



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة زيان عاشور-الجلفة

Université Ziane Achour -Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Alimentaire

Option: Agroalimentaire et contrôle de Qualité

Thème:

**Effet de l'addition des huiles essentielles du genévrier  
(oxycédre et Phénicie) sur les caractéristiques  
physicochimiques du lait cru de brebis**

Présenté par : BERKAT Tourkia

KADDOUR Dounya

Soutenu devant le jury :

M<sup>r</sup> AZOUZI B Pr. Université de Djelfa Président.

M<sup>r</sup> LAOUN K. M.A (A) Université de Djelfa Promoteur

M<sup>r</sup> BOUMEHRES A M.A(A) Université de Djelfa Examineur.

M<sup>r</sup> BOUTELDJAOUI F M.A(A) Université de Djelfa Examineur.

**Année Universitaire :2018 /2019**

## Remerciement

Avant toute chose, nous tenons à remercier notre DIEU qui nous a donné la force et la Patience.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre encadreur **M. LAOUN KHALIL** pour sa confiance, son soutien, son attention, ses bons conseils et ses qualités humaines. De même nous voudrions lui exprimer notre gratitude pour sa patience et pour ses encouragements. Merci pour votre rigueur scientifique et pour vos conseils et aussi d'avoir eu la patience de corriger notre mémoire et de nous avoir encadré du début jusqu'à la fin de notre travail.

Nous remercies tous les membres de jury d'avoir bien voulu accepter de juger ce travail, Nous vous en sommes très reconnaissantes et on espère être à l'hauteur de votre confiance.

A tous les professeurs qui nous ont soutenus tout au long de notre cursus.

Enfin nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué au succès de nos travail techniciens de laboratoire, nos collègues "Sara saidi et Imane saksek".

## *Dédicaces*

Je dédie ce mémoire

A mes chers parents

Pour m'avoir toujours entourée d'affection, soutenue, rassurée et aidée

Pour leur générosité, leur confiance et leur soutien

Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma reconnaissance infini et mon amour

A mes chers frères

A mes chères sœurs

A tout ma famille un par un

A mon binôme Dounya

A tout mes amies

## *Dédicaces*

Du profond de mon cœur Je dédie ce mémoire à tous ceux qui me sont chers

A mes chers parents

Ma mère "*Noura*" et mon père "*Aissa*", Ces deux personnes qui m'ont tout donné. Je suis reconnaissant pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragement. Peu importe combien je les remercie, je ne remplirai pas leur droit Bref je t'aime mon roi et ma reine.

A mon adorable frère et mes belles sœurs

*Hani, Chaima et Hala* Sucre de la famille Qui m'a donné tout l'amour et la force lors de la réalisation de ce travail Je t'aime jusqu'au fond.

A ma partenaire *tourkia* Cela a fait tous les efforts pour atteindre le résultat souhaité.

A tout mes chères amies Du primaire à l'université.

Sans oublier de dédier ce travail à l'âme de ma grand-mère Et mes frères décédés *Rania* et *Moussa* Que Dieu ait pitié d'eux.

Merci à tous Je t'aime.

	<b>Sommaire</b>	/
Liste des abréviations		/
Liste des tableaux		/
Listes des figures		/
<b>Introduction</b>		<b>01</b>
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique</b>		<b>03</b>
1. Généralité sur le lait de brebis		04
1.1 Caractéristiques chimiques		04
1.1.1 Eau		04
1.1.2 Matière grasse		05
1.1.3 Lactose		05
1.1.4 Matière protéique		05
1.1.5 Minéraux et oligo-éléments		05
1.1.6 Vitamines		07
1.1.7 Enzymes		08
2.1 Caractéristiques physiques		08
2.1.1 pH		08
2.1.2 Acidité titrable		09
2.1.3 Point de congélation		09
2.1.4 Densité		09
2.1.5 Viscosité		09
3.1 Caractéristiques organoleptiques		09
3.1.1 Odeur		10
3.1.2 Saveur		10
3.1.3 Couleur		10
4. Principales méthodes de conservation du lait		10
4.1 Conservation par le froid		10
4.1.1 Réfrigération		10
4.1.2 Congélation		11
4.1.3 Effets du froid sur le lait		11
4.2.1 Action sur la matière grasse		11
4.2.2 Action sur les protéines		11
4.2 Conservations par la chaleur		11
4.2.1 Pasteurisation		12
4.2.2 Stérilisation		12
4.2.3 Effets de la chaleur sur le lait		12
2. Généralités sur le juniperus et les huiles essentielles		13
2.1 Présentation de genre juniperus		13
2.1.1 Classification et systématique		13

2.1.2 Propriétés médicinales .....	14
2.2. Huiles essentielles .....	14
2.2.1 Définition des huiles essentielles.....	14
2.2.2 Composition chimique des huiles essentielles.....	15
2.2.3 Activité biologique et usage des Huiles essentielles.....	15
2.2.4 Propriétés médicinales des H.E du genre Juniperus.....	16
<b>Chapitre II : Matériel et méthodes</b> .....	17
1. Echantillonnage du matériel végétal et du lait.....	18
1.1 Echantillonnage du matériel végétal .....	18
1.2 Echantillonnage du lait cru de brebis .....	18
2. Matériel et produits chimiques.....	18
2.1 Matériel et verrerie.....	18
2.2 Produits chimiques.....	19
3. Méthode.....	19
3.1 Extraction des huiles .....	19
3.1.1. Procédé d'extraction .....	19
3.1.2 Conservation des huiles essentielles obtenues.....	21
3.2 Traitement du lait.....	21
3.3 Analyses physicochimiques .....	21
3.2.1 Détermination du pH du lait.....	21
3.2.3 Détermination de l'acidité titrable.....	22
3.2.4 Analyse des autres paramètres physicochimique.....	23
3.4 Traitements statistiques.....	24
<b>Chapitre III: Résultats et discussions</b> .....	25
1. Evolution du pH.....	26
1.1 Résultats.....	26
1.2 Discussion.....	26
2. Evolution de l'acidité titrable.....	27
2.1 Résultats.....	27
2.2 Discussion.....	28
3. Evolution des autres Paramètres physico-chimiques.....	29
3.1 Paramètres physiques.....	29
3.1.1 Résultats.....	29
3.1.2 Discussion.....	29
3.2 Paramètres chimiques.....	30
3.2.1 Matière grasse, matière sèche non grasse.....	30
3.2.1.1 Résultats.....	30
3.1.1.2 Discussion.....	31
3.2.2 Protéine, Lactose, Minéraux.....	32
3.2.2.1 Résultats.....	32

3.2.2.2 Discussion.....	33
<b>Conclusion</b> .....	36
Références bibliographiques .....	37
Résumé.....	43
Annexe.....	44

## Liste de figures

Figure n°01 :	Répartition du genre <i>Juniperus</i> dans le monde.....	14
Figure n°02 :	Feuilles séchées de Genévrier (photos originales).....	19
Figure n°03 :	Etapes de l'obtention des huiles essentielles (photos originales).....	20
Figure n°04 :	PH -mètre couplé au thermomètre (photo originale).....	22
Figure n°05 :	Montage pour la détermination de l'acidité titrable (photo originale).....	23
Figure n°06 :	Appareil de lactostare (photo originale).....	24
Figure n°07a :	Variation du Ph des échantillons selon la durée de stockage.....	27
Figure n°07b :	Variation du Ph des échantillons selon les doses.....	27
Figure n°08a :	Variation d'acidité titrable des échantillons selon la durée de stockage.....	28
Figure n°08a :	Variation d'acidité titrable des échantillons selon les doses.....	28
Figure n°09 :	Variation de la densité des échantillons selon les doses.....	30
Figure n°10 :	Variation du point de congélation des échantillons selon les doses.....	30
Figure n°11 :	Variation e la MG des échantillons selon les doses.....	31
Figure n°12 :	Variation la MSNG des échantillons selon les doses.....	31
Figure n°13 :	Variation du taux de protéines selon les doses.....	33
Figure n°14 :	Variation du taux de lactose selon les doses.....	33
Figure n°15 :	Variation du taux de minéraux selon les doses.....	34



## Liste des tableaux

<b>Tableau n°01</b>	Composition comparée (%) des laits de brebis et de vache.....	4
<b>Tableau n°02</b>	Répartition comparée des protéines (g/litre) dans les laits de brebis et de vache.....	5
<b>Tableau n°03</b>	Répartition comparée des éléments minéraux dans les laits de brebis et de vache.....	6
<b>Tableau n°04</b>	Teneurs en vitamines des laits de diverses espèces animales (mg /litre).....	7
<b>Tableau n°05</b>	Caractéristiques des principaux enzymes du lait.....	8
<b>Tableau n°06</b>	Variation du pH des échantillons durant la phase globale.....	26
<b>Tableau n°07</b>	Variation de l'acidité titrable des échantillons durant la phase globale (2-6h).....	27
<b>Tableau n°08</b>	Variation des paramètres physiques des échantillons du lait.....	29
<b>Tableau n°09</b>	Variation des Paramètres chimiques (MG%, MSNG %).....	31
<b>Tableau n°10</b>	Variation des Paramètres chimiques (protéines, lactose, minéraux).....	32

## Liste des Abréviations

°D: Degré Dornic.

pH : Potentiel d'hydrogène.

Ca: Calcium.

Mg: Magnésium.

K: Potassium.

P: Phosphore.

Fe: Fer.

Zn: Zinc.

Cu:Cuivre.

Mn : Manganèse.

MG: MatièreGrasse.

MSNG : Matière Sèche Non Grasses.

HE : Huiles Essentielles.

J.ph : Genévrier de Phénicie.

J.ox : Genévrier Oxycedre.

F .ph : Feuille de Genévrier de Phénicie.

F.Ox : Feuille de Genévrier d'oxycedre.

NaOH : Hydroxyde de sodium.

A.T: Acidité Titrable.

FAO: Food and Agriculture Organization.

Prot: Protéine.

Lact: Lactose.

Mnx: Minéraux.

90/F.ph : lait traité par la dose 90 µl de huile essentielle de genévrier Phénicie par 1L de lait.

70/F .ph : lait traité par la dose 70 µl de huile essentielle de genévrier Phénicie par 1L de lait.

90/F .ph : lait traité par la dose 90 µl de huile essentielle de genévrier oxycedre par 1L de lait.

70/F .Ox : lait traité par la dose 70 µl de huile essentielle de genévrier oxycedre par 1L de lait.

## **Introduction**

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers occupent une Place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens ils apportent la plus grosse part de protéines d'origine animale.

En regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments. Mais le lait n'a pas seulement un intérêt alimentaire, il occupe une place centrale dans l'imaginaire des algériens. Ce n'est d'ailleurs pas par hasard qu'il est offert comme signe de bienvenue, traduisant, ainsi par l'acte notre tradition d'hospitalité.

Le lait est un substrat très riche fournissant à L'homme et aux jeunes mammifères un aliment presque complet, protéines, glucides, lipides, sels minéraux et vitamines sont présent à des concentrations tout a fait satisfaisantes pour la croissance et les multiplications cellulaires (BOURGOIS et al, 1996).

Le lait cru est un lait n'subi aucun traitement de conservation, prélevé dans des conditions normale de propreté (FREDOT ,2006).

Le lait de brebis est un produit unique avec des qualités alimentaires élevé contenant des acides gras à chaines plus courts, plus de protéines, plus de calcium et plus de vitamines que le lait de vache.il est reconnu par beaucoup qu'il est non allergénique :c'est un produit exceptionnel pour la fabrication de yaourts et de fromages donnant un rendement de fromages deux fois plus haut que le lait de vache (JANDAL ,1996).

Les huiles essentielles sont des liquides huileux aromatiques très concentrés reformant des mélanges complexes des substances volatiles constitués de plusieurs dizaines de composés obtenu à partir d'un type d'aromates et plantes aromatique ( fleur, bourgeons, racines, écorces, feuilles, graines, fruits).(KALLA,2012).

Les huiles essentielles constituent également des agents naturels pour les conservations des aliments en raison de leurs propriétés antimicrobiennes. Celles-ci sont dues à la fraction d'huile essentielle contenue dans les plantes, et permettent d'augmenter la durée de vie des aliments (KALLA ,2012).

L'objectif de notre travail vise essentiellement à évaluer l'efficacité de l'addition des huiles essentielles de genévrier Phénicie et oxycedr sur la conservation de la qualité physico-chimique de lait cru de brebis.

L'addition, par litre de lait, des huiles essentielles extraites des feuilles de deux espèces de genévrier (genévrier de Phénicie et genévrier oxycèdre), à été effectué par deux doses différentes (90µl/l et 70µl/l) à des échantillons de lait cru de brebis collecté au niveau d'une ferme d'élevage situé dans la wilaya de Djelfa.

Notre travail est présenté de la façon suivante :

-Une introduction ;

-Un premier chapitre, bibliographique, qui met le point sur le lait de brebis (généralité, compositions, caractéristique physicochimique et organoleptiques) et qui donne un aperçu et sur les deux espèces de genévrier ainsi que sur les caractéristiques de leurs huiles essentielles.

-Un deuxième chapitre réservé aux matériels et méthodes adoptées ;

-Un dernier chapitre consacré aux résultats et discussions,

-Enfin une conclusion achève notre travail..

## 1 : Généralités sur le lait de brebis

Le lait était défini en 1908 à la cour du congrès international de la répression des fraudes à Genève comme étant << le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portant, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir du colostrum >> (POUGHEON et GOURSAUD., 2001).

Le lait cru est un lait qui n'a subi aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à la ferme.

### 1.1 Caractéristiques chimiques

La brebis est un mammifère domestique, herbivore de la famille des bovidés, de la sous-famille des caprinés caractérisé par très fort instinct grégaire (CRAPLET et THIBIER., 1980).

