

# UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire

## MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biochimie Appliquée

Présenté par : BEN MOHAMED Cherifa

BOUAMEUR Nora

Thème

**Caractérisation physico-chimique du colostrum camelin**

*(Camelus dromedarius)*

Soutenu publiquement

Le : 30 /06 /2013

Devant le jury :

Mme	OULD-EL-HADJ KHELIL A.	Pr	Président	UKM Ouargla
Mme	SIBOUKEUR O.	MC (A)	Promotrice	UKM Ouargla
M.	NILI M <sup>ed</sup> .	MC (A)	Co-promoteur	UKM Ouargla
M.	CHOUANA T.	MA (B)	Examineur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2012 /2013

# *Remerciements*

Au terme de ce travail nous remercions **DIEU** le tout puissant pour avoir donné le courage, la force et la persistance de nous avoir permis de finaliser ce travail dans des meilleures conditions.

Nous tenons à remercier notre promotrice M<sup>eme</sup> **SIBOUKEUR Oumelkheir**, maître de conférence de l'Université K.M. à la faculté des sciences de la vie et sciences de la terre et l'univers, pour sa patience, ses conseils, ses aides tout le long de ce travail dans des bonnes conditions.

Nous exprimons nos remerciements et nos gratitude à Mr **NILI** maître de conférences de l'Université K.M. Ouargla pour ses conseils, ses aides tout le long de ce travail.

Nous remercions particulièrement **Docteur IBRAHIM Azmy** de nous avoir donné un très grand aide d'un côté de documentation et incroyable encouragement.

Nous remercierons très fort M<sup>elle</sup> **RYM** pour ce grand aide tout le long de ce travail.

Sans oublié de remercier M<sup>eme</sup> **EL-HATMI Halima** pour son aide.

Nous voudrions également remercier du plus profond de notre cœur Madame **OULD-EL-HADJ- KHELIL Amina**, professeur de faculté des sciences et de la vie et des sciences de la terre et l'univers de l'université de Kasdi MERBAH d'Ouargla, pour ses innombrables services durant nos études en master.

Nous remercions également les personnels des laboratoires pédagogiques surtout Mr **Laiche** et M<sup>eme</sup> **Hani Bahria**.

Nous tenons à remercier professeur Mr **Kala Adel** de l'université de Batna Hadj Lakhdar à la faculté des sciences de la vie pour ses aides le long de ce travail.

Nous voudrions également remercier M<sup>elle</sup> **Mimouni**, qui nous a données des conseils dans la manipe.

## *DEDICACES*

Je dédie ce modeste travail ....

A ma très *chère mère* (mamitou)

Qui m'a offert une enfance très heureuse, qui m'apporte un grand soutien et un immense amour chaque jour, un réserve inépuisable de courage et de patience qui ma donner en tout moment.

A ma famille à Ouargla : ma sœur **NADJET** et mon grand frère **SAMIR** qui ils ont ma donner un très grand soutien et une agréable réception et ces enfants qui je les considère comme mes dadas **RAHIM** et **MIMI**.

A mes frères **HARROUNE** et **YOUCEF** qui je les aime beaucoup.

A ma tante **Wafa** et ses enfants **HOUSSAM**, **MOHAMED** et **DOUAA**.

A mon amie et ma sœur et mon binôme qui je l'aime beaucoup **NORA**

A mes amies : **MOUNA**, **Wafa**, **DALILA**, **OURIDA**, **FIFI**, **KARIMA**, **SAFIA**, **ASMA**, **ABIR**, **AMANI**, **FOUFA**, **DANIA**, **SARA**, **ZINEB** et **NOURELYAKINE**.

A **RABIE** qui ma donné toujours un soutien morale incroyable.

A Mr **TOUIL ABDELKADER**

A ma voisine **HAKIMA** et sa famille

A ma directrice de travail **SAFIA BOUAZIZE** qui ma donner un grand soutien.

A toutes ma grande *famille*

A toutes mes collègues de la première promotion de master biochimie Appliquée 2012 /2013

*Cherifa*

## *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire à :*

*A mon Dieu*

*Ma très chère mère*

*Mon très cher père que je souhaite qu'il soit au paradis*

*Mes sœurs*

*Mon frère IBRAHIM*

*Mon âme*

*Toute ma famille*

*Tous mes chers amis*

*Nora*

# TABLE DE MATIERES

Liste des abréviations  
Liste des figures  
Liste des tableaux

	<b>Pages</b>
Introduction	01
<b>CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
1.1. Aperçu sur le dromadaire	03
1.2. Répartition géographique, effectif et Production laitière en Algérie	03
1.3. Les Caractéristiques du colostrum de chamelle	04
1.3.1 Caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques	04
1.4. Composition chimique	05
1.4.1. Sels minéraux	06
1.4.2. Vitamines	07
1.4.3. Matière grasse	08
1.4.3.1. Lipides	08
1.4.3.2. Acides gras	08
1.4.4. Fractions azotées et protéines	10
1.4.4.1 Protéines sériques	10
1.5. Propriétés nutritionnelles	13
1.6. Propriétés thérapeutiques	13
<b>Chapitre II : MATERIEL ET METHODES</b>	
2.1. Matériel	14
2.1.1. Echantillons du colostrum	14
2.1.2. Appareillage	14
2.1.3. Petit matériel	15
2.1.4. Produits chimiques, réactifs	15
2.2. Méthodes	16
2.2.1. Analyses physico-chimiques	17
2.2.1.1. Mesure du pH	17
2.2.1.2. Détermination de l'acidité titrable	17
2.2.1.3. Détermination de la densité	17
2.2.1.4. Détermination du taux de matière sèche totale (MST) ou l'extrait sec total (EST)	18
2.2.1.5. Détermination de la teneur en matière grasse	18
2.2.1.6. Détermination de cendres	18
2.2.1.7. Détermination de la teneur en vitamine C	19
2.2.1.8. Détermination de la teneur en protéine par la méthode de LOWRY et al, (1951)	19
<b>CHAPITRE III :RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
3.1. Caractéristiques organoleptiques	21
3.2. Caractérisation physico-chimique	21
3.2.1. pH	22
3.2.2. Acidité titrable	23
3.2.3. Densité	24

3.2.4. Taux de matière sèche	25
3.2.5. Teneur en matière grasse	26
3.2.6. Cendres	27
3.2.7. Teneur en vitamine C	28
3.2.8. Teneur en protéine totale	29
Conclusion	30
Références bibliographiques	
Annexes	

## *Liste des abréviations*

<b>BSA</b>	Albumine Sérique Bovine
<b>CSA</b>	Albumine Sérique Camelin
<b>CWBP</b>	Camel Whey Basic Protein
<b>DO</b>	Densité optique
<b>D°</b>	Degré DORNIC
<b>ESD</b>	Extrait sec dégraissé
<b>EST</b>	Extrait sec total
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>Ig</b>	Immunoglobuline
<b>K Da</b>	Kilo Dalton
<b>LF</b>	Lactoferrine
<b>m Pas</b>	milliPascale
<b>MG</b>	Matière grasse
<b>MST</b>	Matière sèche total
<b>N</b>	Normalité
<b>NPN</b>	Azote non protéique
<b>pH</b>	Potentiel hydrogène
<b>PP</b>	Protéose-peptones
<b>PP3</b>	Composant-3 des protéose-peptones
<b>PT</b>	Protéine total
<b>R</b>	Coefficient de corrélation
<b>SIDA</b>	Immunodéficience acquise humaine
<b>NT</b>	Azote total
<b>UV</b>	Ultra violet
<b>WPN</b>	Azote des protéines du sérum
<b><math>\alpha</math>-la</b>	$\alpha$ -lactalbumine
<b><math>\beta</math>-La</b>	$\beta$ -Lactoglobuline

## *Liste des tableaux*

<b>N°</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Page</b>
I	Caractéristiques physiques du colostrum de chamelle (selon différents auteurs)	4
II	Composition chimique globale en (g/l) du colostrum camelin (selon différents auteurs)	5
III	Composition en sels minéraux du colostrum de chamelle (selon différents auteurs)	6
IV	Composition en vitamines du colostrum de chamelle (selon différents auteurs)	7
V	Composition des lipides du colostrum selon (GORBAN et IZZELDIN, 2001)	8
VI	Composition en acides gras en (%) du colostrum camelin	9
VII	Distribution de l'azote dans le colostrum camelin selon (ABU-LEHIA, 1991).	10
VIII	Les principales protéines de lactosérum (immunoglobulines G, a-lactalbumine, de l'albumine et de la lactoferrine) dans le colostrum de chamelle (EL-HATMI <i>et al.</i> , 2007)	11
IX	Caractérisation physico-chimique des colostrums camelin et bovin.	21



## *Liste de figures*

<b>N°</b>	<b>Intitulé</b>	<b>Page</b>
1	Procédure expérimental	16
2	Courbe étalon du dosage des protéines par la méthode de LOWRY <i>et al</i> (1951). L'albumine sérique bovine (BSA) est utilisée comme protéine étalon	20
3	pH du colostrum camelin comparé à celui du colostrum bovin	23
4	Acidité titrable du colostrum camelin comparé à celle du colostrum bovin	24
5	Densité du colostrum camelin comparée à celle de colostrum bovin	25
6	Teneur en matière sèche du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin.	26
7	Teneur en matière grasse du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin	27
8	Teneur en cendres du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin	28
9	Teneur en vitamine C du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin	29
10	Teneur en protéines totales du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin	30

---

# Introduction

---

### Introduction

Le dromadaire (*Camelus dromedarius*) est une espèce qui existe dans plusieurs régions du monde, notamment dans les zones steppiques et désertiques du Sahara algérien. Il est connu pour sa résistance aux conditions de sécheresse qui sévissent dans ces régions. Malgré l'aridité du milieu dans lequel il vit, sa productivité du lait est élevée.

Le colostrum de mammifères est le premier lait après la parturition. Il s'accumule dans les glandes mammaire pendant la période de post-partum. Il est très différent du lait normal dans sa composition et ses propriétés. Le colostrum est riche en protéines et en divers facteurs de croissance, en immunoglobulines et en hormones, jouant un rôle dans le développement du nouveau-né, en particulier du système gastro-intestinal et du système immunitaire (FOLEY et OTTERBY, 1978).

La composition physico-chimique du colostrum de chamelle, montre des teneurs importantes en nutriments de base tels que les protéines, lactose, matière grasse, matière sèche cendres et vitamines. Les teneurs de ces composants sont différentes de celles du lait mature. Son rôle dans l'alimentation, la protection et la survie du chameau est essentiel (ZHANG *et al.*, 2005).

