatique (ROUVILLOIS, 1975).

### **II.2.3.- N'Goussa**

La plus ancienne commune de la cuvette de Ouargla. Elle se situe au Nord de la cuvette de Ouargla. Elle couvre une superficie de 2.907 km<sup>2</sup> avec une population de 14.438 habitants (APC, 2002). Elle se limite au Nord par la commune de Ouargla, au Sud par la commune de Ouargla, à l'Ouest par la commune de Ouargla et à l'Est par la commune de Hassi Ben Abdellah et Sidi Khouiled (ONS, 2002). Dans cette commune, les variétés les plus répandues restent Degla Baida, Hamraya et Techerwit (CDARS, 2001).

## **II.3.- Méthodologie d'échantillonnage**

Pour la présente étude, suite aux questionnaires, les échantillons étudiés proviennent des sites de Ksar, N'goussa, et Mkhadma.

### **II.3.1.- Questionnaire**

Notre échantillonnage se base sur un questionnaire aléatoire, de type participatif c'est-à-dire ouvert, qui se stipule de la manière qui suit.

#### **✦ Fabrication du vinaigre traditionnel**

- Type de datte utilisées dans la fabrication du vinaigre et leur état.
- Les additifs utilisés.
- Type des matériels utilisés pendant la fabrication et la conservation.
- A quel moment vous avez commencé la fabrication du vinaigre traditionnel.

- Processus de fabrication.
- Durée de la conservation.
- Est-ce que vous préférez le vinaigre traditionnel de fabrication récente ou ancienne.
- Est-ce que vous préférez des variétés de dattes autres que les variétés utilisées couramment dans la fabrication.
- Les conditions favorables pendant la fabrication et la conservation.
- La saison de fabrication du vinaigre traditionnel.

#### **✦ Caractéristiques organoleptiques du vinaigre traditionnel**

- Goût
- Odeur
- Couleur: est-ce qu'elle varie le long de la durée de conservation ou selon la variété de datte.

#### **✦ Utilisation**

- Dans la cuisine
  - Utilisation thérapeutique
  - Autres utilisations.
- ✦ Est-ce que vous préférez le vinaigre traditionnel ou le vinaigre industriel.**
- ✦ Est-ce que vous avez essayé de développer le vinaigre traditionnel de dattes.**

✦ **Votre avis pour une production du vinaigre traditionnel de dattes à grande échelle.**

#### **II.4.- Choix des échantillons d'études**

Le choix a porté sur types de vinaigre traditionnel de dattes, différent par leur durée de conservation. Selon la tradition orale la durée de conservation a une action notable sur la qualité organoleptique mais aussi sur la valeur thérapeutique. Le premier vinaigre à une longévité inférieure à 6 mois et le second supérieur à 2 ans. Ce sont des vinaigres issus de la variété Hamraya. Certes les vinaigres provenant de la même variété de dattes sont mélangés.



## **II.5.- Méthodes d'analyse**

### **II.5.1.- Analyses physiques**

#### **II.5.1.1.- Détermination de pH**

Chaque micro-organisme exige pour sa croissance un pH bien déterminé (SIMON *et al*, 1970). La détermination du pH est importante. Le principe

consiste à introduire l'électrode d'un ph-mètre de marque WTW dans un volume bien déterminé d'échantillon de vinaigre. Lire directement sur le cadran du ph-mètre la valeur du pH (AUDIGIE *et al*, 1982).

#### **II.5.1.2.- Détermination du taux de solides soluble (TSS)**

Le taux de solide soluble exprimé en degré brix, est déterminé à l'aide de réfractomètre d'Abbe; marque OPL N:A82060. Ce dernier permet également une lecture de l'indice de réfraction. C'est un rapport qui indique combien de fois plus petite est la vitesse de la lumière dans le milieu donné par rapport à la vitesse dans le vide. (ALLEMAN *et al*, 1983). Il varie dans le même sens que la concentration de la substance dissoute (AUDIGIE *et al*, 1984). Donc plus un milieu est concentré plus la vitesse de la lumière diminue (AUDIGIE *et al*, 1984).

#### **II.5.1.3.- Dosage de la matière sèche**

La matière sèche est le résidu résultant de l'évaporation de l'humidité du produit. Le principe consiste en une dessiccation par évaporation dans une étuve à 105°C, jusqu'à poids constant et en la pesée du résidu (AFNOR, 1986). La matière sèche est exprimée en pourcentage égal à:

$$MS(\%) = \frac{M_1 - M_0}{M_2 - M_0} \times 100$$

$M_0$  : Est la masse de la capsule vide (g).