Le lait de brebis a un goût doux, riche et légèrement sucré, il contient jusqu'à deux fois plus de minéraux tels que le calcium, le phosphore et le zinc et le groupe de vitamine B. Les particules de gras du lait de brebis sont plus fines donc plus digestes que le lait de vache et plus riche en protéines que les autres laits (FAO., 1998).

La composition du lait de brebis comparée à celle du lait de vache, selon AMIOT et al. (2002), est rapportée dans le **tableau 01** :

**Tableau n°01:** Composition comparée (%) des laits de brebis et de vache (AMIOT et al., 2002).

Constituants	Brebis	Vache
Eau%	81,5	87,5
Matières grasses%	7,4	3,7
Protéines%	5,3	3,2
Glucides%	4,8	4,6
Minéraux%	1,0	0,8

#### 1.1.1 Eau :

L'eau représente environ 81 à 87% du volume du lait, l'eau du lait se trouve sous deux formes : l'eau libre (96% de totalité) et l'eau liée (4%) à la matière sèche. L'eau libre par sa mobilité est très réactive, elle autorise l'état de solution du lactose et d'une partie des minéraux et rend le milieu très favorable au développement des microorganismes. L'eau liée est fortement associée aux protéines, à la membrane des globules gras et à certains sels minéraux : elle n'est pas affectée par les procédés classiques de transformation et n'intervient pas dans la réaction chimique, physique et enzymatique (F.A.O., 1985).

### 1.1.2 Matière grasse :

Le lait de brebis est nettement plus riche en lipides que le lait de vache. acide palmitique et l'acide oléique constituent les acides gras en plus forts pourcentage, même si ceux-ci diffèrent d'une espèce à l'autre (FAO, 2001). La dimension des globules gras de matière grasse varie selon espèce, ils sont plus petits dans le lait de chèvre et même dans le lait de brebis (AMIOT et al., 2002).

Selon LINDEN et LORIENT (1994) la matière grasse du lait est constituée de glycérides prédominants, elle est solide à température ambiante. Sa masse volumique est variable et se situe entre 0,93 et 0,95g/ml à une température de 15 °C leur point de fusion se situe entre 28- 35°C (AMIOT et al., 2002).

### 1.1.3 Lactose

MATHIEU(1999) évoque que le lait contient des glucides essentiellement représentés par le lactose, son constituant le plus abondant après l'eau. Sa molécule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , est constituée d'un résidu galactose uni à un résidu glucose. Le lactose est synthétisé dans les cellules des acini à partir du glucose sanguin.

Celui-ci est en grande partie produit par le foie. Autres glucides peuvent être présents en faible quantité, comme le glucose et le galactose qui proviendraient de l'hydrolyse du lactose par la lactase (galactosidase) (AMIOT et al., 2002).

### 1.1.4 Matières Protéiques

Les protéines du lait de brebis comptent approximativement 95% d'azote total et 5% d'azote non protéique (ANIFANTAKIS et al., 1987).

**Tableau n°02:** Répartition comparée des protéines (g/litre) dans les laits de brebis et de vache (FAO, 2006).

Protéines	Brebis	Vache
$\alpha$ -lactalbumine	1,3(10%)	1,5(45%)
$\beta$ -lactoglobuline	8,4(67%)	2,7(25%)
Albumine sérique	0,6(5%)	0,3(5%)
Immunoglobulines	2,3(18%)	0,7(12%)
Protéose-peptone	-	0,8(13%)
Total PS (100%)	12,6(100%)	6,1(100%)
Caséine $\alpha$ -S	21,0(47%)	12,0(46%)
Caséine $\beta$	16,1(36%)	9,0(36%)
Caséine $\kappa$	4,5(10%)	3,5(13%)
Caséine $\gamma$	3,0(6%)	1,5(6%)
Total CN (100%)	44,6(100%)	26,0(100%)
Protides totaux	57,2	32,0

Les principales protéines du lait de brebis et lait de chèvre sont plus ou moins communes au lait de vache. Les protéines du lait se produisent dans deux phases distinctes.

L'une d'eux est la phase micellaire instable composée de micelles de caséines en suspension donne au lait son aspect blanc opaque. L'autre est une phase soluble composée de protéines de petit lait.

Les caséines précipitent à pH 4,6 à la température ambiante, tandis que dans les mêmes conditions les protéines de petit lait ( $\beta$ -lactoglobuline-,  $\alpha$ -lactalbumine et sérumalbumine) restent solubles (ACCOLAS et al, 1977 ; BANDZLL et al, 1983 ; ANIFANTAKIS, 1987).

### 1.1.5 Minéraux et oligo-éléments :

Le lait est contient tous les éléments minéraux indispensables à l'organisme (BRULE, 1987).Celui de brebis est nettement plus riche en calcium et phosphore que les laits de vache. Les matières minérales ne se sont pas exclusivement sous la forme de sels solubles (molécules et ions) (GUEGUEN, 1995 ; NEVILLE, 1995).

La composition minérale est variable selon les espèces, les races, les moments de la lactation et les facteurs zootechnique (BRULE, 1987). Une vie d'ensemble de la composition minérale du lait de brebis, de vache est donne dans le tableau 03.

**Tableau n°03:** Répartition comparée des éléments minéraux dans les laits de brebis et de vache. MATHIEU (1998).

Eléments minéraux	Brebis		Vache	
	Total (mg/l)	%soluble	Total (mg/l)	%soluble
Ca	2156	20.78	1200	30
P	1456	34.82	950	45
Mg	193	55.96	115	60
Zn	8.03	8.34	3.8	16
Fe	1.16	28.45	0.46	32
Cu	0.41	34.15	0.15	47
Mn	0.059	6.78	0.03	18

### 1.1.6 Vitamines

Ce sont des substances indispensables certaines jouent le rôle de coenzyme. Une litre de lait couvre pratiquement la totalité des besoins journaliers d'un être humain (MAHAUTE et al ,2003). Selon POUGHEONE et GOURSAUD (2001). Les vitamines subdivisent en deux grandes catégories :

- Les vitamines hydrosolubles (vitamines du groupes B et vitamines C). de la phase aqueuse du lait.
- Les vitamines liposolubles(A, D, E et K)associées à la matièregrasse, certain sont au centre du globule gras et d'autres à sa périphérie.

Teneurs en vitamines des laits de brebis et vache est rapport dans le tableau 4.

**Tableau n°04:** Teneurs en vitamines des laits de diverses espèces animales (mg /litre) (FAO, 1998).

Vitamines	Brebis mg /l	Vache mg /l
B1	0,85	0,42
B2	3,3	1,72
B6	0,75	0,48
B12	0.006	0.0045
Acide nicotinique	4.28	0.92
Acide folique	0.006	0.053
C	47.0	18
A	0.83	0.37
B6caroténe	0,02	0.21



### 1.1.7 Enzymes

POUGHEON(2001) définit les enzymes comme des substances organiques de nature protidique, produites par des cellules ou des organismes vivants, agissant comme catalyseurs dans les réactions biochimiques. Environ 60 enzymes principales ont été répertoriées dans le lait dont 20 sont des constituants natifs. Une grande partie se retrouve dans la membrane des globules gras mais le lait contient de nombreuses cellules (leucocytes, bactéries) qui élaborent des enzymes : la distinction entre éléments natifs et éléments extérieurs n'est donc pas facile (Tableau05).

**Tableau n°05** : Caractéristiques des principaux enzymes du lait (VIGNOLA., 2002)

Groupe des enzymes	Classe des enzymes	pH	T°C	Substrat
Hydrolases	Lipases	8.5	37	Triglycérides
	Phosphatase alcaline	9-10	37	Esters phosphoriques
	Phosphatase acide	4.0-5.2	37	Esters phosphoriques
	Lysozyme	7.5	37	Parois cellulaire microbienne
	Plasmine	8	37	Caséines
Déshydrogénases ou Oxydases	Sulfhydrile oxydase	7	37	Protéines, peptides
	Xanthine oxydase	8.3	37	Bases puriques
Oxygénases	Lactoperoxydase	6.8	20	Composés réducteurs+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
	Catalase	7	20	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>

## 2. Caractéristiques physiques

Certaines caractéristiques physico-chimique du lait notamment le pH, l'acidité titrable Renseignent sur la qualité hygiénique du lait. D'autres comme le point de congélation et de la densité permettent de détecter les fraudes.

### 2.1.1pH

Le pH global d'un lait frais varie d'une espèce à l'autre. Pour le lait ovin, le pH moyen se situe autour de 6.65 (ASSENAT., 1985 ; PARK et al, 2007). Bien que l'amplitude de variation de cette grandeur soit assez faible pour un lait frais, Elle est étroitement liée à la composition de ce dernier, plus particulièrement en phosphore, citrates et caséines (MATHIEU ., 1998).

En plus de ces donnée, certains auteurs attribuent aussi les fluctuations constatées à l'effet de race (MARTINI et CAROLI., 2003) et au stade de lactation (GONZALO et al., 1994 ).

Sur le plan hygiénique, le pH du lait des petits ruminants est considéré comme l'un des Indicateurs de la qualité du produit (PIRISI et al., 2007).

### **2.1.2 Acidité titrable**

Selon MATHIEU (1998), l'acidité d'un lait frais de brebis se situe entre 18 et 22°D. Elle est supérieure à celle du lait de vache estimée à 15-17°D (CROGUENNEC et al, 2008). BALTADJIEVA et al (1982) L'acidité titrable d'un lait varie en fonction de l'évolution de la teneur en protéines du lait et varie selon certains auteurs selon la saison (DEBRY, 2001).

L'acidité du lait est influencée par certains facteurs tels que les conditions hygiéniques et climatiques (température) ainsi que le stade de lactation (PAVIC et al, 2002). Il faut cependant distinguer entre l'acidité naturelle, traduisant la richesse du lait en différents constituants de celle dite développée, due à la formation d'acide lactique (MATHIEU., 1998).

### **2.1.3 Point de congélation**

Le point de congélation est le paramètre le plus constant. Il est utilisé pour détecter un éventuel mouillage du lait (le point de congélation s'élève) alors que l'hydrolyse du lactose (éventuelle fermentation lactique) provoque son abaissement (MATHIEU., 1998).

Sa valeur moyenne est estimée pour le lait ovin à - 0.570°C (ANONYME 7, 1998).

### **2.1.4 Densité**

La densité moyenne du lait de brebis, à la température 20°C, située à 1,036 (ASSENAT, 1985). La densité du lait dépend étroitement de sa composition, particulièrement de sa richesse en matières sèches dégraissées (CROGUENNEC et al., 2008). Dans ce sens, la densité varie au cours de la lactation (ASSENAT, 1985 ; KUCHTIK et al., 2008), de façon plus notable si l'on considère les mois de lactation plus que les semaines (SIMOS et al., 1996).

L'écémage augmente la densité du lait par contre le mouillage la diminue (AMIOT et Al., 2002).

### **2.1.5 Viscosité**

RHEOTEST (2010) a montré que la viscosité du lait est une propriété complexe qui est particulièrement affectée par les particules colloïdes émulsifiées et dissoutes.

La teneur en graisse et en caséine possède l'influence la plus importante sur la viscosité du lait. La viscosité dépend également de paramètres technologiques.

La viscosité est inversement proportionnelle à la température. La viscosité de lait de brebis est plus élevée que celle du lait de vache et de chèvre (PARK et al., 2007).

## **3. Caractéristiques organoleptiques**

Le lait est un liquide nutritif mat, légèrement visqueux de couleur blanchâtre produit par les mammifères femelles (DE OLIVEIRA, 2004). Il est un fluide aqueux d'un pH légèrement acide (6,6 à 6,8) proche de la neutralité.

### **3.1.1 Odeur**

Selon VIERLING (2003), l'odeur est caractéristique le lait du fait de la matière grasse qu'il contient fixe des odeurs animales. Elles sont liées à l'ambiance de la traite, à l'alimentation (les fourrages à base d'ensilage favorisent la flore butyrique, le lait prend alors une forte odeur), à la conservation (l'acidification du lait à l'aide de l'acide lactique lui donne une odeur aigrelette).

### **3.1.2 Saveur**

La saveur du lait normal frais est agréable. Celle du lait acidifié est fraîche et un peu piquante. Les laits chauffés (pasteurisés, bouillis ou stérilisés) ont un goût légèrement différent de celui du lait cru. Les laits de rétention et de mammites ont une saveur salée plus ou moins accentuée. Il en est en parfois de même du colostrum. L'alimentation des vaches laitières à l'aide de certaines plantes de fourrages ensilés, etc. peut transmettre au lait des saveurs anormales en particulier un goût amer. La saveur amère peut aussi apparaître dans le lait par suite de la pullulation de certains germes d'origine extra-mammaire (THIEULIN et VUILLAUME., 1967).

### **3.1 .3 Couleur**

Le lait est de couleur blanc mat, qui est due en grande partie à la matière grasse, aux pigments de carotène (la vache transforme le B-carotène en vitamine A qui passe directement dans le lait (FREDOT., 2005).

## **4. Principales méthodes de conservation du lait**

Le lait est un produit sensible il faut rapidement le stabiliser pour prolonger sa durée de conservation. Il existe différentes méthodes pour prolonger la durée de conservation du lait. Parmi les méthodes physiques on peut citer la conservation par les traitements thermiques.

### **4.1 Conservation par le froid**

La méthode la plus naturelle et la plus sûre pour améliorer la conservation du lait cru est le refroidissement.

#### **4.1.1 Réfrigération**

La réfrigération a pour but de refroidir le produit alimentaire jusqu'à une température comprise entre 1.5 et 8 °C. Ce refroidissement ralentit la croissance des micro-organismes et la vitesse des changements biochimiques des aliments frais ou transformés (AMIOT et al., 2002).

Le froid peut également entraîner des perturbations de nature physico-chimique ou biochimique avec des conséquences sur la qualité technologique des laits (CEPIL ., 1987).