YAGIL *et al.*, (1994) et MOHAMED *et al.*, (2005) ont mentionnés que le colostrum est plus riche en vitamine C par rapport au lait mature. Il posséderait un puissant système protecteur contre les maladies infectieuses, lié à des taux relativement élevés en facteurs antimicrobiennes (immunoglobulines, lactoferrine, lactoperoxydase et xanthine oxydase...) (EL-AGAMY, 1994 ; EL- HATMI *et al.*, 2007). Ces facteurs exercent un effet bénéfique sur la santé intestinale, en particulier pour le système de défense immunitaire (des enfants, des personnes âgées et des convalescents) (JRAD *et al.*, 2012).

Le colostrum des animaux domestiques a été caractérisé par des nombreux chercheurs (PARRISH *et al.*, 1950 et EL-NEGOUMY, 1957). Peu d'attention a été accordée au colostrum camelin à l'exception de quelque rapport préliminaire. OHRI et JOSHI, (1961) ont réalisé des analyses physico-chimiques du colostrum des chameaux indiens ; une étude similaire sur le colostrum des chameaux russes a également été menée par BESTUZHEVA, (1958) ; YAGIL et ETIZION (1980) Sur les chameaux jordaniens ; ABU-LEHIA *et al.*, (1989) Sur les chameaux saoudiens, KONUSPAYEVA, (2007) et EL-HATMI *et al.*, (2006) sur les chameaux du Kazakhstan et de Tunisie respectivement.

En Algérie, nous n'avons trouvé aucune étude qui caractérise ce produit. C'est dans cet esprit que nous nous sommes proposés d'entreprendre ces investigations.

L'objectif visé par ce travail est «la caractérisation du colostrum des chamelles Algériennes conduites en élevage extensif ».

Pour ce fait nous avons réalisé des analyses physico- chimiques sur le colostrum camelin à titre comparatif, les mêmes analyses ont été réalisées sur le colostrum bovin.

---

# I. Synthèse Bibliographique

---

## 1. Synthèse bibliographique

### 1.1. Aperçu sur le dromadaire

Le dromadaire vit dans les régions arides et semi-arides (YAGIL, 1982). Le mot dromadaire est tiré du mot grec « dromas », qui signifie coureur. Il appartient à la famille des camélidés, représentée par le dromadaire ou *Camelus dromedarius* ayant une seule bosse et par le chameau à deux bosses *Camelus bactrianus* (HENRI, 1987).

Selon YAGIL, (1982) les chameaux ont toujours une valeur de bagad d'animaux et de travail, ainsi que les fournisseurs de poils et peaux et principalement sa viande et du lait (EPSTEIN, 1971).

L'élevage des grands camélidés demeure marginal. Il représente 0,4 % du cheptel mondial des herbivores, produit 0,2 % du lait et 0,4 % de la viande (FAYE, 2009). En Algérie, l'élevage camelin est conduit selon le système extensif basé essentiellement sur l'exploitation des parcours sahariens. C'est d'ailleurs la seule espèce d'élevage capable de valoriser ces très vastes espaces, très maigre et très contraignant (CHEHMA *et al.*, 2004).

### 1.2. Répartition géographique, effectif et Production laitière

Le cheptel camelin mondial est en constante progression, il est estimé à 19 millions en 1992 (MEHAIA *et al.*, 1995). Selon les statistiques de l'ANONYME-1, (2003), la population cameline mondiale qui s'élève à environ 19 millions de têtes se compose de 15 millions recensées en Afrique et 3,6 millions en Asie. La grande majorité de cette population (84%) sont des dromadaires (*Camelus dromedarius*) qui vivent dans les régions arides du nord et du nord-est de l'Afrique. Le reste (6%) sont des « bactriens » (*Camelus bactrianus*) qui sont des chameaux à deux bosses peuplant les régions froides de l'Asie. 22 millions selon l'estimation (ANONYME-2, 2006).

En Algérie, estime à 268.560 têtes en 2005 (ANONYME-2, 2006), le dromadaire est présent dans 17 Wilayates (08 sahariennes et 09 steppiennes), 75 % du cheptel soit 107.000 têtes dans les Wilayates sahariennes 25% du cheptel soit 34.000 têtes dans les Wilayates Steppiennes. (BEN AISSA, 1989).

La durée de la lactation varie de 9 à 18 mois (avec une moyenne de 14 mois) (YAGIL, 1982). La production mondiale du lait de chamelle est de l'ordre de 5,4 millions de tonnes (Faye, 2004). En Algérie, la production de lait journalière est évaluée 6 à 9 litres (BEN AISSA, 1989).

### 1.3. Les Caractéristiques du colostrum de chamelle

#### 1.3.1 Caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques

Le colostrum du camelin est le premier lait produit après la parturition, Il est de couleur blanche, légèrement dilué par rapport au colostrum de vache (YAGIL et ETZION, 1980).

Le colostrum de chamelle n'est pas jaunâtre à rougeâtre comme chez les bovins, mais blanc et clair comme le lait (OHRI et JOSHI 1961). Selon EL KHASMI *et al.*, (2005) et KAMOUN (1995), il est translucide, épais, très dense, collant et de couleur crème.

Le colostrum atteint le premier stade de la lactation ; (10 jours post-partum) pour (ABU-LEHIA *et al.*, 1989 ; MERIN *et al.*, 2001), 7 - 8 jours post-partum pour (KAMOUN, 1995 ; ALHATMI *et al.*, 2006).

Le colostrum camelin a un point de congélation de l'ordre de (- 0.61) et avec une viscosité (7,4 m Pas) (ABU LEHIA *et al.*, 1989). Les fluctuations des valeurs des constantes physico-chimiques rapportées par différents auteurs sont liées aux teneurs variables des différents composants de colostrum (ABU LEHIA *et al.*, 1989 ; KAMOUN, 1995 ; GORBAN et IZZELDIN, 1997 ; KONUSPAYEVA, 2007 ; MANGIN, 2002) (Tableaux I).

**Tableau I : Caractéristiques physico-chimiques du colostrum de chamelle** (selon différents auteurs).

Nature du colostrum	pH	Acidité D°	Densité	Références
Colostrum camelin	6.57	24,8	1.063	ABU-LEHIA <i>et al.</i> , 1989
	-	-	1.050	KAMOUN, 1995
	6,39	-	-	GORBAN et IZZELDIN, 1997
	6.52	27.75	1.045	KONUSPAYEVA, 2007
Colostrum bovin	6,30	-	1,033	MANGIN, 2002

### 1.4. Composition chimique

La composition chimique du colostrum est différente de celle du lait chez toutes les espèces laitières (KONUSPAYEVA *et al.*, 2009). La composition chimique globale du colostrum de chamelle (Tableau II), même si elle fluctue selon les auteurs, montre néanmoins des teneurs importantes et équilibrées en nutriments de base (protéines, lactose, matière grasse) avec des proportions comparables à celles présentes dans le colostrum bovin.

La teneur en protéine est élevée, mais durant les premiers stades de lactation, cette teneur a tendance à baisser (OHRI et JOSHI, 1961 ; ABU-LEHIA *et al.*, 1989).

La teneur en lactose du colostrum atteint 26,8 g/l après la parturition (ABU-LEHAI *et al.*, 1989). Elle est comparable à celle rapportées par YAGIL et ETZION, (1980) (28 g/l). Elle augmente progressivement au troisième jour. Jusqu'à ce qu'elle atteigne 55,8 g/l lors de la dixième journée (ABU-LEHIA *et al.*, 1989).

Le colostrum est riche en extrait sec (181 g/l), 57% de cet extrait sec sont des protéines solubles (KAMOUN, 1995). D'après KAMOUN, (1995) le taux de matière grasse de ce produit est très faible.

Selon OHRI et JOSHI, (1961) et BESTUZHEVA, (1958) la teneur en cendres est très élevée respectivement (26 g/l et 38 g/l).

**Tableau II : Composition chimique globale (g/l) du colostrum camelin (selon différents auteurs).**

Nature du colostrum	PT	Lactose	MG	MST	Cendres	Référence
Colostrum Camelin	-	72	58	304	38	BESTUZHEVA, 1958
	144	42,5	28	210	26	OHRI and JOSHI, 1961
	-	28	-	172	5,7	YAGIL et ETZION, 1980
	130	26,8	20	204,9	9,9	ABU- LEHIA <i>et al.</i> , 1989
	-	-	2 à 3	181	-	KAMOUN, 1995
	58,2	27,3	30,1	-	7.8	GORBAN et IZZELDIN, 1997
	60,3	36,3	78,8	234,9	-	KONUSPAYEVA <i>et al.</i> , 2009
Colostrum bovin	41	27	67	153	5	BOUDRY <i>et al.</i> , 2008



### 1.4.1. Sels minéraux

Les sels minéraux présents dans le colostrum de chamelle sont aussi diversifiés que ceux rencontrés dans le colostrum de vache (tableau III) (ABU-LEHIA ,1991; GORBAN et IZZELDIN, 1997; KONUSPAYEVA, 2007 ; FOLEY et OTTERBY, 1978).

Le colostrum camelin se caractérise par des taux plus élevés en oligo-éléments (Fe, Zn, Cu, Mn) (ABU-LEHIA ,1991).

Les niveaux de sodium, de potassium, de phosphore, de fer, de manganèse et de zinc y sont plus élevés (GORBAN et IZZELDIN, 1997 ; EL KHASMI *et al.*, 2001). Les niveaux de sodium et de potassium peuvent être influés par la chaleur saisonnière et la prise d'eau (YAGIL et ETZION. 1980).

Les teneurs en sels minéraux du colostrum de chamelle varient considérablement tout au long des 7 jours de post-partum. La plus grande variation est enregistrée durant les deux premiers jours de lactation. (ABU-LEHIA, 1991).

**Tableau III : Composition en sels minéraux du colostrum de chamelle (selon différents auteurs) ;**

Nature du colostrum	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	P	Na	K	Reference
Colostrum camelin	1810 mg/l	447 mg /l	4,0 mg /l	3,2 mg /l	23 mg /l	2,2 mg /l	1683 mg /l	300 mg /l	1152 mg /l	ABU-LEHIA ,1991
	1464.9 mg/l	-	-	-	18.0 mg/l	107.1 µg/l	1008.2 mg/l	437 mg/l	1654.0 mg/l	GORBAN et IZZELDIN, 1997
	0,589 g/l	-	2,50 mg/ l	-	-	-	0,404 g /l	-	-	KONUSPAYEVA ,2007
Colostrum bovin	0,26 %	0,04 %	0,2 (mg/100g)	0,06 (mg/100g)	1,22 (mg/100g)	0,02 (mg/100g)	-	0,07%	0,14 %	FOLEY et OTTERBY, 1978

### 1.4.2. Vitamines

Le colostrum de chamelle est riche en vitamines A (Rétinol), E (Tocophérol), et C (Acide ascorbique), Il se singularise par sa richesse en vitamines C et B1 par rapport au colostrum bovin (Tableau IV).