$M_1$  : Est la masse de la capsule et du résidu après dessiccation (g).

$M_2$  : Est masse de la capsule et de la prise d'essai (g).

#### II.5.1.4.- Déterminer des cendres

Les cendres sont le produit résultant de l'incinération de la matière sèche. Le principe de dosage est basé sur l'incinération de la matière sèche de vinaigre dans un four à moufle à 550 +/- 20°C heures (AFNOR, 1981). Les cendres, sont exprimées en gramme par litre, selon la réaction :

$$C(g/l) = \frac{M_1 - M_0}{V} \times 100$$

$M_0$  : Masse de la capsule vide (g).

$M_1$  : Masse de capsule et du résidu après dessiccation (g).

$V$  : Volume de la prise d'essai (ml).

#### II.5.1.5.- Conductivité électrique

La conductivité électrique exprime l'aptitude d'une solution aqueuse à conduire le courant électrique. Cette aptitude dépend des ions présents dans la solution, de leur concentration relative et de la température de la solution (ANONYME, 1980). La conductivité électrique est mesurée à l'aide d'un conductivimètre de marque WTW KARL KOLB. Cette mesure varie avec la température, donc les corrections sont faites (DOGAR, 1981 cité par KEDRI,

1993). Les résultats sont exprimés en  $\mu\text{s}/\text{cm}$  (CACQE, 2002).

#### **II.5.1.6.- Densité**

La densité nous informe sur l'état de nos produits par la mise en œuvre du taux de matière solide et la viscosité. Elle est d'une importance considérable dans la mesure ou elle nous renseigne sur l'aptitude des micro-organismes vis-à-vis de l'état physique du milieu dans lequel ils vivent (GUIRAUD, 1998). Cette technique consiste à plonger dans le milieu à mesurer, trouve dans une éprouvette de 100 ml (millilitre), un densimètre de marque WIDDER, dont une lecture directe est faible. Les mesures se font à une température de 20°C. (ELISEV *et al*, 1979; AUDIGIE *et al*, 1984).

#### **II.5.2.- Analyses chimiques**

##### **II.5.2.1.- Dosage de l'éthanol**

L'éthanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) est le produit essentiel de la fermentation alcoolique de levures. Il sert comme substrat carboné dans l'élaboration du vinaigre par les acétobacters. La détermination de ce dernier permet de connaître les proportions d'alcool nom transformées en acide acétique (LARPENT, 1991). La méthode de dosage utilisée est la méthode d'aérométrie. Elle permet de déterminer la concentration en alcool après une distillation et de mesurer à l'aide d'un alcoomètre gradué, le degré alcoolique. Le résultat est obtenu par lecture directe à température 20°C. En cas de variation de température, il existe des tableaux de correction (FAUCHER, 1957; ANONYME, 1965).

### II.5.2.2.- Dosage d'acide acétique

Sa masse molaire est égale à 60.05 g. On le trouve dans le commerce, sous forme de liquide pure à 99.7%. Sa densité est égale à 1.06. Il est très soluble dans l'eau (ANONYME, 1980). L'acide acétique est un acide faible. On le titre

avec une base forte, la soude. Comme pour tous les dosages d'acides organiques on se sert de phénol-phtaléine comme indicateur coloré (ANONYME, 1980). La concentration d'acide acétique est exprimée en gramme par litre suivant la formule suivante :

$$C = \frac{V \times F}{10} \times 60.05 \text{ grammes/litre}$$

V: volume de soude versé en cm<sup>3</sup>.

F: facteur correspondant à la normalité de soude 0.1N.

60.05: masse molaire de l'acide acétique.

C: concentration de l'acide acétique en gramme/li

### II.5.2.3.- Dosage d'acide citrique

Il existe à l'état normal dans de nombreux fruits et légumes (CLEMENT, 1978). Il est produit par *Aspergillus niger* en milieu aérobie (ALOGAIDI, 1987; LARPENT, 1991). Vu que les conditions du milieu sont favorables à la prolifération de cette moisissure, il y a possibilité de production de quelques quantités de cet acide, d'ou la nécessité de le doser. Pour cela, la méthode utilisée est la titration avec une base forte comme tous les acides organiques. Nous utilisons pour la titration la soude à 1N et du phénol-phtaléine comme indicateur coloré (ANONYME, 1980). La formule ci-permetdedéterminer la teneur en acide citrique en pourcentage de poids frais:

$$\text{Acide citrique} = (\text{Volume NaOH} \times 0.07 / \text{prise d'essai}) \times 100$$

Un millilitre de NaOH à 1N correspond à 0.07 gramme d'acide citrique.