La réfrigération n'arrête pas complètement la multiplication microbienne. Heureusement les agents pathogènes sont en majorité mésophile et ne se développent pas bien à température voisine de 4°C. Les denrées alimentaires peuvent être abîmées par la croissance des micro-organismes psychrophiles et psychrotrophes surtout en présence d'eau, la

réfrigération est donc une bonne technique de conservation, mais pour une court durée (CEPIL ., 1987).

#### **4.1.2 Congélation**

La congélation a -20°C arrête la croissance des micro-organismes à cause de la température basse et l'absence d'eau liquide (formation des cristaux de glaces). La congélation est une très bonne méthode de conservation à long terme (PRESCOTT et KLEIN ., 2003) cités par KHALIFA et CHEHABA. ,2014).

#### **4.1.3 Effets du froid sur le lait**

La conservation du lait à une température inférieure à 10°C provoque des modifications qui intéressent essentiellement les deux phases dispersées du lait : la phase grasse et la phase colloïdale(caséines) (WEBER. ,1985).

##### **4.2.1 Action sur la matière grasse**

Les globules gras qui sont entourés d'une enveloppe lipoprotéique, la membrane, qui forme une couche protectrice et assure la stabilité de l'émulsion. Cette membrane est fragile. Elle peut notamment être endommagée par certains agents physiques, en particulier le froid (WEBER. ,1985).

L'altération d'une trop grande partie de la membrane libère les acides gras du globule et peut entraîner un phénomène de lipolyse de matière grasse. Autre part, les triglycérides se répandent à la surface et hydrophile disparaît en partie (puisque les triglycérides sont hydrophobes) (POUGHEON et GOURSAUD ., 2001). Ce phénomène explique la formation accélérée de la couche de crème dans les laits maintenus au froid (F.A.O ., 1985).

##### **4.2.2 Action sur les protéines**

L'activité protéolytique élevée de nombreuses bactéries psychotrophes se manifeste au froid. C'est ainsi pour *Pseudomonas fluorescens* hôte fréquent des laits réfrigérés, elle est six fois plus importante à 3°C qu'à 30°C (F.A.O., 1985).

D'autre part, elles sont pour la plupart thermorésistantes de sorte que leur activité peut se manifester dans le lait après pasteurisation et même après traitement U.H.T. Ce qui risque d'entraîner la gélification de ce dernier. Différents défauts de saveur comme l'amertume rendent inconsommables. Lorsque la protéolyse s'accompagne d'une dégradation des acides aminés, elle peut provoquer un goût putride (F.A.O .,1985).

Il faut observer qu'une action très discrète des protéases peut avoir un effet favorable sur le développement des bactéries lactiques en leur fournissant des peptides et des acides aminés qui leur sont nécessaires. Le lait contenant des protéases naturelles thermorésistantes, son action peut interférer avec celles des bactéries psychotrophes (F.A.O., 1985).

## **4.2 Conservations par la chaleur**

La thermisation est un traitement thermique modéré qui réduit la charge microbienne, en particulier celle de la flore psychrophile (GUIRAUD., 1998).

#### **4.2.1 Pasteurisation**

La pasteurisation est un procédé qui consiste à chauffer le lait. C'est le seul chauffage d'un produit naturel à une température inférieure à +100°C qui assure la conservation momentanée, la conservation ne sera prolongée que si les milieux traités ne contiennent pas des spores (LAMBINI et GERMAN., 1969).

-la pasteurisation haute à 71-72°C pendant 15-40 secondes ou High Temperature Short Time : elle est réservée aux laits crus de bonne qualité. au plan organoleptique et nutritionnel, la pasteurisation haute n'a que peu d'effets : la phosphatase alcaline est détruite et la peroxydase reste active, la date limite de consommation des laits ayant subi ce traitement est de 7 jours après conditionnement.

-flash pasteurisation à 85-90°C pendant 1-2 second : elle est pratiquée sur les laits crus de mauvaise qualité. La phosphatase et la peroxydase sont détruites.

Le lait pasteurisé contient toujours une flore résiduelle dont l'importance est notamment liée à la charge microbienne initiale (F.A.O., 1998).

#### **4.2.2 Stérilisation**

Le traitement de <<stérilisation>> vise, en pratique, à obtenir un produit restant stable au cours d'une longue conservation (5 à 6 mois). c'est-à-dire exempt de germes susceptibles de s'y développer d'y provoquer des altérations (F.A.O., 1998).

Selon APAQ-W (2010), ce traitement thermique dur détruit de ses valeurs nutritives il existe deux modes de stérilisation :

-la stérilisation classique ;

- la stérilisation par chauffage Ultra Haute Température(UHT).

Le procédé UHT consiste à chauffer le lait durant un bref moment à une température élevée (130-150°C). il est immédiatement suivi par le remplissage de l'emballage dans des conditions stériles.

#### **4.2.3 Effets de la chaleur sur le lait**

La chaleur modifie la configuration spatiale des protéines, sans léser la séquence polypeptidique (structure primaire). cette dénaturation débute à des températures de 80°C.

La caséine résiste aux effets thermiques : elle coagule seulement après un chauffage d'une heure à 125°C, les protéines solubles sont très altérées par la chaleur. la pasteurisation dénature de 10 à 20 pour cent des protéines du lactosérum, le processus UHT de 40 à 60 pour cent. Enfin, la stérilisation classique les dénature, mais pas totalement. La sensibilité à la chaleur va décroissant, des immunoglobulines (extrêmement altérables) aux sérums-albumines et  $\beta$ -Lactoglobulin, puis à l'alfa lactalbumine (la protéine sérique la plus stable)(F.A.O., 1995).

Selon la même source, le chauffage ne semble pas modifier la qualité des graisses quand la technique appliquée au lait est la pasteurisation courte, instantanée, la stérilisation ou le processus UHT. Lors du chauffage du lait, les acides cétoniques et hydroxylés naturels sont convertis respectivement en méthyle-cétones et en lactose, qui modifient les propriétés organoleptiques du lait.

Concernant les vitamines seule la thiamine, le cyanocobalamine et l'acide ascorbique sont réellement très thermosensibles. La pyridoxine et les folâtres subissent aussi l'effet de la chaleur. Les autres vitamines sont peu ou ne sont même pas détruits lorsque l'exposition à la chaleur survient à l'abri de l'air (oxygène) et de la lumière (F.A.O., 1995).

## **2 : Généralités sur le Juniperus et les huiles essentielles**

### **2.1. Présentation de genre Juniperus**

Parmi les conifères, la tribu des junipérées, qui fait partie de la famille des cupressacées, ne comprend qu'un seul genre *Juniperus* (STASSI, et al., 1996). Le genre *Juniperus* est le plus riche en espèces parmi les conifères, il comprend soixante espèces dans le monde, huit en méditerranée, et cinq en Algérie. Il comprend des espèces rigides aux aiguilles piquantes et des espèces souples aux feuillages en écailles (ADAMS., 2004).

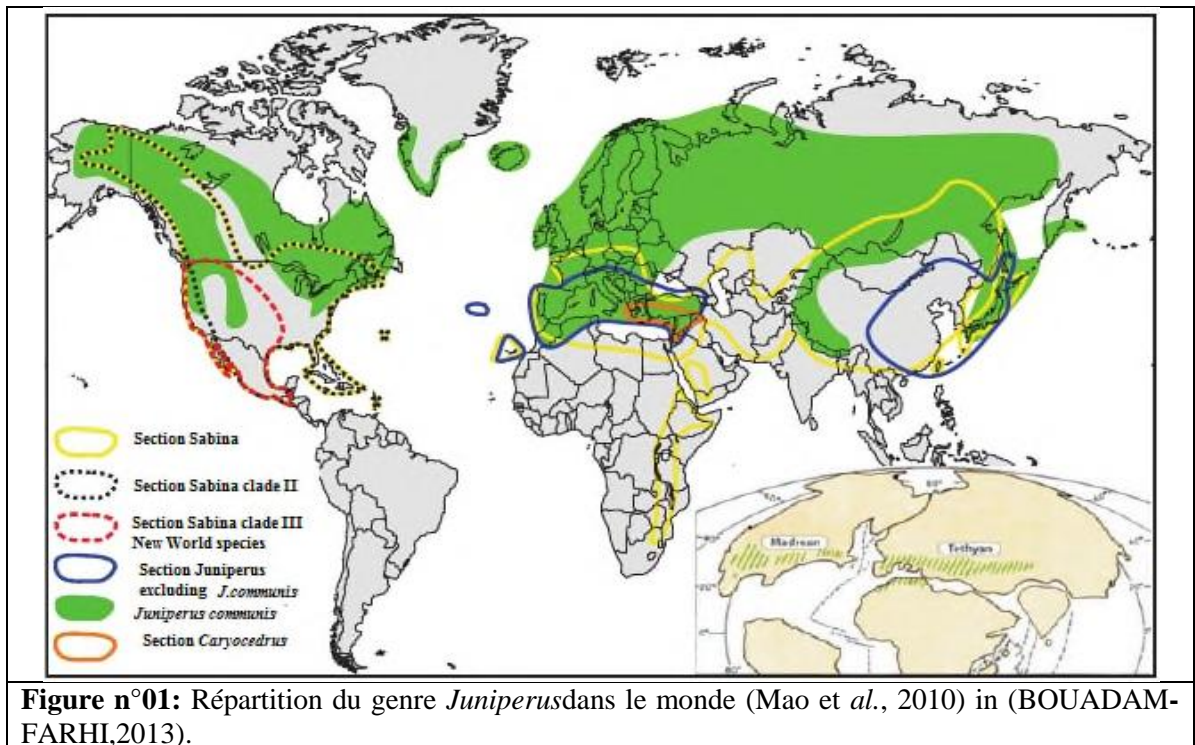
#### **2.1.1 Classification et systématique**

Selon les caractéristiques botanique et dendrologique, plusieurs chercheurs, ont classé le genre *Juniperus* en différents sous-genres ou sections qui regroupent plusieurs espèces.

Selon EMBERGER (1968), le genre *Juniperus* se présente, selon la morphologie des feuilles, en deux sections : la section *Sabina* qui a des petites feuilles en écailles (60 espèces) et la section *oxycedrus* qui a des feuilles en alêne (10 espèces). Aussi GAUSSEN (1968) parlait de genre *Juniperus* dans ses ouvrages monographiques des gymnospermes actuelles et fossiles. Il a classé les espèces du genre *Juniperus* en trois sous-genres et 10 sections en se basant sur les différents caractères dendrologique (cônes, graines, forme des feuilles, dimension des grains de pollen...) et la répartition géographique.

Par ailleurs CALLEN (1976), DEBAZAC (1991) et ADAMS (2004) ont donné la systématique suivante du genre *Juniperus* :

- Règne : Plantae
- Sous-règne : Tracheobonta
- Embranchement : Spermaphytes
- Sous Embranchement: Gymnosperme
- Classe : Coniféroopsides (= pinopsida)
- Tribu : *Juniperus*
- Ordre : Pinales (= coniférales)
- Famille : Cupressacées
- Sous famille : Cupressoidées
- Genre : *Juniperus*
  - Espèce : *Juniperus phoenicea*
  - Espèce : *Juniperus oxycedrus* L., 1753



## 2.1.2 Propriétés médicinales

Le genévrier ont des propriétés médicinales, certain très puissantes et toxiques.les baies, les rameaux, les bois sont parfois pour l'obtention d'huiles essentielles.

Les fruits sont utilisé pour parfumer certaines viandes un peu fades comme celles de porc, lors de la préparation d'une choucroute (CALLEN., 1976 ; LASZLO ,2000).

L'huile volatile extraite après séchage des fruits, représente de 0.3 à 2.5 % du fruit. Certain substances présentes dans les baies de genévrier, ainsi que dans leur huile essentielle, ont une activité hypoglycémique, c'est-à-dire que leur injection diminue la teneur en glucose dans le sang (LASZLO., 2000).

Les tiges et les feuilles sont diurétiques et dépuratives. Également utiles contre l'anorexie, la digestion difficile, la dyspepsie, arthritisme, la goutte, la cystite, les règles insuffisantes. déconseillé aux femmes enceintes. En usage externe il s'agit de : leucorrhées, plaies, désinfection, douleurs rhumatismales, bon contre les douleurs thoracique, gaz intestinaux et la toux (SCHIRNER., 2004).

## 2.2. Huiles essentielles

### 2.2.1 Définition des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des substances de constituant huileuse, plus ou moins fluide, très odorantes, volatiles, souvent colorées et plus légères que l'eau (densité de l'ordre de 0.750 à 0.990). (FABRICE, 2009).

Une huile essentielle est un produit odorant, de composition complexe obtenue à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur

d'eau, soit par distillation sèche , soit par un procédé mécanique sans chauffage ( BRUNETON , 2009).

### **2.2.2 Composition chimique des huiles essentielles**

Les huiles essentielles sont des mélanges naturels très complexes de différentes Constituants chimiques. Cependant, ces constituants peuvent être regroupés en deux grands

Groupes chimiques en fonction de leurs origines biogénétiques bien distinctes, il y a le groupe des terpénoïdes et celui des composés aromatiques (PICHERSKY et al., 2006).

#### **a. Terpénoïdes**

Les terpénoïdes sont en général très nettement dominants dans les huiles essentielles Et les plus rencontrés sont les monoterpènes (C10) et les sesquiterpènes (C15). Leurs Structures sont obtenues à partir de la combinaison de deux ou trois unités isoprène(C5H8)

(Bakkali et al., 2008).

#### **b. Composés aromatiques**

Les dérivés du phénylpropane (C6-C3) sont beaucoup moins fréquents que lesterpénoïde (ex: Eugénol). Ce sont très souvent des allyles et des propénylphénols, parfoisdes aldéhydes. On peut également rencontrer dans les huiles essentielles des composés en(C6-C1) comme la vanilline (BETTS., 2001)

#### **c. Composition chimique des H.E du genre Juniperus**

D'après MOHAMMED (2010) , l'étude de la composition chimique de cette espèce montre que cette huile est formée principalement d' $\alpha$  –pinéne .