La concentration des vitamines liposolubles et la vitamine B1 est plus élevée que dans le lait mature, mais la vitamine C est plus faible dans le colostrum (STHAL *et al.*, 2006).

Par ailleurs, YAGIL R *et al.*, (1994), et KONUSPAYVA, (2007) ont mentionné que le colostrum a une grande richesse en vitamine C que le lait.

**Tableau IV : Composition en vitamines du colostrum de chamelle, (selon Différents auteurs)**

Nature des Vitamins	A(Rétinol)	E(Tocophérol)	C (Acide ascorbique)	B1(Thiamine )	Référence
Colostrum Camelin	30.7 µg /100ml	136.9 µg /100ml	35.6 mg/l	72.7 mg/100ml	STAHL, 2006
	-	-	79 – 204 mg/L	-	KONUSPAYVA, 2007
Colostrum bovin	295 (µg/100ml)	84 (µg/g de mat. grasses)	25 mg /l	0,58 (µg/ml)	FOLEY et OTTERB, 1978

- **Vitamine C**

La vitamine C joue un rôle biologique considérable par ses propriétés anti-oxydantes, a une action positive sur la réponse immunitaire des organismes agressés par diverses maladies.

Le colostrum de la chamelle a une grande richesse en vitamine C, ce qui explique son acidité (YAGIL R *et al.*, 1994).

La concentration en vitamine C dans le lait varie selon le stade de lactation. Dans le colostrum, il y a plus de vitamine C que dans le lait (MOHAMED *et al.*, 2005). Elle serait en moyenne plus élevée de 10% dans le colostrum camelin (KONUSPAYEVA, 2007).

### 1.4.3. Matière grasse

La matière grasse laitière représente une source importante d'énergie, elle est constituée essentiellement de lipides. Elle constitue également un apport important en acides gras et en vitamines liposolubles (SIBOUKEUR, 2007).

Le taux de matière grasse du colostrum camelin est faible après la parturition, il augmente progressivement dans les 7 jours du post-partum (OHRI et JOSHI, (1961) ; ABULEHIA *et al.*, 1989).

#### 1.4.3.1. Lipides

La composition lipidique du colostrum camelin n'est pas différente de celle du lait camelin. Les triglycérides représentent un composant lipidique majeur dans le colostrum avec 97,21% des lipides totaux. Parmi les stérides, les esters de cholestérol 0,07%. Parmi les lipides complexes, les phospholipides 0,67% (GORBAN et IZZELDIN, 2001) (Tableau V).

**Tableau V : Composition des lipides du colostrum selon (GORBAN et IZZELDIN, 2001).**

Classe des lipides	Composition du colostrum de chamelle %
Cholestérol libre	1 ,22
ester de cholestérol	0,07
Acides gras libre	0,42
Triglycérides	97,21
Diglycérides	0,24
Monoglycérides	0,13
Phospholipides	0,67

#### 1.4.3.2. Acides gras

La teneur en acides gras dans le colostrum est plus faible que dans lait de chamelle (GORBAN et IZZELDIN, 2001).

Selon GORBAN et IZZELDIN, (2001) et STHAL *et al.*, (2006) le taux des acides gras insaturés est inférieure à celui des acides gras saturés. Les acides gras insaturés 18: 1 (25 ,4 %) et 16:1 (13,9%) sont plus élevés que les autres acides gras. Les acides gras polyinsaturés se trouvent d'une façon plus élevée dans le colostrum (Tableau VI).

Les acides gras de triglycérides de 14: 0, 16: 0, 18: 0 et 18: 1. La différence dans la composition de ces acides gras peut être due à l'effet du stade de lactation et de nourriture (GORBAN et IZZELDIN, 2001).

**Tableau VI : Composition en acides gras en (%) du colostrum camelin**

Acide gras	Colostrum Camelin	
	GORBAN ET IZZELDIN, 2001	STHAL <i>et al</i> ,2006
C 4 :0	-	-
C6 :0	-	-
C 8 :0	-	-
C 10 :0	-	-
C11 :0	0,5	-
C12 :0	0,2	0,4
C 13 :0	-	-
C 14 :0	8,8	6,8
C 15 :0	1,7	-
C 16 :0	32,4	30
C 17 :0	1,1	-
C 18 :0	7,4	12 ,5
C 20 :0	0,3	0,3
C 22 :0	-	0,1
C24 :0	-	0,3
<b>Total des acides gras saturés</b>	<b>52,4</b>	<b>50 ,4</b>
C 18 :3 n-3	1,0	0,8
C 20 :5 n-3	0,20	0,3
C 22 :3 n-3	0,6	-
C 22 :5 n-3	-	0,3
C 22 :6 n-3	0,1	-
<b>Total des acides gras insaturés (n-3)</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>
C 18 :2 n-6	0,2	5,5
C 18 :3 n-6	-	0,1
C 18 :3 n-6	-	0,1
C 18 :3 n-6	-	0,1
C 18 :3 n-6	-	0,1
C 20 :2 n-6	-	0,1
C 20 :3n-6	-	0,1
C 20 :4 n-6	-	0,4
<b>Total des acides gras insaturés (n-6)</b>	<b>0,2</b>	<b>6,5</b>
C 16 :1 n-7	13,9	7,4
C 18 :1 n-7	-	2,4
<b>Total des acides gras insaturés (n-7)</b>	<b>13 ,9</b>	<b>9 ,8</b>
C 16 :1 n-9	-	0,9
C 18 :1 n-9	25 ,4	30,5
C 20 :1 n-9	-	0,4
C 20 :3 n-9	-	0 ,1
C 22 :1 n-9	-	0,2
<b>Total des acides gras insaturés (n-9)</b>	<b>25,4</b>	<b>32 .1</b>
<b>Total des acides gras insaturés</b>	<b>41,4</b>	<b>49,5</b>

#### 1.4.4. Fractions azotées et protéines

Les fractions azotées, avec une teneur de 1,59 %, se répartissent en azote protéique (azote caséinique et azote non caséinique) et en azote non protéique (Tableau VII). La plus grande fraction azotée se représente par l'Azote des protéines du sérum 60% (ABU-LEHIA, 1991).

Le contenu d'azote total a fortement diminué à partir de premier au troisième jour de lactation. Cette diminution est principalement attribuée à la diminution du contenu de l'azote caséinique (ABU-LEHIA, 1991).

**Tableau VII : Distribution de l'azote dans le colostrum camelin selon ABU-LEHIA, (1991).**

Forme d'Azote total (TN)	colostrum Camelin
L'Azote Caséinique (CN)	35%
L'Azote des protéines du sérum (WPN)	60%
L'azote non protéique (NPN)	5%

La composition protéique du colostrum camelin est constituée principalement par deux groupes de protéines : les protéines solubles majoritaires (60%) qui se trouvent dans le lactosérum, et les caséines (35 % de la fraction protéique du colostrum).

Les protéines qui se trouvent dans le colostrum constituent une source considérable de peptides et d'acides aminés capables de moduler diverses fonctions physiologiques pour le chamelon (ZHANG *et al.*, (2005).

##### 1.4.4.1 Protéines sériques

Les protéines sériques ou protéines du lactosérum constituent la fraction soluble des protéines du colostrum. La concentration en protéines lactosériques dans le colostrum est 3,5 fois plus élevée à 1 h du post-partum que dans le lait après le huitième jour de lactation (EL-HATMI *et al.*, 2006).

Les principales composantes de protéines de lactosérum dans le lait et le colostrum de chamelle sont similaires à celles du bovin, à l'exception de l'absence de  $\beta$ -lactoglobuline ( $\beta$ -la) (EL-HATMI *et al.*, 2006). On distingue l' $\alpha$ -lactalbumine ( $\alpha$ -la), l'albumine sérique (CSA), les Immunoglobulines (Ig), les protéose-peptones (PP), la lactoferrine (LF) (ELAGAMY *et al.*, 1996 ; EL-HATMI *et al.*, 2006 et 2007 ; MERIN *et al.*, 2001). (Tableaux VIII)

La concentration en ces protéines diminue rapidement après 48 h du post-partum. Par contre la lactophorine (PP3) et les protéines de lactosérum basique (CWPP) ont été détectés 48 heures après parturition, à raison respectivement de 2,7 et 1,7 g/l. Elles continuent à augmenter jusqu' à atteindre 4,9 et 3,1 g / l au huitième jour du post-partum (ELHATMI *et al.*, 2007).

La concentration des immunoglobulines du colostrum camelin est égale à 101.8 g/l donc plus élevée que celle du colostrum bovin 76,2 g/l ; La concentration moyenne de l' $\alpha$ -Lactalbumine en colostrum camelin (2,2 g / l) est similaire à celle du colostrum bovin (2,04 g / l) ; La CSA est un composant principal du colostrum, sa concentration est plus élevée que celle du colostrum bovin (ELHATMI *et al.*, 2006).

La CSA diminue progressivement après 48 heures du post-partum (MERIN, 2001), confirmée également par (EL-HATMI *et al.*, 2006).

**Tableau VIII : les principales protéines de lactosérum (immunoglobulines G,  $\alpha$ -lactalbumine, de l'albumine et de la lactoferrine) dans le colostrum de chamelle (EL-HATMI *et al.*, 2007)**

	<b>Colostrum camelin EL-HATMI <i>et al.</i>, 2006 g/l</b>	<b>Colostrum bovin MACH et PAHUD, 1971 g/l</b>
I gG	101.8	76,2
$\alpha$ -lactalbumine	2,2	2,04
Albumine (CSA) ou (BSA)	20,8	1,21
Lactoferrine	1.5	1,5*

\* ELFSTRAND *et al.*, 2002

- **Lactoferrine**

La lactoferrine (LF) est une glycoprotéine de fixation du fer, elle se compose d'une chaîne peptidique unique, ayant un poids moléculaire d'environ 80 k Da, contenant deux sites capables chacun de fixer un ion ferrique ( $Fe^{3+}$ ) (ABD LE-GAWADE *et al.*, 1996).

Cette capacité à capter le fer explique son rôle dans le contrôle de la croissance de certaines bactéries pathogènes (ZAGULKI *et al.*, 1989 ; DIARRA *et al.*, 2002).