#### II.5.2.4.- Dosage des éléments minéraux

Le sodium, le potassium, le calcium, le magnésium et le fer, sont déterminés à l'aide du spectrophotomètre d'absorption atomique (AUDIGUE et *al*, 1984; AFNOR, 1986) dont une source d'émission émet une raie étroite du spectre de l'élément à doser. Cette radiation est modulée mécaniquement ou électriquement. Elle traverse ensuite la noyau atomique de l'élément analysé, puis elle est isolée par le monochromateur et envoyée sur un détecteur photoélectrique. Un amplificateur accordé sur la fréquence de modulation, traite le signal dû à la radiation provenant de la source d'émission. La vapeur de l'intensité de ce signal amplifié avant et après l'absorption, permet de déterminer la quantité de l'élément contenue dans l'échantillon (LINDEN, 1981).



## **Listes des annexe**

- Annexe 01** Photo et classification de l'*Aspergillus niger* .
- Annexe 02** Photo et classification de l'*Acétobacter aceti*.
- Annexe 03** Photo et classification de *Saccharomyces cerevisiae*.
- Annexe 04** Comparaison entre la couleur ,la saveur et l'odeur des deux échantillon de vinaigre étudié.
- Annexe 05** Composition chimique et biochimique de chair et noyau de dattes.
- Annexe 06** Composition des éléments minéraux de la datte sèche.

# **Chapitre I:**

## **Vinaigres de type traditionnel**

# **Chapitre II:**

## **Méthodologie de travail**



# Résumé

L'objectif de notre étude est de connaître l'effet de durée de conservation de vinaigre traditionnel de datte sur sa valeur alimentaire, et son effet sur le consommateur dans la région de Ouargla .

- Dans notre étude on a choisi vinaigre traditionnel de datte de la variété de hamraya à deux périodes de conservation différentes ; sont :

\* vinaigre de hamraya à période de conservation inférieure à 6 mois .

\* vinaigre de hamraya à période de conservation supérieure à 2 ans.

Nos études ont montré dans certaines localités de Ouargla , que cette profession tend à être délaissée .elle se pratique de nos jours que par quelques vieilles personnes.

Cependant que notre étude physico-chimique des deux échantillons apparaît qu'un degré d'acidité très élevé dans le vinaigre traditionnel de période de conservation longue à savoir 61,25 g/l pour l'acide acétique ,et 8,19% pour l'acide citrique , dont cette acidité entraîne à la mort de tous les microorganismes dans le vinaigre. mais la teneur en alcool est nulle.

On conclut de cette étude que le vinaigre traditionnel à courte conservation est potable pour le consommateur , dont on ne l'utilise que dans la conservation des aliments et dans la médecine traditionnelle.

**Mots clés:**

Vinaigre , traditionnel , datte, Hamraya, ouargla, acidité, physico-chimique , consommation.



## ملخص

هدفنا دراستنا هو معرفة مدى تأثير مدة حفظ خل التمر التقليدي على قيمته الغذائية، و تأثيرها على المستهلك في منطقة ورقلة .

في دراستنا اخترنا خل التمر التقليدي لنوعية تمر حمرايا , بمدتين مختلفتين من الحفظ هما :

\* خل تمر حمرايا محفوظ منذ اقل من 6 اشهر .

\* خل تمر حمرايا محفوظ منذ أكثر من سنتين .

أظهرت الدراسة المجرات في بعض مناطق ورقلة أن هذه الصناعة التقليدية بدأت تنسى , حيث إنها بقيت إلا عند المسنين .

بينما أظهرت الدراسة الفيزيوكيميائية للعينتين ; إن درجة الحموضة عالية جدا عند الخل التقليدي القديم، حيث تقدر بـ 61.25 غ/ل من حمض الخل و 8.19 % من حمض الليمون حيث تؤدي هذه الحموضة العالية إلى موت جميع أنواع الأحياء الدقيقة في الخل . أما نسبة الكحول تكون منعدمة.

نستنتج من هذه الدراسة إن الخل التقليدي الجديد يكون صالح للاستهلاك دون التسبب في أي ضرر للمستهلك. أما الخل التقليدي القديم فهو غير صالح للاستهلاك. فهو لا يستعمل إلا في حفظ الأغذية والطبخ التقليدي.

### الكلمات المفتاحية:

خل، تقليدي، تمر، حمرايا، ورقلة، حموضة، فيزيو كيميائية، استهلاك.