L' $\alpha$  – pinéne , avec une teneur de 67,71% est le compose majoritaire de l'huile essentielle des feuilles de Juniperusphoenicea

Selon AKROUT (1999 cité par MAZARI ,2008) d'autres compose sont présents dans cette huile en quantités appréciable : le p-cyméne 5,86 % ,le 3- phellandrène 2,21% et l'acétat d'a – terpényle 2,71 %.

### **2.2.3 Activité biologique et usage des Huiles essentielles**

Tout le genre juniperus possède les mêmes propriétés pharmacologiques (HADJI, 2013). Il a été démontré que les huiles essentielles des feuilles et des cônes possèdent plusieurs activités biologiques(BENAYAD., 2008) :

- Antivirale : les virus sont très sensibles aux molécules aromatiques ;
- antibactérien :Néanmoins, le mécanisme d'action des HE sur les cellules bactériennes et fongiques reste difficile à cerner, compte tenu de la composition complexe des huiles volatiles (BURT, 2004). La variabilité des constituants des huiles suggère qu'elles agissent sur plusieurs sites d'action dans les micro-organismes, étant donné que chaque composé possède son propre mode d'action (GUINOISEAU, 2010).Egalement, une perturbation chémo-osmotique et une fuite de potassium intra-



cytoplasmique peuvent subvenir, suivi de la libération d'acides nucléiques, de L'ATP, et du phosphate inorganique (TSUCHIYA et al, 1996 ; HAMMER et al., 1999 ; DAROUIMOKADDEM, 2011).

- Antiparasitaire : Le groupe des phénols possède une action puissante contre les parasites.
- Antiseptique : Les aldéhydes et les terpènes sont réputés pour leurs propriétés désinfectantes et Antiseptiques et s'opposent à la prolifération des germes pathogènes

#### **2.2.4 Propriétés médicinales des H.E du genre Juniperus**

Par ailleurs, Les feuilles de genévrier sont utilisées sous forme de décoction pour soigner le diabète, diarrhée et rhumatisme alors que les fruits séchés et réduit en poudre peuvent guérir les ulcérations de la peau et les abcès (LE FLOC'K, 1983). Le mélange de feuilles et de baies de cette plante est utilisé comme agent hypoglycémiant .En Algérie elle est surtout reconnue pour son activité anti diarrhéique (DJENADI, 2011).

L'objectif de notre travail vise à déterminer l'effet de l'addition des huiles essentielles extraites des feuilles de deux espèces de genévrier (Phénicie et oxycèdre), sur les variations physico-chimiques du lait cru de brebis.

L'échantillonnage du matériel végétal, du lait, le matériel, les produits chimiques ainsi que les méthodes utilisées pour la réalisation de cette étude sont les suivants :

## **1. Echantillonnage du matériel végétal et du lait**

### **1.1 Echantillonnage du matériel végétal**

La première étape de notre partie expérimental correspond à récolter les feuilles de deux espèces de genre Genévrier « Phénicie » et « oxycèdre » durant le mois de mars au niveau de la zone pastorale montagneuse de "BEN YAGOUB , située à 51 km à l'ouest de la ville de Djelfa. Les échantillons ont été récupérés dans des sacs plastiques étiquetés propres pour servir ultérieurement à l'extraction.

### **1.2 Echantillonnage du lait cru de brebis**

La deuxième étape de Notre étude à été réalisé durant la période de Mai - Juin et correspond au traitement du lait par les huile extraites du genévrier. Les 5 échantillons du lait cru de brebis proviennent d'une ferme d'élevage situé dans la wilaya de Djelfa.

Les 5 échantillons sont recueillis dans des flacons en verre de 200ml de contenance, préalablement autoclave à 120°C pendant 20 minutes. Le prélèvement de lait doit ce faire dans des conditions d'hygiène très strictes, en portant les gants et éliminer les premiers jets.

Les échantillons sont amenés au laboratoire pour faire les analyses physico-chimiques, les prélèvements sont répétés cinq fois.

## **2. Matériel et produits chimiques**

Le matériel et les produits chimiques que nous avons utilisé durant la période expérimentale sont les suivants :

### **2.1 Matériel et verrerie**

- Agitateur magnétique
- Appareil de mesure <<LactoStar>> (FUNKE GERBER).
- Balance(0.1 g).
- Ballons en verre
- Barreau magnétique
- Béchers en verre graduée
- Burette graduée 25 ml.
- Eau distillée
- Entonnoir
- Eprouvette graduée
- Evaporateur rotatif
- Hydro distillateur
- Ampoule

- Micropipette 100µl + embouts jetable
- Pissette
- pH mètre de paillasse
- papier aluminium
- Réfrigérateur
- Statif complet (Socle plat + Tige en acier chromé)
- Seringue 10ml.
- Tubes.

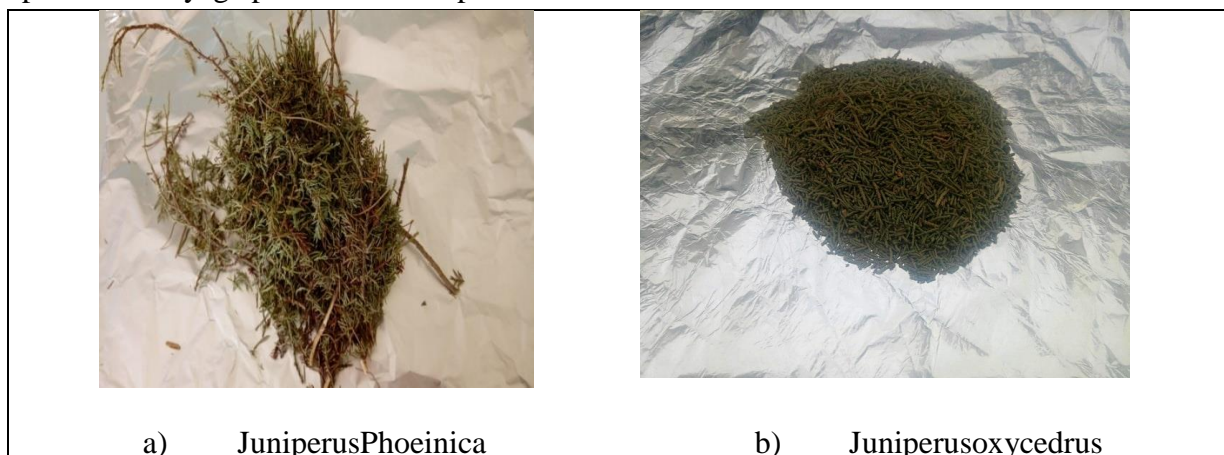
## 2.2 Produits chimiques

- Ether di-éthylique  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- Solutions tampon (pH=4, 01 et pH=7,01)
- Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1)
- Phénolphtaléine  $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$

## 3. Méthode

### 3.1 Extraction des huiles

Après échantillonnage de feuilles du genévrier (Fig n°02), on effectue leur séchage puis leur broyage pour faciliter le procédé d'extraction.



a) Juniperus Phoenicea

b) Juniperus oxycedrus

**Figure n°02: Feuilles séchées de Genévrier (Photos originales) Avril 2019**

#### 3.1.1. Procédé d'extraction :

Des nombreuses techniques sont utilisées pour l'extraction des substances aromatique. Particulièrement difficiles, et des plus délicates, cette opération a pour but de capter les produits élaborés par la matière végétal ; et cela, tout en veillant à éviter d'en altérer la qualité.

Les techniques sont différentes selon la matière première, la qualité souhaitée et dans notre travaille on utilise la procédé de l'hydro-distillation. Pour ce faire, on introduit un volume 60 ml d'eau distillée dans le ballon à fond rond, ensuite on introduit 60g de matière

végétale (feuilles) après on installe le montage de l'hydro distillation et on vérifie le parcours de l'eau.

Le distillat présente deux phases qui sont intimement mélangées, une phase huileuse riche en huile essentielle et l'autre aqueuse

**Séparation des deux phases**

- nous mettons le distillat récupéré dans une ampoule à décanter puis additionnons une quantité de solvant d'éther di-éthylique ;

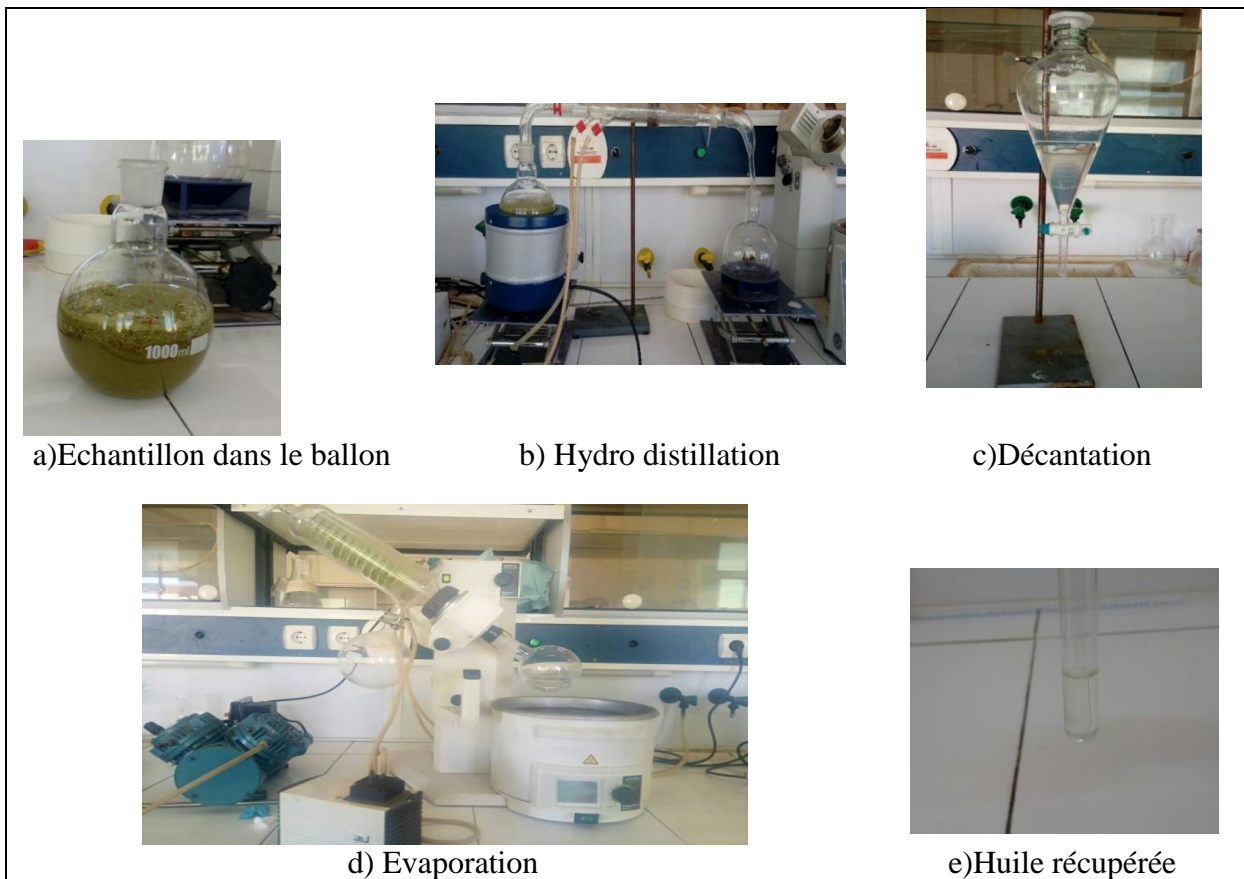
- nous fermons l'ampoule, on agite et dégaze (pour éviter la suspension du bouchon) ;

Deux phases non miscibles sont observables : phase organique (en haut) contenant le solvant mélangé aux huiles essentielles et une autre phase aqueuse (en bas) contenant l'eau et les éléments hydrosolubles, après on enlève le couvercle

- nous récupérons chaque phase dans un bécher approprié.

**Élimination du solvant organique :**

Elle est réalisée par l'utilisation d'un évaporateur rotatif (Fig n°03) et pour cela le liquide obtenu dans l'étape précédente est transvasé dans un ballon approprié puis fixé à l'appareil pour évaporer le solvant et récupérer seulement l'huile essentielle.



**Figure n°03** : Etapes de l'obtention des huiles essentielles (Photos originales)

### 3.1.2 Conservation des huiles essentielles obtenues

La conservation des huiles essentielles a besoin de certaines précautions et conditions indispensables. Pour cela nous avons conservé les huiles essentielles dans un tube en verre, stérilisé préalablement, hermétiquement fermé, couvert par du papier d'aluminium et conservé dans le réfrigérateur à 4 C° pour éviter l'effet de l'oxydation .

### 3.2 Traitement du lait

L'objectif de notre travail vise à déterminer l'effet de l'addition des huiles essentielles extraites des feuilles de deux espèces de genévrier (Phénicie et oxycèdre), sur les variations physico-chimiques du lait cru de brebis.

Le Protocole adopté pour le traitement du lait dans notre étude est le suivant :

- préparer 5 échantillons de lait frais dans des flacons de 200ml.
- traiter 2 échantillons par les H.E de J.phà deux doses (90µl et 70µl)
- traiter 2 échantillons par les H.E de J.ox avec les mêmes doses (90µl et 70µl)
- et laisser le 5ème échantillons comme témoin
- faire les analyses physico chimique après 2 h de l'addition des huiles
- répéter les analyses physicochimiques après 4 et 6 h de l'addition des huiles.

Afin d'avoir des résultats significatifs le présent protocole est répété 5 fois.