La quantité de LF dans le colostrum de chamelle est de (1,5 g/L), son niveau maximal est (2,3 g / l) a été observée à 48 h après la parturition (EL-HATMI *et al.*, 2007). Elle est extrêmement élevée (5,10 mg / ml) au deuxième jour et progressivement diminué pour atteindre le niveau du lait mature (ABD EL-GAWADE *et al.*, 1996). Plusieurs fonctions biologiques ont été attribuées à LF. Parmi ces fonctions, ABD LE-GAWADE *et al.*, 1996 a cité:

- L'activité antibactérienne (ASCENIO *et al.*, 1992) ;
- La Régulation de l'absorption du fer (FRANSSON *et al.*, 1983 et KAWAKAMI, 1994) ;
- La promotion de la croissance des lymphocytes (HASHIZUME *et al.*, 1983) ;
- L'activité anti-inflammatoire (LEFFEL et SPITZNAGEL, 1975).

- **Immunoglobulines**

Le colostrum est presque la seule source d'immunoglobulines sériques pour le chamelon (AZWAI *et al.*, 1996),

Les immunoglobulines jouent un rôle dans le système immunitaire chez les nouveaux nés. Le taux des immunoglobulines est très élevé dans le colostrum chez tous les mammifères. Cependant, la concentration des immunoglobulines dans le lait varie selon les espèces concernées (KONUSPAYEVA, 2007).

Le colostrum de la chamelle est riche en immunoglobulines G, se compose de trois sous-classes, à savoir IgG1, IgG2, IgG3 (AZWAI *et al.*, 1996), les anticorps IgG2 et IgG3 considérés comme inhibiteurs enzymatiques (EL HATMI *et al.*, 2007).

EL-HATMI *et al.*, 2007 rapportent que la quantité d'IgG dans le colostrum est égale à 101 g/l. Cette teneur diminue progressivement jusqu'à la valeur de 7,9 g/l au 8<sup>ème</sup> jour du post-partum. Les concentrations des Ig1 et IgG2 + IgG3 dans le colostrum sont égales respectivement à 43,4 et 58,4 g / l. Elles diminuent rapidement, atteignant un niveau de 2,02

et 5,7 g /l au 8<sup>ème</sup> jour du post-partum. Notons que les IgA et IgM sont présentes en quantités insignifiantes (AZWAI *et al.* 1996).

Les immunoglobulines IgG2 et IgG3 présentent une activité inhibitrice sur les enzymes bactérienne. Elles agissent comme de vrais inhibiteurs compétitifs en pénétrant dans leurs sites actifs (LAUWERAYS *et al.*, 1998).

### **1.5. Propriétés nutritionnelles**

A l'époque, dans la plupart des pays le colostrum a été considéré comme impropre à la consommation. (SHALASH, 1979).

Mais les études ont montré le contraire. Le colostrum de chamelle renferme des teneurs importantes en nutriments de base tels que les protéines, lactose, matière grasse, sels minéraux et vitamines (KONUSPAYEVA, 2007).

Pour tous les mammifères, le colostrum est considéré comme un aliment essentiel du nouveau-né dans les premiers jours après la parturition (JRAD1 *et al.*, 2012).

Le rôle du colostrum dans l'alimentation du nouveau-né est essentiel pour la survie du jeune animal (KONUSPAYEVA, 2007).

### **1.6. Propriétés thérapeutiques**

Le colostrum de chamelle protège le nouveau-né contre des maladies infectieuses, en raison de son action combinée d'une haute concentration des facteurs antimicrobiennes tels que les facteurs de transformation d'immunité et du système d'inhibition non spécifique (immunoglobulines, lactoferrine, lactoperoxydase) (ELAGAMY *et al.*, 1992 ; EL HATMI *et al.*, 2007).

Ces facteurs de protection antimicrobienne, y compris peptides libérés pendant le processus de digestion qui peut exercer un effet bénéfique sur la santé intestinale, en particulier pour le système de défense immunitaire faible d'enfants, les personnes âgées et les convalescents ( JRAD *et al.*, 2012).

La LF est capable de lier quelques antigènes de nature virale, Le mécanisme général de l'activité antivirale de la LF dépend de la fixation de celle-ci avec les glucosaminoglycanes des membranes eucaryotes. Le complexe LF-glucosaminoglycanes joue un rôle protecteur en bloquant la pénétration des virus. Ce mécanisme est observé en cas d'infection par le cytomegalovirus responsable de l'herpès et par le virus de l'immunodéficience acquise humaine (SIDA) (LINDEN G., 1994).



---

## II. Matériels et méthodes

---

## **2. Matériel et méthodes**

La partie expérimentale de cette étude a été réalisée au niveau du laboratoire pédagogique de la Faculté des SNV/STU, Université K.M.Ouargla.

### **2.1. Matériel**

#### **2.1.1. Echantillons du colostrum**

L'échantillon de colostrum a pu être prélevé en fin de l'hiver et au début du printemps à partir de chamelle saine appartenant à populations "Sahraoui" vivant en élevage extensif dans les parcours de la wilaya d'Ouargla au sud-est Algérien.

Parallèlement, du colostrum bovin a pu être prélevé localement et a été utilisé comme référence.

Les échantillons de colostrum sont conservés à 4°C et transportés au laboratoire où ils sont analysés. A l'arrivée, des mesures des caractéristiques physico-chimiques.

#### **2.1.2. Appareillage**

- Agitateur magnétique
- Bain marie
- Balance électronique
- Centrifugeuse (SIGMA)
- Densimètres
- Dessiccateur
- Etuve
- Four à moufle
- pH-mètre (INOLAB)
- Pompe à vide
- Spectrophotomètre visible / UV (SCHIMADZU, Japon),

**2.1.3. Petit matériel**

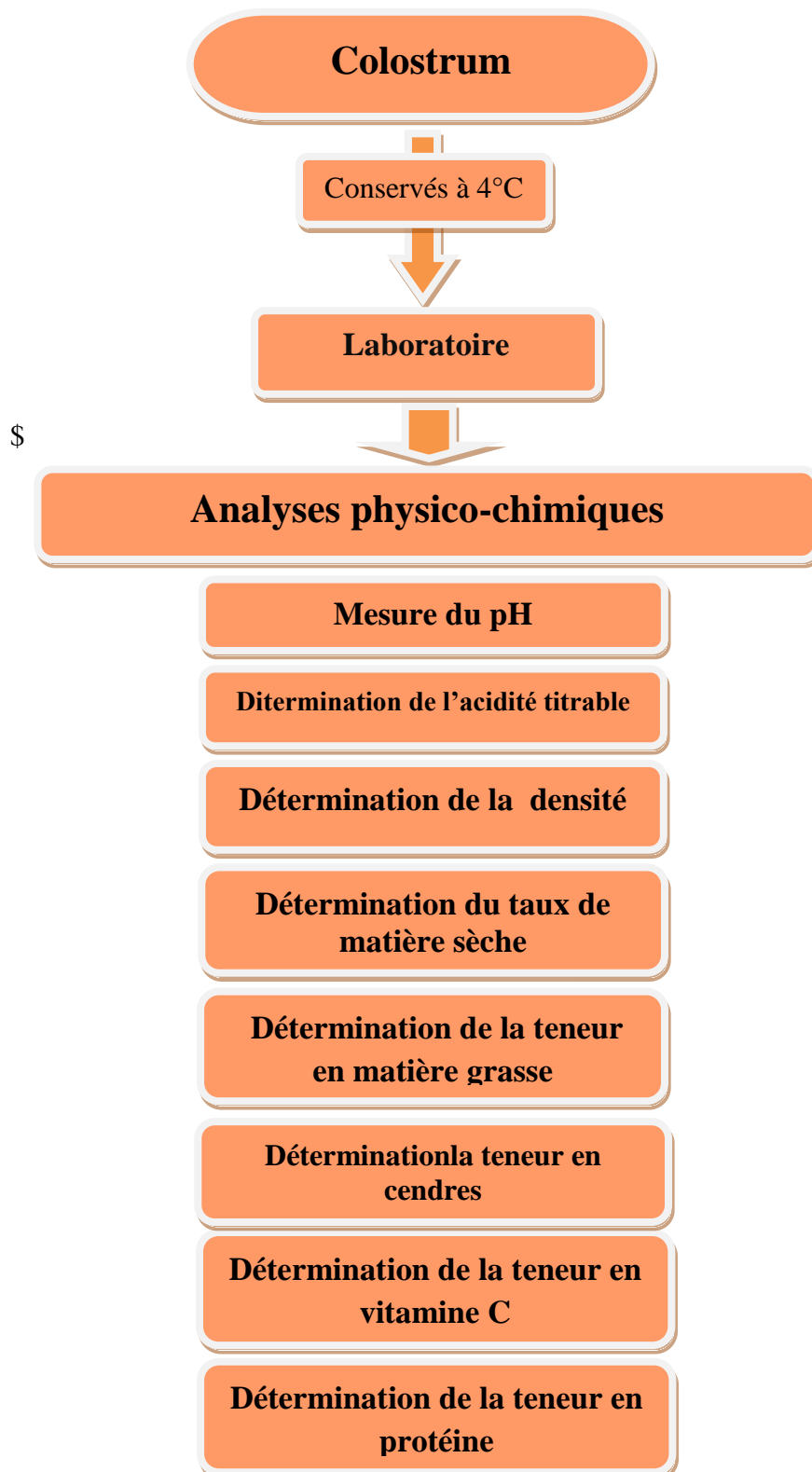
Les manipulations ont nécessité l'emploi de petit matériel suivant : micropipettes, papier filtre, différents types de verrerie (bêchers, fioles jaugées, Erlenmeyer, pipettes graduées, burettes, tubes à essais en verre, creuset, ...).

**2.1.4. Produits chimiques, réactifs**

- Acétate de plomb 10 %
- Albumine sérique Bovine (BSA)
- Amidon
- Carbonate de sodium anhydre
- Hydroxyde de sodium (N/10)
- Hydroxyde de sodium (N/9)
- Phénolphtaléine à 1%
- Réactif de Folin-Ciocalteu
- Solution d'iode 0,1N
- Sulfate de cuivre
- Tartrate de sodium et potassium

## 2.2. Méthodes

La méthodologie de travail adoptée dans cette étude est récapitulée dans la figure 1 comme suit :



**Figure1** : Procédure expérimental

### 2.2.1. Analyses physico-chimiques

#### 2.2.1.1 Mesure du pH

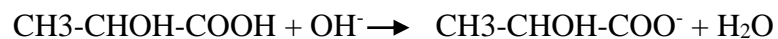
Le pH (potentiel Hydrogène) est la mesure de la concentration en ions H<sup>+</sup>. On détermine le pH à l'aide de pH-mètre (INOLAB, pH 720, Germany). Les mesures sont précédées d'une étape d'étalonnage qui consiste un ajustement du cadre de lecture du pH à l'aide d'une solution de pH connue (solution de pH étalon). (Annexe 02)

Le principe repose sur La mesure du pH à la température (de 20°C), à l'aide d'une électrode plongée dans un béccher contenant 100 ml du colostrum. La valeur de pH est lue directement sur l'appareil (SBOUI *et al.* 2009).

#### 2.2.1.2. Détermination de l'acidité titrable

L'acidité est déterminée par le dosage de l'acide lactique à l'aide de l'hydroxyde de sodium à 0,11 mole/l (N/9) et exprimée en degré Dornic (SBOUI *et al.*, 2009).

Selon l'équation de la réaction :



Un échantillon précis de colostrum est placé dans un béccher de 100 ml en présence de phénolphtaléine, comme indicateur coloré indique la limite de la neutralisation. La soude est ajoutée à la burette, jusqu'au virage au rose de l'échantillon (rose pale). 1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait (FARAH *et al.* ,2004).

(Le mode opératoire est donné en Annexe 03).

#### 2.2.1.3. Détermination de la densité

La densité nous renseigne sur le taux de matières solides et sur la viscosité de la solution. Elle est déterminée à l'aide d'un densimètre étalonné de manière à donner la densité de l'échantillon à analyser dans lequel il flotte. (Annexe 04)

Le principe consiste à plonger un densimètre dans une éprouvette de 100ml remplie de colostrum à analyser. Lorsqu'il se stabilise, une lecture directe, nous donne le résultat.

#### **2.2.1.4. Détermination du taux de matière sèche totale (MST) ou l'extrait sec total (EST)**

Le principe de la méthode utilisé consiste à une dessiccation à l'étuve à  $105 \pm 2^\circ\text{C}$  pendant 3 heures; comme réalisé par SABOUI *et al* (2009), d'une quantité déterminée de colostrum dans une coupelle préalablement pesée.

Après la dessiccation les coupelles refroidies dans un dessiccateur garni d'anhydride phosphorique. Cette étape est suivie d'une pesée de l'extrait sec obtenu (Annexe 05).

#### **2.2.1.5. Détermination de la teneur en matière grasse**

La détermination de la teneur en matière grasse est réalisée par la détermination de l'extrait sec dégraissé (ESD) est réalisé par centrifugation à  $3500 \times g$  pendant 20 min la crème qui apparait en surface est écartée, alors que le colostrum dégraissé est filtré. Puis on la place dans une étuve réglée à  $105 \pm 2^\circ\text{C}$  pendant 3 heures, après la dessiccation les coupelles refroidies sont pesées.

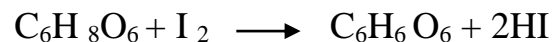
Le taux de matière grasse est calculé par soustraction des valeurs de l'extrait sec dégraissé de celles de l'extrait sec total (FIL 22B, 1987). (Annexe 05)

#### **2.2.1.6. Détermination de la teneur en cendre**

La détermination des cendres est réalisée par incinération de la matière sèche du colostrum. Dans un creuset préalablement pesée. Elle consiste à l'introduction 2 ml de colostrum à l'aide d'une pipette jaugée puis on la place dans un four à moufle réglé à  $530 \pm 20^\circ\text{C}$  pendant 4 heures. (Annexe 05)

### 2.2.1.7. Détermination de la teneur en vitamine C

L'acide ascorbique est un agent réducteur très puissant qui s'oxyde très rapidement, surtout à des températures élevées et dans des solutions alcalines, le dosage de la vitamine C se fait par titrimétrie à l'aide d'une solution d'iode à 0,1 N (MULTON, 1991). Une molécule d'iode réagit avec une molécule de vitamine C selon la réaction suivante :



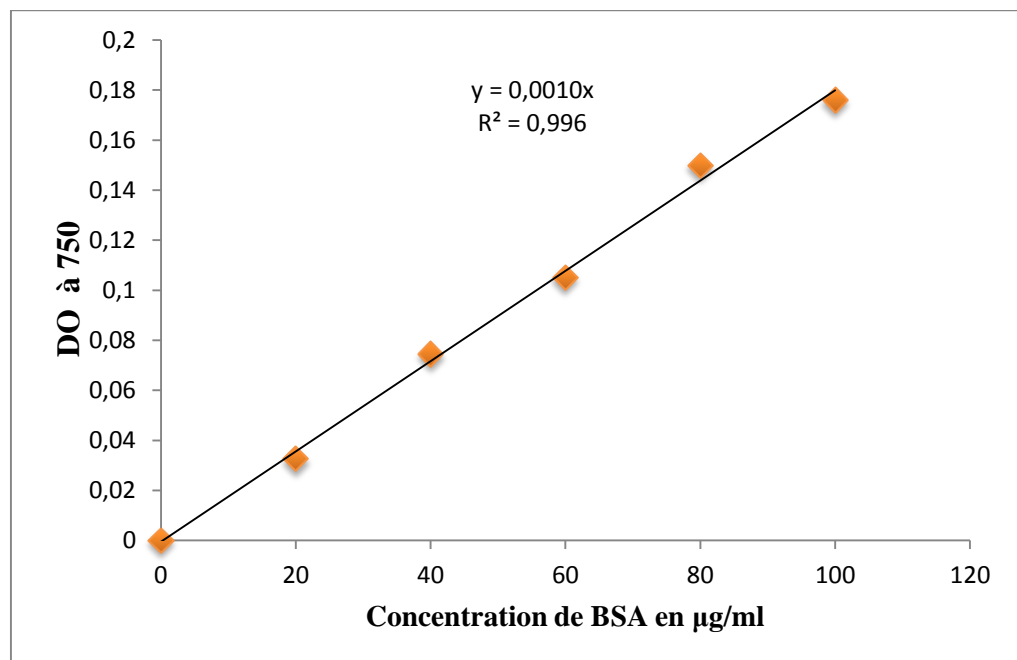
Lorsqu'il n'ya plus de molécules de vitamine C, le virage de couleur jaune clair vers le gris indique la fin du titrage. Cette couleur est formée par l'iode et l'amidon. (Annexe 07)

### 2.2.1.8. Détermination de la teneur en protéines par la méthode de LOWRY et al, (1951)

La teneur en protéines dans le colostrum (protéines totales : protéine sériques et caséines) est dosée par l'emploi de la méthode colorimétrique de LOWRY et al (1951), en utilisant l'albumine sérique bovine comme protéine de référence.

Le principe est basé sur l'obtention d'un composé chromogène par une réaction d'oxydoréduction. Cette dernière a lieu entre, d'une part, des groupements de la protéine notamment les groupements phénoliques du tryptophane, de la tyrosine, et le réactif de folin ciocalteu dont l'acide phosphomolybdo-tungstique est le constituant actif.

Cette réaction donne à un complexe coloré : le bleu de molybdène (couleur bleu foncée) dont l'intensité est mesuré à 750nm. Ainsi les DO obtenues à cette longueur d'onde permettent de déterminer les concentrations des échantillons analysée en fait une projection sur une courbe d'étalonnage  $\text{DO} = f(\text{C})$  (figure 2). (Le mode opératoire est donné en annexe 08).



**Figure 2 : Courbe étalon du dosage des protéines par la méthode de LOWRY *et al.*, (1951). L'albumine sérique bovine (BSA) est utilisée comme protéine étalon ;**

**R= coefficient de corrélation.**



---

## III. Résultats et Discussion

---

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Caractéristiques organoleptiques

Le colostrum est le premier lait produit après la parturition. Le colostrum camelin est de couleur blanche (YAGIL et ETZION, 1980).

L'échantillon de colostrum analysé dans la présente étude est de couleur blanche, d'un aspect non visqueux, dilué et d'un goût légèrement sucré. Ces caractéristiques organoleptiques, le goût notamment, varient selon l'alimentation et la disponibilité en eau (FARAH, 1993). L'ingestion de fourrages comme la luzerne, donne un goût sucré, et certaines plantes halophytes le rendent salé (FARAH et BACHMAN, 1987).

#### 3.2. Caractérisation physico-chimique

Les paramètres physico-chimiques du colostrum camelin ayant fait l'objet de la présente étude, sont indiqués dans le tableau IX. A titre comparatif nous avons analysé parallèlement du colostrum bovin.

**Tableau IX: Caractérisation physico-chimique des colostrums camelin et bovin.**

Paramètres	Colostrum Camelin	Colostrum bovin
<b>Paramètres physico-chimique</b>		
pH (à 20°)	6,50 ± 0,01	6,30 ± 0,01
Acidité Dornic (°D)	14,5 ± 0,01	24 ± 0,1
Densité	1,049 ± 0,001	1,025 ± 0,007
<b>Composition chimique</b>		
Matière sèche total (g/l)	120 ± 0,032	140 ± 0,068
Matière grasse (g/l)	40 ± 0,00	77 ± 0,06
Cendres (g/l)	6,5 ± 0,0057	5 ± 0,00
Vitamine C (mg/l)	84,48 ± 8,01	38,01 ± 0,00
Protéines (g/l)	55,5 ± 3,5	35 ± 4,02

Les valeurs représentent la moyenne de trois essais.

### 3.2.1. pH

La valeur du pH du colostrum camelin analysé est égale à  $6,50 \pm 0,01$ . Cette valeur se rapproche de celle du colostrum bovin ( $6,30 \pm 0,01$ ). (Figure 3)

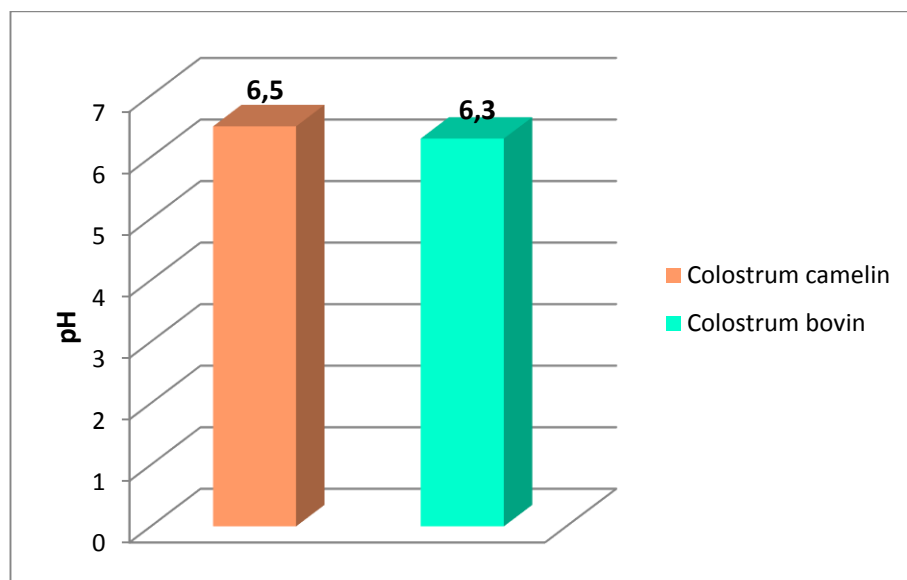
Le pH enregistré dans la présente étude se rapproche de celui rapporté par certains auteurs dans d'autres pays tels que ABU-LEHIA *et al.*, (1989) et KONUSPAYEVA, (2007), en Arabie Saoudite et au Kazakhstan respectivement (6,57 ; 6,52).