### 3.3 Analyses physicochimiques

#### 3.2.1 Détermination du pH du lait

##### *Principe*

La mesure du PH du lait est faite à laide d'un pH-mètre (Fig n°04). La standardisation de l'appareil est assurée par l'usage de deux solution tampon (pH =4, 01etpH=7, 01).l'étalonnage est fait systématiquement avant les mesures de pH.

##### *Mode opératoire*

Dans le béccher introduit 10ml de lait ,introduit ensuit l'l'électrode du pH-mètre, et lire la valeur directement sur l'appareil.



**Figure n°04 : pH-mètre couplé au thermomètre (Photo originale)**

Par ailleurs, la mesure de la température des échantillons a été effectuée par la sonde de la température du pH-mètre. la température influe de façon direct sur l'état, la composition et la qualité bactériologique du lait.

### 3.2.3 Détermination de l'acidité titrable

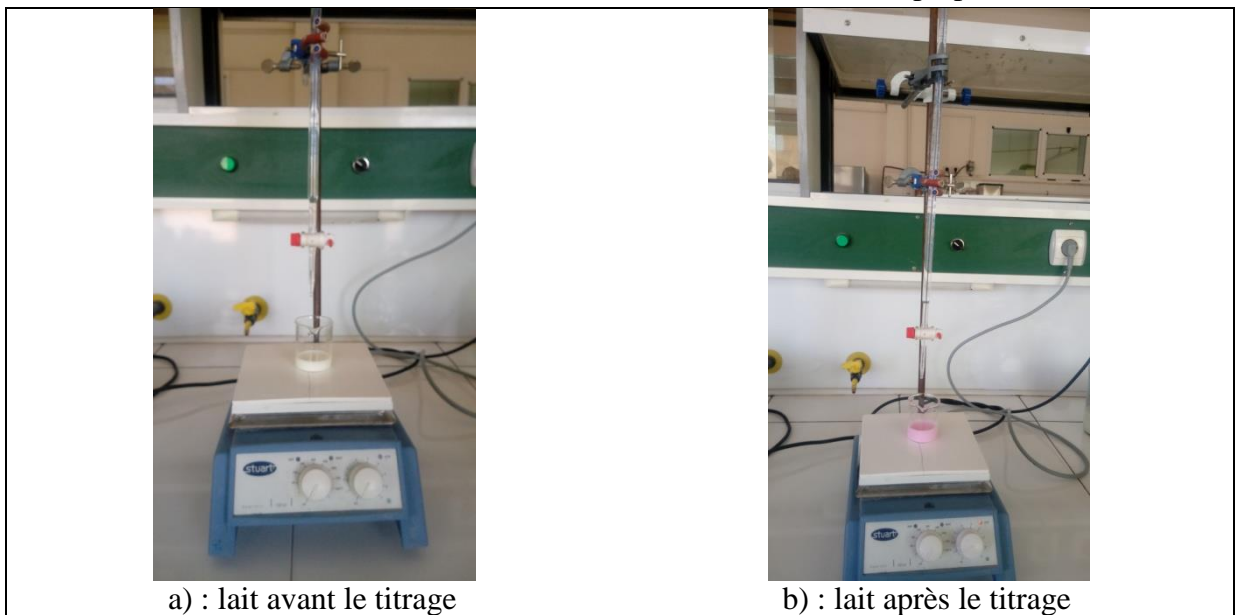
#### **Principe**

Titration de l'acidité titrable du lait par une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphtaléine comme indicateur.

#### **Mode opératoire**

- Prendre 10ml du lait avec une Seringue 10ml et le poser dans un bécher
- Ajouter 2-3 gouttes de phénolphtaléine
- Remplir la burette avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1 N) ajuster le niveau du liquide au niveau zéro de la burette.
- placer, alors, le bécher sous la burette
- Introduire le barreau magnétique et en placer sur l'agitateur.
- par la suite le titrage est effectuée par la solution de NaOH dans le bécher jusqu'au virage au rose persistant.
- notez les résultats

Nb : Effectuer au moins trois déterminations sur le même échantillon préparé.



**Figure n°05:** montage pour la détermination de l'acidité titrable (Photo originale)

### 3.2.4 Analyse des autres paramètres physicochimique :

Dans cette étude nous avons également mesuré les caractéristiques physico-chimiques du lait suivantes: MG%, MSNG%, %Protéines, %lactose, %densité, %point de congélation, % Minéraux. Les mesures sont effectuées initialement, à l'arrivée des échantillons de lait frais au laboratoire et après 3 heures de traitement avec les huiles essentielles.

Les analyses sont effectuées par l'appareil de lactostar.

### **Principe et Description de l'appareil**

Cet appareil est basé sur l'utilisation de la technique de la densité optique.

En ce qui concerne l'appareil d'analyse de lait c'est un appareil complètement automatique pour analyser le lait, d'une manière rapide et précise. Avec une seule mesure, on peut déterminer d'une manière fiable les paramètres suivants : lipides, protéines, lactose, matière sèche totale et les minéraux.

La mesure est basée sur le procédé thermo-optique c.-à-d. que l'échantillon du lait (12 à 20ml), réglable est pompé dans deux cellules de mesures différentes :

-cellule de mesure optique (bluebox) boîte bleue : elle mesure la turbidité, les substances non dissoutes sont rejetées dans cette unité de mesure, c.-à-d. elle mesure la somme des protéines.

-cellule de mesure thermique (redbox) boîte rouge : en se servant des effets thermiques, l'extrait sec dégraissé et la matière grasse sont mesurés dans cette unité.

Avant et après chaque mesure l'appareil est nettoyé à l'aide de la solution Ringer de lactostar.

### **Expression des résultats**

Les résultats sont simultanément affichés sur écran et exprimés en %.



**Figure n°06 : Appareil de lactostar(Photo originale)**

### **3.4 Traitements statistiques**

Afin de mieux exploiter les résultats d'analyse nous avons effectuée une analyse descriptive, par le logiciel (statistica version 6), qui consiste en la description des paramètres analysés les uns séparément des autres (moyenne, écart type) d'une part, et une analyse de la variance (ANOVA), par le test de Fisher (seuil de 5%) à plusieurs facteurs, pour tester les effets de la variation des facteurs étudiés d'autre part.



## 1. Evolution du pH

### 1.1 Résultats

Les résultats d'analyse de pH des 5 échantillons de lait de brebis, sont représentés dans le tableau (06). Leur illustration graphique est rapportée dans la figure (7)

**Tableau n°07** : Variation du pH des échantillons durant la phase globale

Phase		pH Echantillons expérimentaux				
		Témoin	90/F.ph	70/F.ph	90/F.Ox	70/F.Ox
<b>2h</b>	Moyenne	6,708	6,708	6,708	6,708	6,708
	<i>E-Type</i>	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
<b>4h</b>	Moy	6,678	6,675	6,667	6,667	6,655
	<i>E-T</i>	0,058	0,054	0,048	0,045	0,050
<b>6h</b>	Moy	6,636	6,653	6,647	6,645	6,631
	<i>E-T</i>	0,070	0,064	0,067	0,067	0,068
<b>7h</b>	Moy	6,570	6,631	6,620	6,591	6,612
	<i>E-T</i>	0,059	0,066	0,079	0,080	0,077
		<b>a</b>	<b>cb</b>	<b>b</b>	<b>ab</b>	<b>ab</b>

\*NB : Résultats d'analyse de la variance : les moyennes suivies de lettres distinctes sur une même ligne sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

### 1.2 Discussion

D'après les résultats obtenus nous remarquons que la variation du Ph des échantillons du lait de brebis durant le stockage à la température ambiante, est variable d'un échantillon à l'autre et qu'elle se fait globalement en deux phases.

La première phase correspond à la période (2-4h) on remarque que le pH diminue pour tous les échantillons : 90/F. pH (6.67) ,70/F.ph (6,66), 90/F.Ox (6,66) et 70/F.Ox (6.65).

La deuxième phase correspond à la période (4-7h) on remarque une fort diminution pour les échantillons traité par H.E 90/F.Ox et 70/F.Ox comparativement aux .La signification de température est négligeable pour la variation de ph des échantillons(voir l'annexe).

L'analyse par le test (ANOVA), par le test de Fisher, montre une différence significative ( $p < 0,5$ ) entre le témoin et l'échantillon traité par huile essentielle de *Juniperusphonica*90/F.ph et l'échantillon traité par huile essentielle de *Juniperusphonica*70/F.ph. (voir l'annexe).

L'activité antimicrobienne des huiles essentielles ont été rapporté dans plusieurs travaux expérimentaux d'après (BOU ZOUITA et al, 2008).

Cette observation est également trouvée dans l'étude de LAMRI (2018), qui additionnée huile essentielle de genévrier (100µl) sur le lait de vache et chèvre, est trouvé une fort diminution du pH pour les deux types de lait Ph (5.83, 5.73) respectivement vache, chèvre après 13 h de stockage à la température ambiante par rapport aux ph initial (6.40, 6.45).

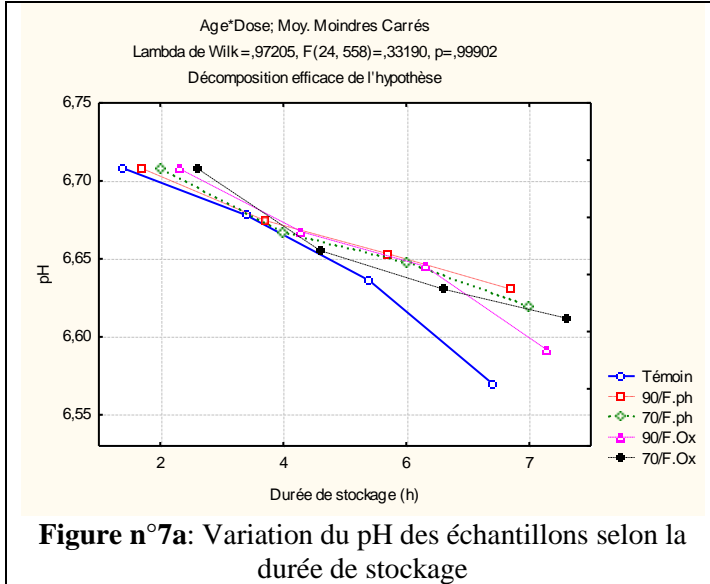


Figure n°7a: Variation du pH des échantillons selon la durée de stockage

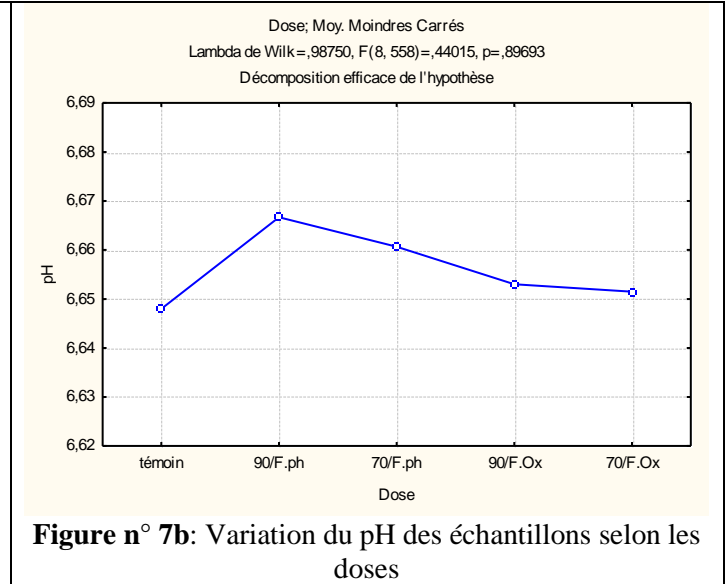


Figure n°7b: Variation du pH des échantillons selon les doses

## 2. Evolution de l'acidité titrable

### 2.1 Résultats

Les résultats d'analyse de l'acidité titrable des 5 échantillons de lait de brebis, sont représentés dans le tableau (07). Leur illustration graphique est rapportée dans la figure (8)

Tableau n°07 : Variation de l'acidité titrable des échantillons durant la phase globale (2-6h)

Phase		AT ( °D) Echantillons expérimentaux				
		Témoïn	90/F.ph	70/F.ph	90/F.Ox	70/F.Ox
2h	Moyenne	24,53	24,53	24,53	24,53	24,53
	E-Type	3,642	3,642	3,642	3,642	3,642
6h	Moy	29,27	26,53	27,40	27,20	27,40
	E-T	3,936	3,502	3,738	3,668	3,602
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>ab</i>	<i>ab</i>	<i>ab</i>

\*NB : Résultats d'analyse de la variance : les moyennes suivies de lettres distinctes sur une même ligne sont significativement différentes (p<0,05).

## 2.2 Discussion

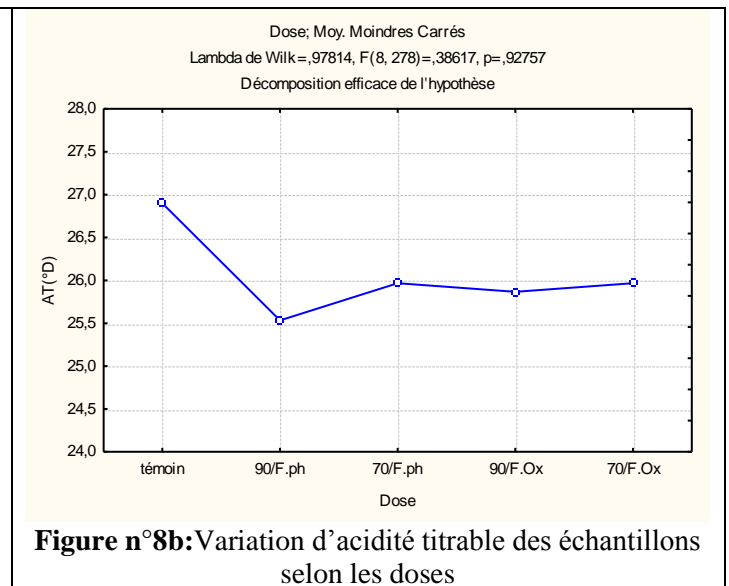
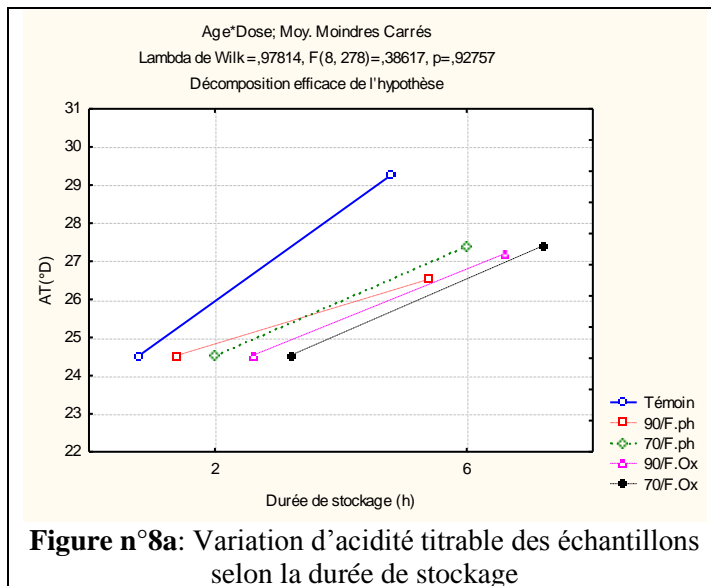
D'après les résultats obtenus on remarque que pour les échantillon de lait de brebis, est variable à une échantillon a l'autre .

L'acidité titrable moyenne initial (DS =2h) est 24,53 D° après 4 h de traitement on remarque une fort augmentation de l'acidité titrable pour le témoin 29 , 27 °D comparativement aux autre échantillon 90/F.ph (26,53 D°) , 70/F .ph (27,40) , 90/F.Ox (27,20), 70/F.Ox (27,40) .

D'après FAO (1999) ,l'acidité titrable du lait de brebis varie de 22 à 25 °D le lait de brebis étant naturellement riche en protéines , l'acidité naturelle sera de ce fait supérieur au lait de vache et de chèvre.

Selon MATHIEU (1998) , une teneur élève en substances acides (protéines , acides lactique ou citrat , anions phosphate ) s'accompagne d'une acidité Dornic élevée .

L'analyse de la variance (ANOVA) , par le test de Fisher , montre une différence significative ( $p < 0,5$ ) entre le témoin et l'échantillon traité par huile essentielle de *Juniperus phoenicea* 90/F.ph



### 3.1 Paramètres physiques

#### 3.1.1 Résultats

Les résultats d'analyse du paramètre physique des 5 échantillons de lait de brebis, sont représentés dans le tableau (08). Leur illustration graphique est rapportée dans la figure (9) et figure (10).

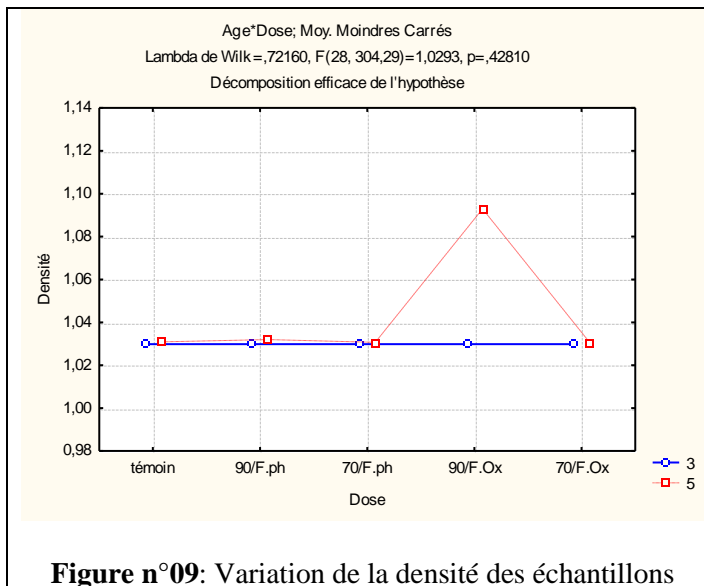
**Tableau n°08:** Variation des paramètres physiques des échantillons du lait

Paramètre	DS		Echantillons expérimentaux				
			Témoïn	90/F.ph	70/F.ph	90/F.Ox	70/F.Ox
Densité	Initial (3h)	Moy	1,029830	1,029830	1,029830	1,029830	1,029830
		E-T	1,029830	1,029830	1,029830	1,029830	1,029830
	Après 2h (5h)	Moy	1,030880	1,031930	1,030730	1,092970	1,030710
		E-T	0,003214	0,004558	0,004385	0,134568	0,005481
			a	a	a	b	a
	P.Cong.	Initial (3h)	Moy	-0,395200	-0,395200	-0,395200	-0,395200
E-T			0,055753	0,055753	0,055753	0,055753	0,055753
Après 2h (5h)		Moy	-0,433500	-0,432700	-0,437200	-0,421300	-0,446600
		E-T	0,066599	0,054701	0,057024	0,065641	0,070552
			a	a	a	a	a

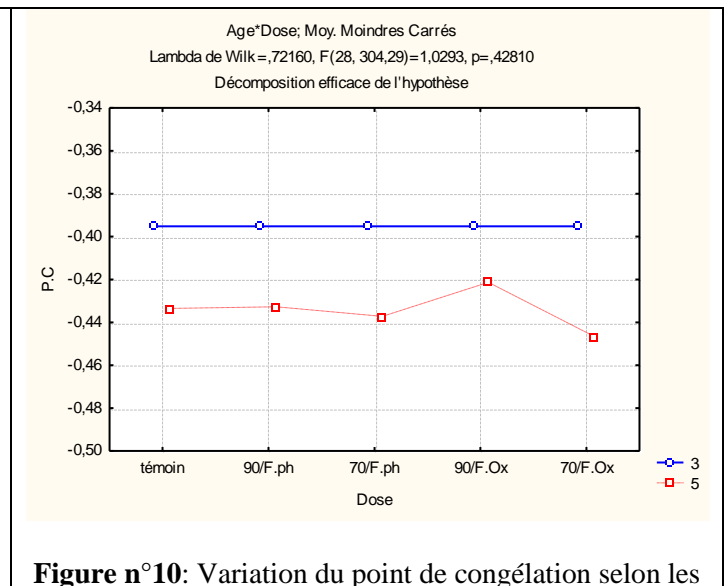
\*NB : Résultats d'analyse de la variance : les moyennes suivies de lettres distinctes sur une même ligne sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

#### 3.1.2 Discussion

D'après les résultats obtenus on remarque que la variation de la densité de lait de brebis, après 2 h de Traitement, est variable d'un échantillon à l'autre.



**Figure n°09:** Variation de la densité des échantillons



**Figure n°10:** Variation du point de congélation selon les

selon les doses

doses

La densité moyennes initial des échantillons étant de 1,029 (DS=3h) , après deux heures de traitement (DS= 5h) , on remarque que une fort augmentation pour l'échantillon traité par huile essentielle *Juniperusoxycedrus* (90/F .Ox ) par rapport aux autres échantillon témoin , 90/F.ph , 70/F.ph et 70/F.Ox.

La densité du lait est un paramètre qui varie selon l'espèce les valeur de densité du lait chez la chamelle qui sont respectivement de 1,0347 et 1,0384 (BARABOSA et al ., 1986)

L'analyse de la variance (ANOVA) par le test de Fisher, monter une différence significative (p /0,05) entre l'échantillon traité par huile essentielle de *Juniperusoxycedrus* 90/F.Ox et les échantillons témoin, 90/F .ph, 70/ F.ph et 70/F.Ox .

D'après les résultats obtenus on remarque que la variation du point de congélation du lait de brebis, après 2 heures de traitement est variable d'un échantillon à l'autre.

La moyenne de point de congélation avant le traitement (DS = 3 h) étant de -0,39 après le traitement (DS=5h) , on remarque une chute de la valeur moyenne d'échantillon traité par huile essentielle *Juniperusoxycedrus* 70 /F.Ox comparativement aux autres échantillons témoin (-0,44) , 90/F.ph (-0,43) , 70/F.ph (-0,43) et 90/F.Ox (-0,42).

Le point de congélation égale (- 0,570) pour le lait de brebis F .A .O (1998).

L'analyse de la variance (ANOVA), par le test de Fisher, ne montre pas une différence significative (p< 0 ,05) entre les échantillons.

### 3.2 Paramètres chimiques

#### 3.2.1 Matière grasse, matière sèche non grasse(%)

##### 3.2.1.1 Résultats

Les résultats d'analyse du taux de MG (%) et de MSNG (%) des 5 échantillons du lait de brebis, sont représenté dans le tableau (09) .leur illustration graphique est rapporté dans la figure (11), (12).

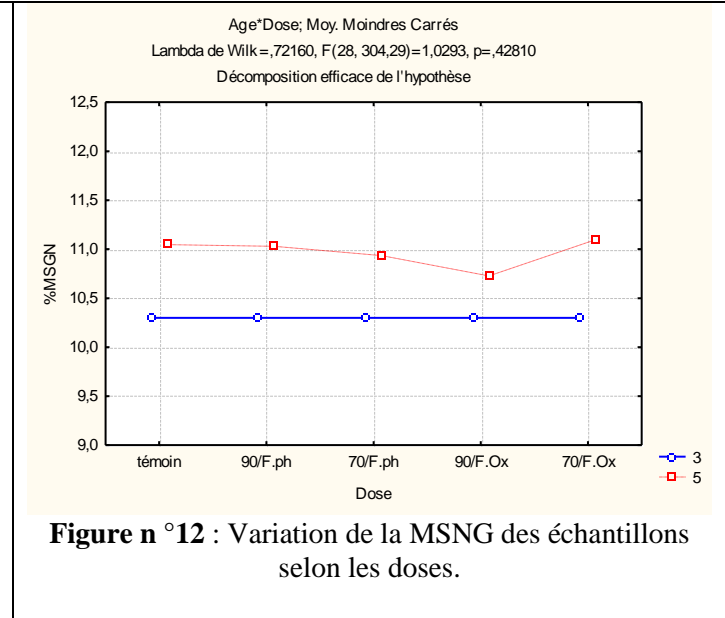
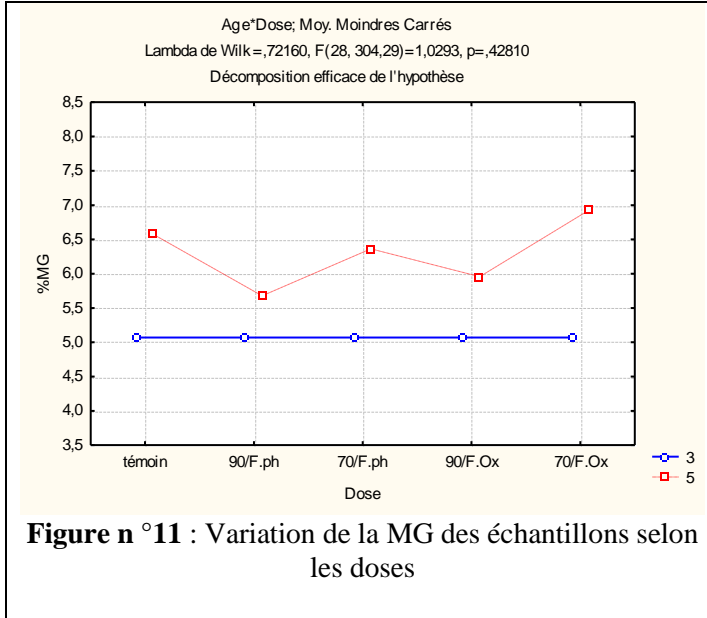
**Tableau n°09 : variation des Paramètres chimiques (MG%, MSNG%)**

Paramètre	DS	Echantillons expérimentaux					
			Témoin	90/F.ph	70/F.ph	90/F.Ox	70/F.Ox
% MG	Initial (3h)	Moy	5,070000	5,070000	5,070000	5,070000	5,070000
		E-T	0,733954	0,733954	0,733954	0,733954	0,733954
	Après 2h (5h)	Moy	6,575000	5,677000	6,362000	5,956000	6,923000
		E-T	2,181754	1,307364	1,312358	1,227248	1,684478
			Ab	b	ab	ab	ac
%MSNG	Initial (3h)	Moy	10,29900	10,29900	10,29900	10,29900	10,29900
		E-T	0,947751	0,947751	0,947751	0,947751	0,947751
	Après 2h (5h)	Moy	11,04600	11,03000	10,93500	10,72700	11,09900
		E-T	1,415644	1,398086	1,456115	1,638163	1,834081
			a	a	a	a	a

\*NB : Résultats d'analyse de la variance : les moyennes suivies de lettres distinctes sur une même ligne sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

### 3.2.1.2 Discussion

D'après les résultats obtenus, on remarque que la variation de teneur en MG% de lait



de brebis après deux heures de traitement est variable d'un échantillon à l'autre. la teneur moyenne initial de MG% étant de 5,07 % (DS= 3h) après les traitements on remarque une fort augmentation des échantillons, traité par les huiles essentielle de 70/F,ph ( 6,36) et 70/F.Ox (6 , 92) comparativement aux autres échantillons.

L'analyse de la variance (ANOVA) par le test de Fisher, montre une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre l'échantillon traité par huile essentielle de 70/F.Ox et l'échantillon qui traité huile essentielle de 90/F .ph .