D'autres auteurs avancent des valeurs plus faibles ; tels que GORBAN et IZZELDIN, (1997) en Arabie Saoudite (pH = 6.39), OHRI and JOSHI, (1961) en Inde (pH = 5.60).

Le pH pourrait être affecté par l'alimentation et la disponibilité de l'eau (GORBAN et IZZELDIN, 1997). La valeur du pH est également dépendante de la teneur en citrates et de l'état sanitaire de la mamelle (MATHIEU, 1998).

D'autre part, YAGIL, (1985), estime que le pH acide peut être attribuable à la forte concentration en acide ascorbique qu'il contient.

Quand la lactation progresse durant le premier stade de la lactation, la valeur du pH ne montre aucun changement notable (ABU-LEHAI *et al.*, 1989)



**Figure 3 : pH du colostrum camelin comparé à celui du colostrum bovin**

### 3.2.2. Acidité titrable

Le colostrum camelin analysé présente une acidité titrable de l'ordre de  $14.5 \pm 0,01^{\circ}\text{D}$ . Cette valeur est inférieure à celle du colostrum bovin qui est de l'ordre de  $24 \pm 0,1^{\circ}\text{D}$ . (Figure 4)

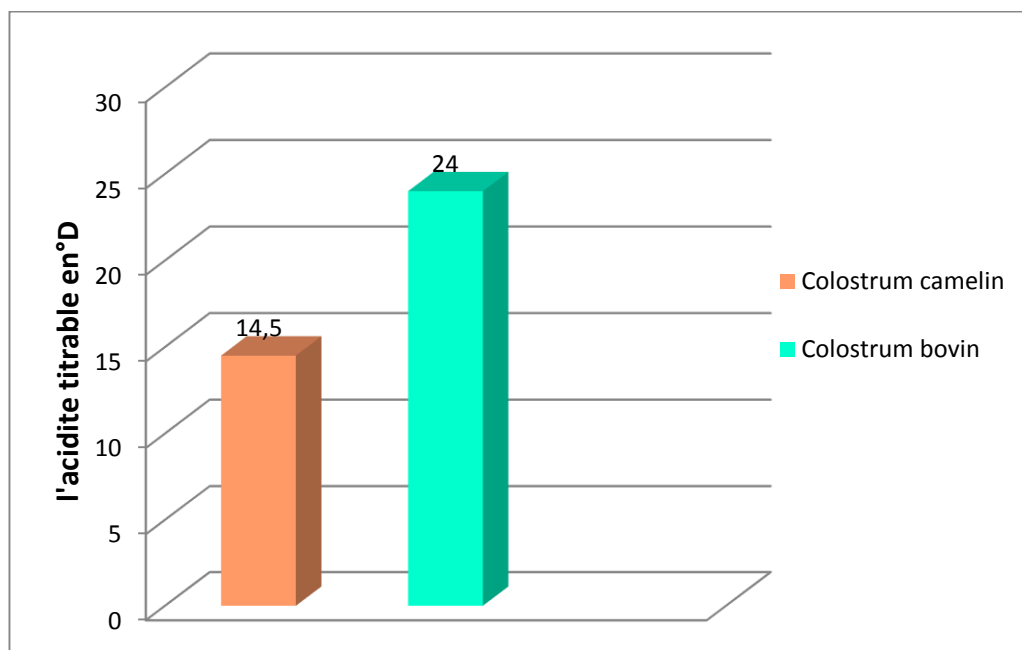
Cela montre que le colostrum camelin n'a pas subi de modifications due à l'activité de la flore endogène contrairement au colostrum bovin.

Toutefois, des auteurs rapportent des valeurs supérieures à  $14^{\circ}\text{D}$ , tels que ABU LEHAI *et al.*, (1989) en Arabie Saoudite ( $24,8^{\circ}\text{D}$ ) ; KONUSPAYEVA, (2007) en Kazakhstan ( $27.75^{\circ}\text{D}$ ) et par OHRI et JOSHI (1961) en Inde ( $38^{\circ}\text{D}$ ).

L'acidité dépendent de la richesse en vitamine C (YAGIL *et al.*, 1994; MATHIEU, (1998) et EL KHASMI *et al.*, 2005).

La variation de l'acidité est généralement due à la variation de l'alimentation et aux conditions environnementales (ABU-TARBOUSH, 1996).

l'acidité du colostrum diminue progressivement durant les 10 jours du post-partum (ABU LEHAI *et al.*, 1989).



**Figure 4 : Acidité titrable du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin**

### 3.2.3. Densité

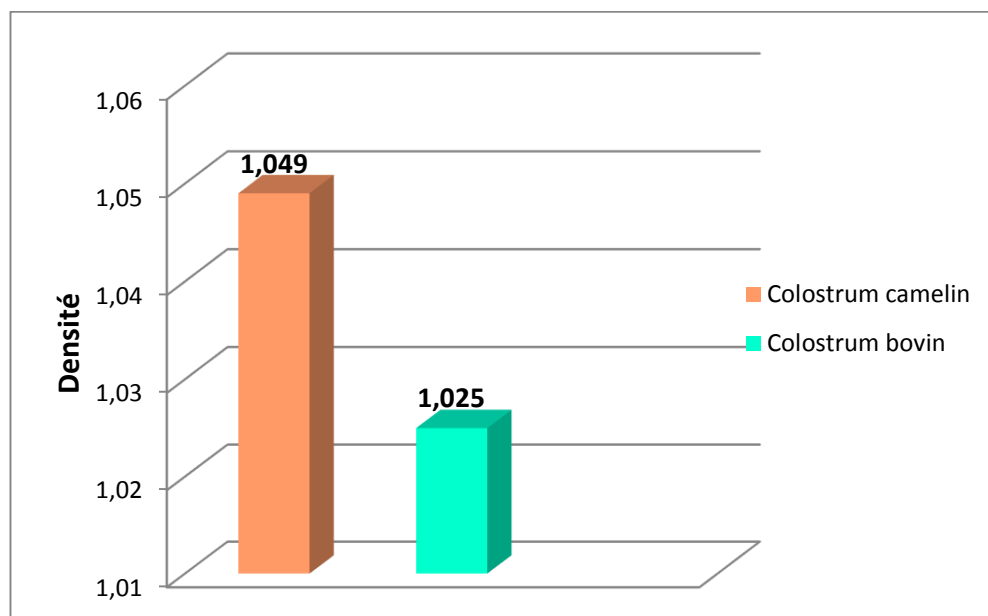
La densité du colostrum camelin (Tableau IX) est égale à  $1,049 \pm 0,001$ . Elle semble plus élevée par rapport à celle du colostrum bovin qui est de l'ordre de  $1,025 \pm 0,007$ . (Figure 5).

Le résultat que nous avons enregistré est proche de celle rapporté par KAMOUN, (1995) en Tunisie (1,050). Toutefois, Il est peu élevé que celle rapportée par KONUSPAYEVA, (2007) au Kazakhstan (1,038).

D'autres auteurs avancent des valeurs plus élevées, tels que ABU-LEHAI *et al.*, (1989) en Arabie Saoudite (1.063) et OHRI et JOSHI (1961) chez les chameaux indiens (1,079).

La variabilité de la densité du colostrum dépend du stade post-partum. Au cours des 12 premières heures de lactation, il n'y a pas de changement significatif dans les valeurs de la densité. Après, une diminution progressive de la valeur de la densité durant la journée est signalée (ABU LEHAI *et al.*, 1989).

La densité dépend de la teneur en matière sèche qui est fortement liée à la fréquence de l'abreuvement (SIBOUKEUR ,2007). Elle dépend aussi du taux matière grasse, de l'augmentation de la température de l'aire ambient et des disponibilités alimentaires (LABIOUI, 2009).



**Figure 5 :Densité du colostrum camelin comparée à celle de colostrum bovin**

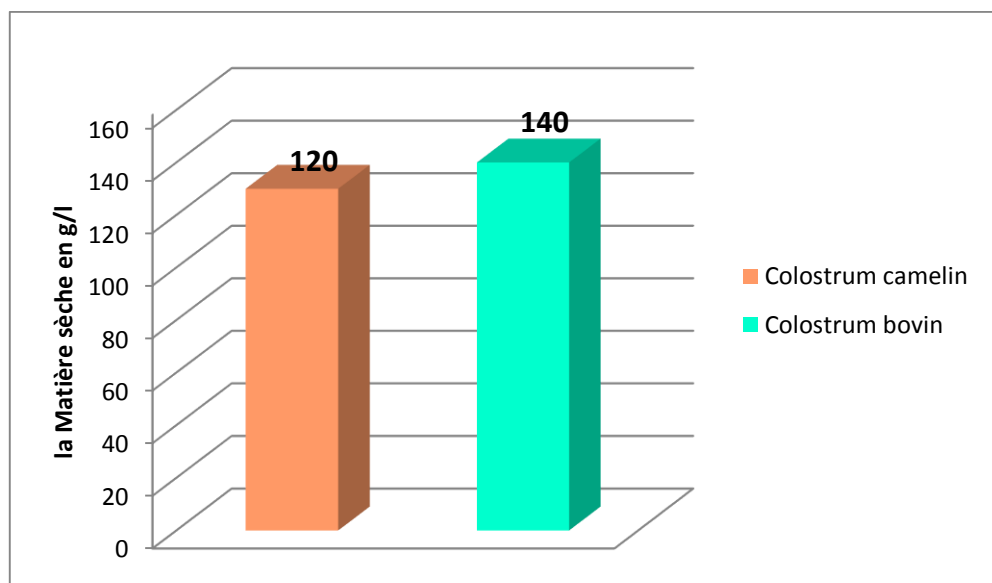
### 3.2.4. Taux de matière sèche

La teneur en matière sèche totale du colostrum camelin analysée est égale à  $120 \pm 0,032$ g/l. Elle est faible par rapport à celle du colostrum bovin analysée  $140 \pm 0,068$ g/l (figure 6).

Cette valeur est plus faible que celle rapportée par OHRI et JOSHI (1961) en Inde (210g/l) ; par ABU-LEHIA *et al.*, (1989) en Arabie Saoudite (204.9 g/l) ; par KAMOUN, (1995) en Tunisie (181g/l), des taux nettement supérieures sont mentionnés par BESTUZHEVA en Russie (304g/l).

Après ABU-LEHIA *et al.*, (1989) la teneur en matière sèche totale montre une forte baisse pendant les premières 24 heures. Elle continue à diminuer graduellement jusqu'à ce qu'elle atteigne une valeur minimale au cinquième jour de lactation.

L'augmentation de la teneur en matière sèche totale est évidemment due à l'augmentation progressive du lactose, de la matière grasse et matière azotée (ABU LEHAI *et al.*, (1989) ; ANONYME-3, 1995).



**Figure 6 :Teneur en matière sèche du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin.**

### 3.2.5. Teneur en matière grasse

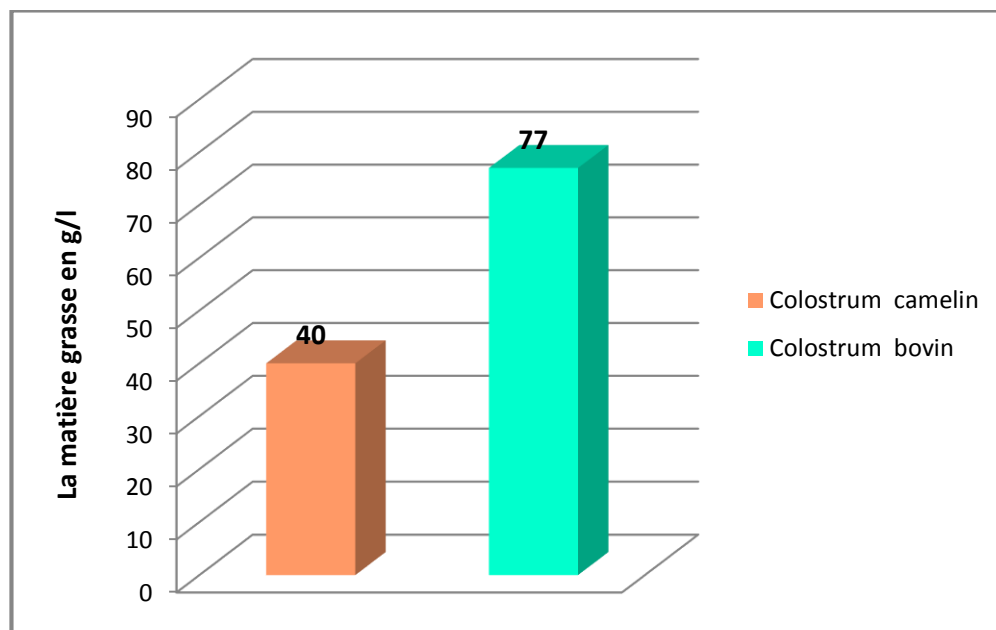
La teneur moyenne en matière grasse du colostrum camelin analysé est égale à 40 g/l. Elle semble faible par rapport au colostrum bovin (77 g/l). (Figure 7)

Le résultat que nous avons enregistré est plus faible que ceux celui rapportés par KONUSPAYEVA, (2007) en Kazakhstan (78, 8 g/l) et par BESTUZHEVA, (1958) en Russie (58 g/l).

Par ailleurs, ce taux est supérieur à celui mentionné par GORBAN et IZZELDIN, (1997) en Arabie Saoudite (30,1 g/l) ; par OHRI et JOSHI (1961) en Inde (28 g/l) ; ABU-LEHIA *et al.*, (1989) en Arabie Saoudite (20 g/l). Elle est nettement supérieur à celui mentionné par KAMOUN, (1995) en Tunisie (2 à 3 g/l).

La variabilité de la teneur en matière grasse dépend des facteurs tels que les conditions climatiques, l'alimentation (LABOUI *et al.*, 2009).

En effet les variations les plus importants sont observées durant ce premier stade de lactation (ABU-LEHIA *et al.*, 1989).



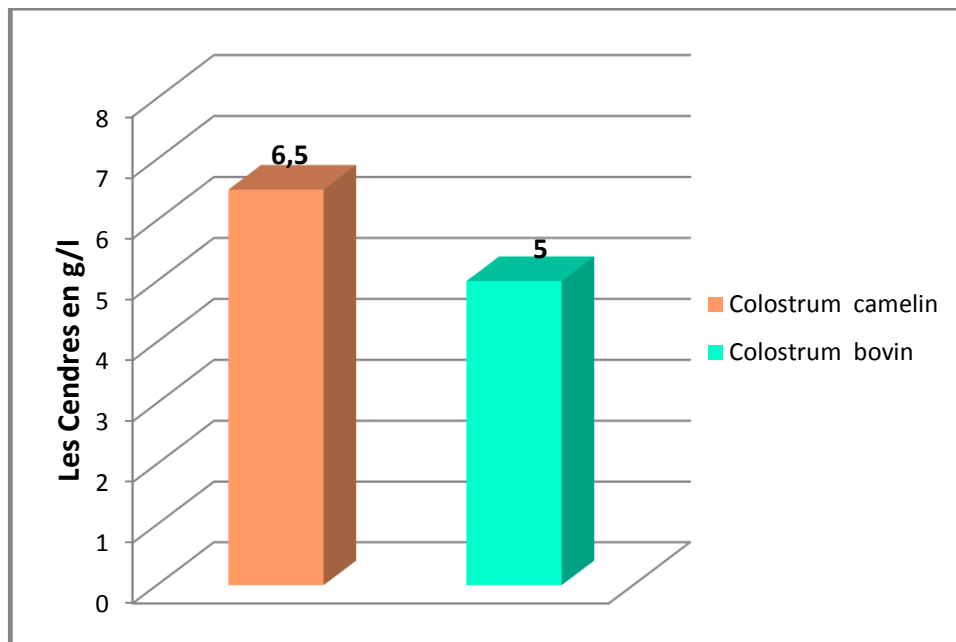
**Figure7 :Teneur en matière grasse du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin**

### 3.2.6. Cendres

La teneur en cendres du colostrum camelin analysé est égale à 6,5 g/l. Elle paraît donc plus proche de celle du colostrum bovin analysée (5g/l).( figure 8)

Cette valeur est plus proche de celle du colostrum de chameau jordanien (5,7g/l), inférieure à celle du chameau Saoudien (9,94g/l). Elle est nettement plus faible à celles du colostrum de chameaux Russie et d'Inde (38 g/l, 26g/l) (YAGIL et ETZION (1980); ABU-LAHIA *et al.*, (1989) ; BESTUZHEVA, (1958) et OHRI et JOSHI,(1961)).

Cette teneur diminue progressivement au cours de la période post-partum jusqu'à atteindre une valeur de 7.69 g/l lors de la dixième journée (ABU-LAHIA *et al.*, 1989). Elle diminue en cas de privation d'eau (YAGIL, 1985).



**Figure 8 : Teneur en cendres du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin**



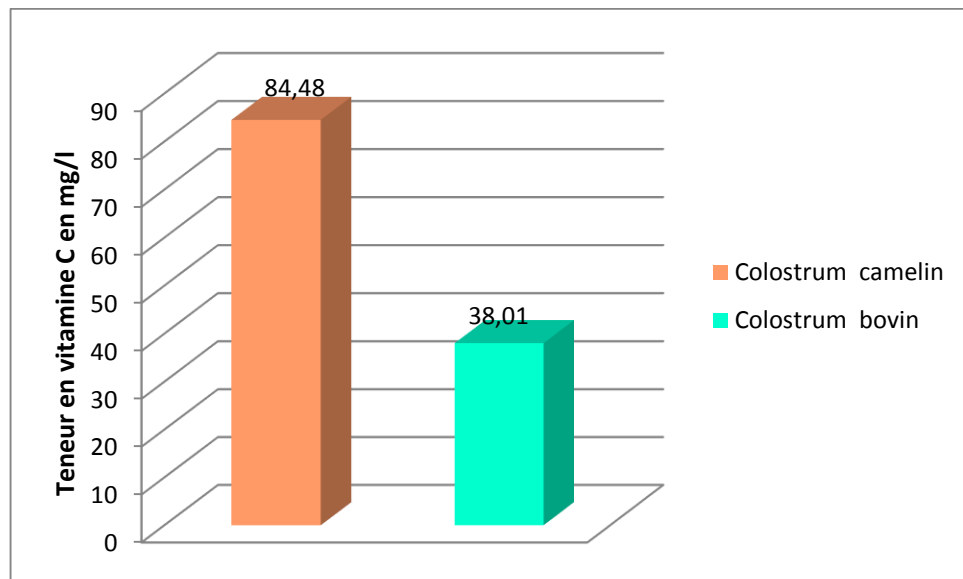
### 3.2.7. Teneur en vitamine C

La teneur en vitamine C du colostrum camelin analysé est égale à  $84,48 \pm 8,01$  mg/l. Elle est presque 2,5 fois plus élevée que celle du colostrum bovin ( $38,01 \pm 0,00$  mg/l). (figure 9)

Cette teneur se situe dans la fourchette des travaux rapportés par KONUSPAYVA, (2007) puisqu'elle est comprise entre (79 - 204 mg/l). Toutefois, STAHL *et al.*, (2006) mentionne une valeur plus faible (35.6 mg/l).

La concentrations en vitamine C dans le lait varie en fonction de la race de l'animale, et le stade de lactation (MOHAMED *et al.*, 2005). Dans le colostrum, il y aurait plus de vitamine C que dans le lait (KONUSPAYEVA, 2007).

Cette caractéristique rehausse davantage l'intérêt nutritionnel du colostrum de dromadaire pour son apport important en cette vitamine au bénéfice des populations relativement privée d'apport important en fruits et légumes frais.