D'après les résultats obtenus, on remarque que la variation de teneur en MSNG % de lait de brebis après deux heures de traitement est variable d'un échantillon à l'autre. La teneur moyenne initiale de MSNG étant de 10,29 % (DS= 3) , après le traitement on remarque une moine augmentation pour les échantillons traité par les huiles essentielles 90/F.Ox et 70 /F.ph comparativement aux autre échantillons témoin (11,04) , 70/F .Ox (11, 09) , 90/F.ph (11,03).

L'analyse de la variance (ANOVA) , par le test Fisher , montre une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre l'échantillon traité par le huile essentielle de 90/F.ph et l'échantillon témoin.

### 3.2.2 Protéine, Lactose, Minéraux(%)

#### 3.2.2.1 Résultats

Les résultats d'analyse des autres paramètres chimiques, à savoir le taux de protéines, de lactose et des minéraux des 5 échantillons du lait de brebis sont représentés dans le tableau 10 et leur illustration graphique est rapportée dans les figures (13, 14 et 15),

**Tableau n° 10 : Variation des Paramètres chimiques (protéines, lactose, minéraux)**

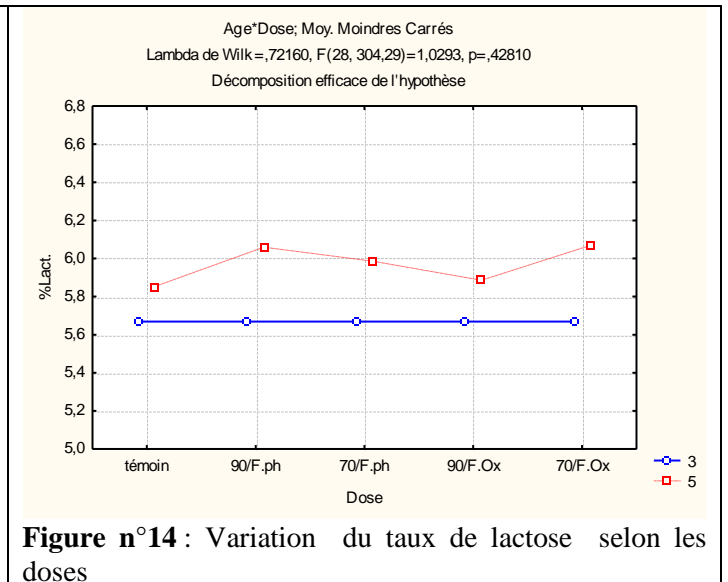
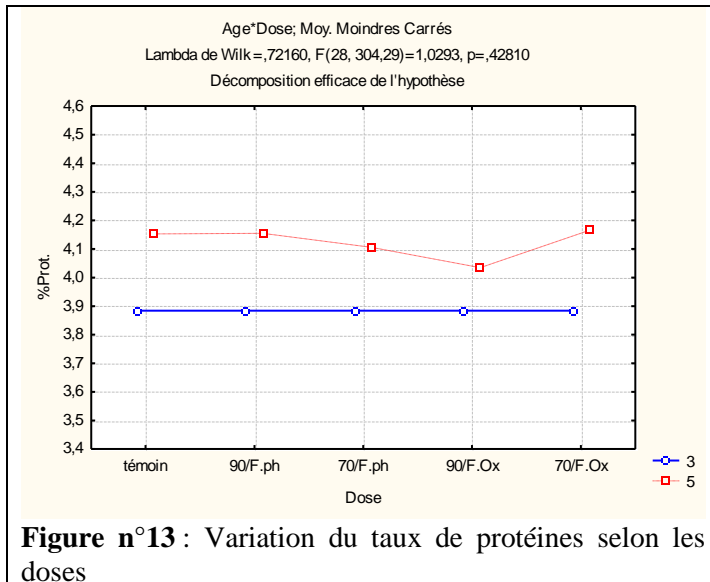
Paramètre	DS	Echantillons expérimentaux					
			Témoïn	90/F.ph	70/F.ph	90/F.Ox	70/F.Ox
% Prot.	Initial (3h)	Moy	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000
		<i>E-T</i>	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000
	Après 4h (7h)	Moy	4,153000	4,155000	0,527915	4,035000	4,165000
		<i>E-T</i>	0,519253	0,527915	0,546386	0,616428	0,689303
			A	a	a	a	a
%Lact.	Initial (3h)	Moy	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000
		<i>E-T</i>	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000	3,884000
	Après 4h (7h)	Moy	5,853000	6,060000	5,986000	5,886000	6,068000
		<i>E-T</i>	1,173968	0,769906	0,796635	0,895361	1,002073
			A	a	a	a	a
% Mnx.	Initial (3h)	Moy	0,126000	0,126000	0,126000	0,126000	0,126000
		<i>E-T</i>	0,103944	0,103944	0,103944	0,103944	0,103944
	Après 3h (7h)	Moy	0,161000	0,170000	0,172000	0,154000	0,167000
		<i>E-T</i>	0,032813	0,034319	0,030111	0,050816	0,029078
			a	a	a	a	a

\*NB : Résultats d'analyse de la variance : les moyennes suivies de lettres distinctes sur une même ligne sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).

### 3.2.2.2 Discussion

D'après les résultats obtenus on remarque la variation de la teneur en protéines du lait de brebis après 4 h de traitement est variable d'un échantillon à l'autre .la teneur moyenne de protéines initial étant de 3,884 % (DS= 3h), après traitement (DS =7) on observe que une lent augmentation pour l'échantillon traité par H .E de 90 /F.Ox comparativement aux autre échantillons 70/F.Ox , 90/F.ph et 70/F.ph.

La teneur moyenne en protéines dans le lait de brebis (5,8%) est plus élevée qu'en lait de vache (3,3%).



**Figure n°13 :** Variation du taux de protéines selon les doses

**Figure n°14 :** Variation du taux de lactose selon les doses

Les teneur en protéines changent considérablement dans espèce et sont influencées par la race,l'étape de lactation, l'alimentation, le climat, la saison et l'état de santé de la mamelle (HAENLEINE et al., 2006).

L'analyse de la variance (ANOVA), par le test de Fisher, ne montre pas une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les échantillons.

LAMRI (2018) motionnée que comme pour la MG et MSNG, l'addition de 100 $\mu$  d'H.E ne semble ne pas avoir influencé significativement la teneur en protéines après deux heures de traitement .cette observation est fait pour deux types de lait.

D'après les résultats obtenus on remarque que la variation du teneur en lactose % du lait de brebis est variable d'unéchantillon. le pourcentage moyenne initial de lactose étant de 3,884 % (DS=3h),après 4 h de traitement on remarque une fort augmentation pour l'échantillons traité par 90/F.ph et 70/F.Ox par rapport aux l'autreséchantillonstémoin, 70/F.ph , 90/F.Ox .



Le lactose est un sucre extrêmement rare. C'est le constituant le plus rapidement attaqué par action microbienne. Les bactéries transforment le lactose en acides lactiques. Cette transformation par fois gênante est souvent utilisée en industrie laitière notamment pour l'obtention de laits fermentés et les yaourts (ALIAS, 1984).

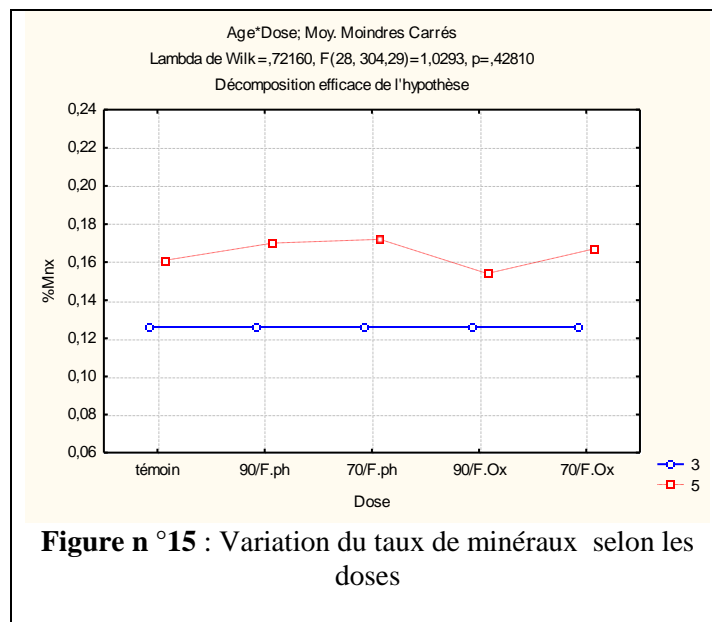
L'analyse de la variance (ANOVA), par le test de Fisher, ne montre pas une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les échantillons

-D'après les résultats obtenus on remarque que la variation de la teneur en matière minérale du lait de brebis après 4 h de traitement est variable d'un échantillon à l'autre.

Le pourcentage moyen initial de matière minérale étant de 0,126 % (DS=3h), après les traitements (DS=7h), on remarque une forte augmentation de la teneur en matière minérale des échantillons traités par H.E 90/F.ph, 70/F.ph par rapport aux autres échantillons.

L'analyse de la variance (ANOVA), par le test de Fisher, montre une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre l'échantillon traité par l'huile essentielle de 90/F.ph et l'échantillon témoin.

Le lait de brebis est plus riche que celui de vache et de chèvre est même en d'autres minéraux importants tel que le zinc, le magnésium et le phosphore (HRDYG., 2000).



## Conclusion

L'objectif principal de notre travail consiste à étudier l'effet de l'addition des huiles essentielles extraites des feuilles de genévrier (Phénicie et oxycedre) sur les variations des caractéristiques physicochimiques du lait cru de brebis

À l'issue de cette étude, il ressort que :

L'addition de différentes doses d'huile essentielle de deux espèces de genévrier a permis de manière significative de modifier les paramètres de pH et de l'acidité titrable soit par la diminution de pH durant la période de stockage ou bien l'augmentation de l'acidité titrable à la température ambiante, des échantillons traités par les huiles comparativement aux échantillons témoins.

L'addition de 90 /F.ph et 70/F ph donne un effet significatif par rapport à la préservation de la fraîcheur de lait par rapport à l'échantillon témoin.

Les autres paramètres physicochimiques, tels que la matière grasse, la matière sèche non grasse, la teneur en protéines, en lactose, le point de congélation et la densité, n'ont été que faiblement influencés par l'addition des huiles essentielles par rapport aux échantillons de lait de brebis non traités (témoins).

Par ailleurs, en perspectives de recherche, les résultats dégagés par cette étude méritent d'être approfondis par d'autres travaux visant à analyser les effets des huiles essentielles des feuilles de genévrier sur les :

- Propriétés sensorielles du lait cru de différentes espèces
- Caractéristiques microbiologiques du lait cru de différentes espèces
- Caractéristiques physicochimiques et microbiologiques des produits laitiers transformés.

Cela nous amène à dire que les huiles essentielles et leurs composants, actuellement employés comme arômes alimentaires sont également connus pour posséder des activités antimicrobiennes et pourraient donc servir d'agents de conservation alimentaires.

## Références bibliographiques

- Accolas, J., Bloquel, R., Didiene, R., & Réni. 1977. Propriétés acidifiantes des Bactéries lactiques thermophiles en relation avec la fabrication du yoghourt. *Le Lait*, 57, 1-23.
- Adams R .P. 2004.juniperus of the world: the genus juniperus .Trafford publishing co., Vancouver, 494p.
- Afnor. ,1986 .Lait et produit laitiers : méthodes d'analyse. Recueil des normes françaises. Ed. Association françaises de normalisation.286 p.
- Akrouf A ., 2004 : Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie).Ed. Cahiers Option Méditerranées 62.pp :289-292.
- Alais.C ., 1984 : Science du lait , principe de techniques laitières. Ed. sepaic 4 ème édition Paris : 814p.
- Alves de oliveira L ., 2004 : cour de Bromatologie .Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon .site :[http:// www.vet lyon .fr/ens/ebbromato /cour/climait/cmsomalai.html](http://www.vet-lyon.fr/ens/ebbromato/cour/climait/cmsomalai.html),Document Consulté en juin 2016.
- Amiot, J., Fournier, S., Lebeuf, Y., Paquin, P., & Simpson, R. 2002. Composition, propriétés physicochimique, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. In science et Technologie du lait. Editions presses internationales polytechnique de Montréal. Pp 1-73..
- Anifantakis, E., & Aminarides, S. 1987. Effect of Various Starters on quality pf kefalotyri Cheese, *le lait*, 67, 527-536.
- Anonyme. 1998. le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Bulletin de la FAO, 28.
- APAQ-W., 2010-Les traitement thermique de lait<<Agence wallone pour la promotion dune agriculture de la qualité>>.Site. [Http://www.apaqw.be](http://www.apaqw.be),consulté en mai2015.
- Assenat, L. 1985. Le lait de brebis. Composition et propriétés ; in : « lait et produits laitiers. I. les laits de la mamelle à la laiterie ».Lavoisier, Paris: Ed. Tec. Et Doc.
- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D. and Idaomar M. 2008. Biological effects Of essential oils. A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475
- Baltadjiera M., Veinoglou B., Kandarakis J., Edgaryan M. et Stamenova V. 1982. La composition du lait de brebis de la région de la Plovdiv En Bulgarie et d'Ioannina en Grèce. *Le lait*, 62, 191-201.
- Betts T.J. 2001. Chemical characterisation of the different types of volatile oil Constituents by various solute retention ratios with the use of conventional and novel Commercial gas chromatographic stationary phases. *Journal of Chromatography*. 936:33-46
- Benayad N. 2008. Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires

stockées.Laboratoire des Substances Naturelles et Thermolyse Eclair.Département de Chimie.faculté des sciences de Rabat p 61.

- Bourgeois M, Mescle J.F.et Zucca J., 1996** : Microbiologie alimentaire : aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Ed. Technique et Documentation. Lavoisier, Paris VO11 :1.pp650-672.
- Bouzouita, N., Kachouri, F., Ben Halima, M., Chaabouni, MM. 2008.** Composition chimique et activité antioxydant, antimicrobienne et insecticide de l'huile Essentielle de *Juniperus phoenicea*. Société Chimique de Tunisie. 10 : 119 - 125.
- Brulé, 1987. G.** Les minéraux. Le Lait Matière Première de l'Industrie Laitière, CEPIL-INRA, Paris (1987), pp. 87-89.
- Bruneton .J. 2009** .pharmacognosie :phytochimie ,plantes médicinales .3eme Ed : Lavoisier ;Paris .p.1269.
- Burt S. 2004.** Essential oils: their antibacterial properties and potential applications In foods: a review. Int. J. FoodMicrobiol. 94: 223-253.
- Callen G., 1976** : Les conifères cultivés en Europe.Vol.01.Ed.Baillière.423p.
- Cepil., 1987-** Le lait : matière premier de l'industrie laitière .Centre de formation permanente et de perfectionnement des cadres des industries du lait. Ed. INRA, France.394p.
- Craplet C.et Thibier M., 1980.** Le mouton :production, reproduction, génétique, alimentation, maladies (Tome IV ).04 ième édition, Edition Vigot,Paris.pp575.
- Croguennec, T., Jeantet, R., & Brule, G. 2008.**Fondements physicochimiques de la Technologie Laitière. Paris: Ed. Tec. et Doc..
- Daroui-Mokaddem H. 2011.** Etude phytochimique et biologique des espèces : *Eucalyptus globulus (Myrtaceae)*, *Smyrniun olusatrum (Apiaceae)*, *Asteriscusmaritimus* et *Chrysanthemum trifurcatum (Asterarceae)*. Thèse de Doctorat. Option : Biochimie appliquee. Université Badji-Mokhtar, Annaba.
- Debazac.E., 1991.** Manuel des conifères 2ème Edition. P252.
- Djenadi F ., 2011** : Contribution à l'étude de l'activité antimicrobiennes du genévrier (*Juniperus phonicea*) : essai des huiles essentielles et composés phénolique. Mémoire Master. Bio. Option : biochimie appliquée. Université A de Bejaia Algérie.60p.
- Debry G ., 2001** : Lait nutrition et santé. Paris Technique et documentation la voiser.544p.
- Emberger L., 1968.**Les plantes fossiles dans leur rapports avec les végétaux vivants. Ed. Masson et Cie.758p.
- Fabrice .B., 2009** : les huiles essentielles Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale. Santé pratique .Ed : Lanore .352 p.
- F.A.O. ,1985-** Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports. Ed.FAO, Rome, Italie, 216p.

- F.A.O., 1995**- Le lait et les produits laitiers et organisation des transports. Ed. Food et Agriculture Org.271p.
- F.A.O., 1998**- Le lait les produits laitiers dans la nutrition humain. Collection FAO, alimentation et nutrition, Bibliothèque David Lubin.
- F.A.O., 2001** .Composition de lait de brebis, collection FAO aliment et nutrition, bibliothèque David Lubin.
- Fredot E., 2005**. Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique, Tec et Doc, Lavoisier:10-14 (397 pages).
- Fredot E.,2006**- Connaissance des aliments- Bases alimentaires et nutritionnelle de la diététique .Ed. Lavoisier Tec &Doc, France, 397p.
- Gaston B., 1990**-La grande flore en couleurs (la flore de France) Edit. Belin. Tome I, II, III, IV, index. Paris. France.
- Gausson H., 1968**. Les Gymnospermes actuels et fossils.fsciule X.Les Cupressacées. Travx. Labo. Forest. Toulouse. 326p.
- Gonzalo, C., Carriedoj, A., Baroj, A., & san Prmltlvo, F. (1994)**. Factors influencing Variation of test day milk yield, somatic cell count, fat, and protein in dairy sheep. Journal of dairy science, 77, 1537-1542.
- Guenguen ,L .1995**. Apports minéraux par le lait et les produits laitiers. cah , nutr diet ., 3,213-217.
- Guignard J. L., Cosson L., et Henry M., 1985**; Abrégé de phytochimie, Ed. Masson, Paris, PP155-174.
- Guinoiseau E. 2010**. Molécules antibactériennes issues d’huiles essentielles : séparation, identification et mode d’action. Thèse doctorat. Université Pasquale Paoli. Corse. P : 56-61.
- Guiraud J.P. ,1998**-Microbiologie alimentaire. Ed. DUNOD, Paris, 652p.
- Hadji W ., 2013**: Valorisation des huiles essentielles :cas de l’utilisation de l’huile dans les eaux. Thèse magister. Univ. Kasdi MERBAH.Ouargla.pp:169.
- **Haenlein, G., & Wendorff, W. 2006**. Sheep milk production and utilization of sheep milk. In: park, Y.W. and G. F. W. Haeinlein, (Eds.), Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals.lowa, USA: Blackwell publishing professional, Oxford, UK and Ames, pp: 1.
- Hammer KA, Carson CF, Riley TV. 1999**. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. J. Appl. Microbial. 86: 985-990.
- Huguet M., 2008**. La route des épices, aromats, condiments et mélange d’épices. Edition Sang de la terre, Paris, 190p.
- Jandal J ., 1996**.comparative aspect of goat and sheep milk. Small ruminant readearch, 22, p177-185.

- Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P. et Brule G., 2008.** Les produits laitiers. 2<sup>ème</sup> édition, Tec et Doc, Lavoisier: 1-3-13-14-17 (185 pages).
- Kalla A ., 2012.** Etude et valorisation des principes actifs de quelques plantes du sud Algérien : *Pituranthos scoparius*, *Rantherium adpressum* et *Traganum nudatum*. Thèse Doct. Option. Phytochimie. Université Mentouri- Constantine 155p.
- Khalifa Z. et Chehaba S., 2014-** Effets de l'activité du LP-s et de la température de stockage sur l'acidité et la charge en coliformes (*totaux et fécaux*) du lait cru de vache. Mémoire master. Biol, Option : CADA. Université Zian Achour de Djelfa, 93p.
- Lamri Y., 2018** – l'effet de l'addition des huiles essentielles des baies genévriers commun sur les caractéristique physico-chimiques du lait cru (vache – chèvre) Mémoire master université de Djelfa .35p.
- Lambini S. et German A., 1969-** Précis de la microbiologie. Tome I. Paris, 6p.
- Laszlo P., 2000.** Le savoir des plantes. Ed. Ellipses.125p.
- Le Floch E, 1983.** Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Publ. Sc. Tunisiennes. Programme « Flore et végétation tunisienne ». Imprimerie officielle de la république Tunisienne, 402p.
- Linden G et Lorient D., 1994.** Biochimie Agro-industrielle, Valorisation alimentaire de la production agricole, Milan Barcelone ED Masson, pp102-109
- Mahout, M., Jeantet, R., & Brule, G. 2003.** Initiation à la Technologie Fromagère. I. 2e Ed., Tec. et Doc, Lavoisier, Paris.
- Martini, M., & Carpli, A. 2003.** Evaluation of ovine milk clotting aptitude. Italian Journal of Animal Science, 2, 89-95.
- Mathieu, J. 1998.** Initiation à la physicochimie du lait. Tec. et Doc., Lavoisier, 220p.
- Mathieu J., 1999.** Initiation à la physicochimie du lait, Tec et Doc, Lavoisier, Paris: 3-190 (220 pages).
- Mohammed J ., 2010** : Extraction et caractérisation de la composition des huiles essentielles de *Juniperus phoenicea* & *Juniperus oxycedrus* moyen atlas. Mémoire master. Science et technique. Option : Gestion & conservation de la Biodiversité. Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, 61p.
- Parck, Y., Juarez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. 2007.** Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68, 88-113.
- Pavic, V., Antunac, N., Mioc, B., Ivankovic, A., & Havranek, J. (2002).** Influence of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. Czech Journal of Animal Science, 47 (2), 80-84.
- Pichersky E., Noel J.P and Dudareva N. 2006.** Biosynthesis of plant volatiles: nature's diversity and ingenuity. Science. 311: 808–811.
- Pirisi, A., Lauret, A., & Dubeuf, J. 2007.** Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. Small ruminant research, 68, 167-178.

- Pougheons .et Goursaud J., 2001.** Le lait caractéristiques physicochimiques In DEBRY G., Lait, nutrition et santé, Tec et Doc, Paris : 6(566 pages).
- Prescott L. M., Harley J.P., Klein .D.A. 2003.** Microbiologie. De Boeck & Larcier. Bruxelles. 805 – 825.
- **Rheotest M., 2010.** Rhéomètre et viscosimètre à capillaire – Produits alimentaires et aromatisants <http://www.rheoest.de/download/nahrungs.fr.pdf>.
- Schirner M., 2004.**Huiles essentielles : Description et utilisation de plus 200 huiles essentielles et huiles végétales
- Stassi., Havala., Loukis A.,Philanoss.and Verykakidou.,1996-***The antimicrobial activity of the essential oils of four Juniperus species growing wild in Greece.*Flavour and fragrance.Vol11.pp:71-74.
- Thieulin G. et Vuillaume R., 1967.** Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des œufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71-73(388pages).
- Vesseyer R. 1975.**Technologie des laits ferments et des laits spéciaux in Technologie du lait, Edition Maison Rustique. Paris.
- **Vierling E., 2003.** Aliment et boisson-Filière et produit, 2 ème édition, doin éditeurs, centre régional de la documentation pédagogique d'Aquitaine:11(270 pages).
- VIGNOLA C.L., 2002.** Science et technologie du lait –Transformation du lait, École polytechnique de Montréal, ISBN: 29-34 (600pages).
- Weber F., 1985-** la réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports. Ed .FAO, Rome, 216p.
- Wendakoon C. N, Sakaguchi M. 1995.** Inhibition of amino acid decarboxylase Activity of Enterobacter aerogenes by active components in spices. J. o f FoodProtection.58: 280-283.

## ANNEXE 01

Tableau de variation de la température du lait de brebis durant la phase globale.

Phase		Température des échantillons expérimentaux (°C)				
		Témoin	90/F.ph	70/F.ph	90/F.Ox	70/F.Ox
<b>2h</b>	Moyenne	22,713	22,713	22,713	22,713	22,713
	<i>E-Type</i>	4,548	4,548	4,548	4,548	4,548
		a	a	a	a	A
<b>4h</b>	Moy	24,267	23,260	23,547	23,687	23,467
	<i>E-T</i>	4,734	4,494	4,422	4,222	4,401
		a	a	a	a	A
<b>6h</b>	Moy	25,007	24,440	24,753	25,080	24,860
	<i>E-T</i>	5,672	5,597	5,338	5,302	5,431
		a	a	a	a	A
<b>7h</b>	Moy	24,813	24,833	24,747	24,440	25,047
	<i>E-T</i>	5,586	5,770	5,392	4,783	5,557
		a	a	a	a	A



## ملخص

يعتبر حليب النعجة من الأغذية الغنية بالمكونات الأساسية التي يحتاجها الإنسان غذاءً للبروتينات والمواد الدهنية... الخ كما أنه يتميز بخصائصه الفيزيوكيميائية هذه الأخيرة عرضة للفساد بسبب العديد من العوامل لذلك ارتأينا في دراستنا هذه إلى التطرق فعالية تأثير الزيوت الأساسية للعرعار بنوعيه ( الفينيقي و الطاقة ) على خصائص حليب النعجة والحفاظ عليه وذلك بإضافة جرعتين مختلفتين من النوعين المختلفين للعرعار ل5 عينات من الحليب والاحتفاظ على عينة كشاهد.

واظهرت النتائج المتحصل عليها مايلي :

- ان اضافة جرعات من الزيت الاساسي للعرعار الفينيقي يساعد على الحفاظ على الخصائص الفيزيولوجية واطالة مدة حفظ حليب النعجة الطازج.

**الكلمات المفتاحية:** حليب النعجة , الخصائص الفيزيوكيميائية , الزيوت الاساسية , العرعار , الفينيقي , الطاقة .

## Résumé

Le lait de brebis est l'un des aliments riches en ingrédients de base dont les humains ont besoin dans leur régime alimentaire, comme les protéines, les corps gras...etc. Il se caractérise également par ses propriétés physico-chimiques, Ce dernier est susceptible de corruption en raison de nombreux facteurs. Par conséquent, dans notre étude, nous avons examiné l'efficacité des huiles essentielles de genévrier (Phénicie et oxycedre) Sur les propriétés du lait de brebis et de le préserver. En ajoutant deux doses différentes de deux types différents de genévrier à 4 échantillons de lait et en gardant un échantillon comme témoin .

Les résultats obtenus montrent que l'addition de l'huile huiles essentielles de genévrier Phénicie permet de conserve les caractéristiques physicochimiques et augmenter la dure de vie du lait cru de brebis.

**Mots clés :** Lait de brebis, caractéristiques physicochimiques, les huiles essentielles, genévrier, Phénicie, oxycedre.

## Abstract

Sheep milk is one of the foods rich in the basic ingredients that a person needs in his diet such as proteins, fatty substances... etc. It is also characterized by its physiochemical properties that are vulnerable to corruption due to many factors; therefore, in our study we considered the effectiveness of the essential oils of juniper (Phoenicia and oxycedre) On the properties of sheep milk and preserve it by adding two different doses Both types of juniper to 4 samples of milk and keep a sample as a witness .

The resultat obtained showed that the addition of the essential oils of juniper Phoenicia help to preserve the physicochemical properties and prolong the life of fresh sheep milk.

**Key words:** Sheep milk, Physico-chemical properties, Essential Oils, Juniper, Phoenicia, oxycedre.

# **Chapitre 01 :**

## Synthèse bibliographique

# **Chapitre 2 :**

## **Matériel et méthodes**

# **Chapitre 3 :**

## Résultats et discussions

# **Conclusion**

# **Références bibliographiques**