**Figure 9 : Teneur en vitamine C du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin**

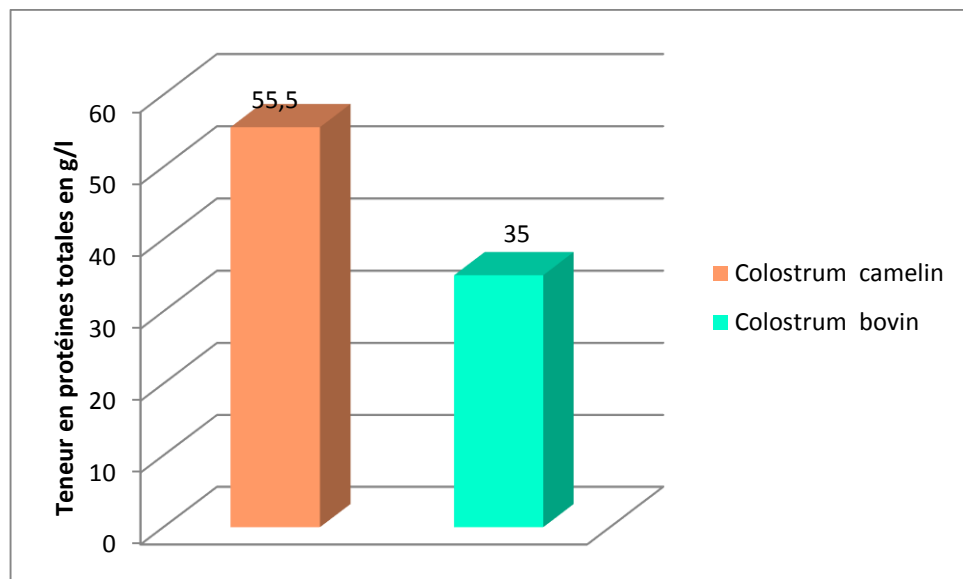
### 3.2.8. Teneur en protéine totale

Le résultat présenté dans le tableau IX indique une teneur en protéines totale égale à  $55, \pm 3,5$ g/l. Celle-ci plus élevée que celle du colostrum bovin ( $35 \pm 4,02$ g/l). (Figure 10)

Le taux que nous avons relevé lors de la présente étude est comparable à celui rapporté respectivement par GORBAN et IZZELDIN, (1997) et KONUSPAYEVA *et al*, (2009) soit 58,2 g/l et 60,3 g/l.

Par ailleurs, ce taux est nettement inférieur à ceux rapportés respectivement par OHRI and JOSHI, (1961) en Inde et ABU- LEHAI *et al.*, (1989) en Arabie Saoudite 144 g/l et 130 g/l.

Il est important de rappeler que la matière azotée du colostrum camelin existe sous forme d'azote protéique majoritairement 95 % de l'azote total et d'azote non protéique (5% en moyenne de l'azote total). Le colostrum camelin contient une teneur en protéines plus élevée que le lait mature, en raison des protéines solubles qui représentent 60% de la teneur protéique totale du colostrum (ABU-LEHIA ,1991)..



**Figure 10: Teneur en protéines totales du colostrum camelin comparée à celle du colostrum bovin**

---

# Conclusion

---

### Conclusion

Le colostrum de chamelle, comme celui des autres mammifères, est un produit de composition physico-chimique complexe qui permet au chamelon d'avoir une protection immunitaire ainsi que couvrir ses besoins énergétiques et nutritionnels pendant le premier stade de lactation.

Toutefois, les conditions de vie des nomades demeurant aux zones arides sont relativement défavorables, le colostrum de chamelle pourrait présenter une grande valeur nutritive due au taux élevés de protéines et de vitamine C par rapport à ceux du lait.

La composition physico-chimique du colostrum varie selon l'alimentation, le premier stade de lactation ainsi que les conditions environnementales.

A travers cette étude, nous avons tenté d'apporter une contribution permettant de caractériser le colostrum camelin en comparaison avec le colostrum bovin.

Les analyses préliminaires réalisées sur le colostrum de chamelle, ont montré que ce produit présente un pH environ  $6,50 \pm 0,01$  contre  $6,30 \pm 0,01$  pour le colostrum bovin. Son acidité est égale à  $14,5 \pm 0,01$  °D contre  $24 \pm 0,1$  °D (pour le bovin). Sa densité est de l'ordre de  $1,049 \pm 0,001$  contre  $1,025 \pm 0,007$  pour le bovin.

Le taux d'extrait sec est relativement faible (en moyenne  $120 \pm 0,032$  g/l contre  $140 \pm 0,068$ g/l pour le bovin). Cette tendance est également vérifiée pour la matière grasse ( $40 \pm 0,00$  g/l contre  $77 \pm 0,06$  g/l).

Son taux de cendres obtenu est égale à  $6,5 \pm 0,0057$  g/l. Il est donc comparable à celui du bovin qui est égale à  $5 \pm 0,00$  g/l.

Il est important de signaler à ce niveau que malgré la pauvreté de l'alimentation qu'il reçoit, la chamelle produit un colostrum très riche, ayant un taux de vitamine C élevé, estimé en moyenne à  $84.48 \pm 8,01$  mg/l contre  $38,01 \pm 0,00$  mg/l pour le bovin. Il est caractérisé aussi par un apport protéique important, de l'ordre de  $55.5 \pm 3,5$  g/l ce qui exprime sa richesse en protéines sériques par rapport au colostrum bovin ( $35 \pm 4,02$  g/l).

Dans l'avenir, nous préconisons un :

- Caractérisation physico-chimique du colostrum camelin (*camelus dromedarius*) durant tout le stade de synthèse de colostrum (7-10 au postpartum).
- Caractérisation quantitative et qualitative des protéines solubles dans le colostrum camelin (*camelus dromedarius*).
- Caractérisation quantitative et qualitative de la matière grasse du colostrum camelin (*camelus dromedarius*).

---

# Références Bibliographiques

---

- ABD EL-GAWAD I. A., EL-SAYED E.M., MAHFOUZ M.B. and ABD EL-SALAM A.M. (1996).** Changes of lactoferrin concentration in colostrum and milk from different species. *Egypt. J. Dairy Sci.*, **24**, 297–308.
- ABU-LEHIA. H. (1991).** Nitrogen distribution and mineral contents of camel colostrum. *Australian. J. Dairy Technology.*, **46**, 82–84.
- ABU-LEHIA. H., AL-MOHIZEA and AL-BEHERI (1989).** Physical and chemical characteristics of camel colostrums. *Australian. J. Dairy Technology.*, 34-36.
- ABU-TARBOUSH H. M., AL-DAGAL M.M. and AL-ROYLI M.A. (1998).** Growth, viability and proteolytic activity of Bifidobacteria in whole camel milk. *J. Dairy Sci.*, **81**, 354-361.
- ANONYME-3 (1995).** Le lait et produits laitiers dans la nutrition humaine, FAO, Rome.
- ANONYME-1 (2003).** Lait de chamelle pour l'Afrique .FAO . Production et santé animales.
- ANONYME-2 (2006).** Evolution des effectifs du cheptel de 1990 à 2005. Direction des statistiques Agricoles, Ministère de l'Agriculture, Algérie.
- AZWAI S.M., CARTER S.D. and WOLDEHIWET Z. (1996).** Immunoglobulins of camel (*Camelus dromedarius*) colostrums. *J. Comp. Pathol.*, **114**, 273–282.
- BADAOU, M. (2000).** La qualité du lait et produits laitiers. Communication à l'atelier de restitution de l'étude sur la filière lait au Sénégal. GRET / ENDA-GRAF Dakar.
- BEN-AISSA M. (1989).** Le dromadaire en Algérie. Options Méditerranéennes – Série Séminaires (02), 19-28.
- BENGOUMI M., FAYE B. et TRESSOL J-C. (1994).** Composition minérale du lait de chamelle du sud marocain. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26- octobre, Nouakchott, Mauritanie.
- BESTUZHEVA, (1958).** Citer par ABU-LEHIA *et al.*, (1991).
- BOUDRY C., DEHOUX J., PORTETELLE D. and BULDGEN (2007).** Bovine colostrum as a natural growth promoter for newly weaned piglets: a review, 161.
- CHEHMA A., GAOUAR A., SEMADI A., FAYE B. (2004) :** *Productivité fourragère des parcours camelins en Algérie : cas des pâturages à base de Drinn (Stipagrostis pungens)*, Sciences & Technologie, Université Mentouri - Constantine, n° 21C, pp. 45-52.
- DIARRA et al, (2002).** Citer par KONUSPAYEVA G. (2007).
- EL KHASMI M., RIAD F., SAFWATE1 A., EL ABBADI N., FARH M., FAYE B., COXAM V., (2005).** La chamelle allaitante face au stress calcique : une fonction endocrine adaptée aux conditions désertiques Casablanca, Maroc.

- EI-AGAMY E.I. (1994).** Camel's colostrums. Antimicrobial factors. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26- octobre, Nouakchott, Mauritanie.
- EL-AGAMY E.I., RUPPANNER R., ISMAIL A., CHAMPAGNE C.P. et ASSAF R., (1996).** Purification and characterization of Lactoferrin, Lactoperoxydase, Lysozyme and immunoglobulins from camel's milk. *Int. Dairy J.*, **6**, 129-145.
- EL-HATMI H., GAILLARD J.B., YAHYAOUI M.A. and ATTIA H.C. (2007).** Characterisation of whey proteins of camel (*Camelus dromedarius*) milk and colostrum. *Small Ruminant Research.*, **70**, 267-271.
- EL-HATMI H., LEVIEUX A. and LEVIEUX D. (2006).** Camel (*Camelus dromedarius*) immunoglobulin G,  $\alpha$ -lactalbumin, serum albumin and lactoferrin in colostrum and milk during the early post partum period. *Journal of Dairy Research.*, **73**, 1-6.
- EL-AMIN et WILCOX, (1992).** Cité par SIBOUKEUR, (2007).
- EPSTEIN, (1971).** Citer par YAGIL R. (1982)
- FARAH Z. (1993).** Composition and Characteristics of Camel Milk; review. *J. Dairy Res.*, **60**, p 603-626.
- FARAH Z. et BACHMAN M.R. (1987):** Rennet coagulation properties of camel milk. *Milchwissenschaft.*, **42**, 689-692.
- FARAH Z., ABDULKADIR O., ABDURAHMAN SH. (2004).** Milk and meat from the camel: hand book on products and processing. Hochshuleverlag AG ander ETH Zürich. 230p.
- FAYE B. (1997).** Guide d'élevage du dromadaire (CIRAD.EMVT) 1<sup>o</sup> édition. France.
- FAYE B. (2009).** L'élevage des grands camélidés : vers un changement de paradigme CIRAD-ES, *campus international de Baillarguet Montpellier Cedexp*, 346- 347.
- GORBAN A.M.S. and IZZELDIN O.M. (1997).** Mineral content of camel milk and colostrum. *J. Dairy Techn.*, **64**, 471-474.
- GORBAN A.M.S. and IZZELDIN O.M. (2001).** Fatty and Lipids of Camel Milk and Colostrum. *International J. Food Sci. Nutr.*, **52**, 283-287.
- GUILLOU H., PELISSIER J.P. et GRAPPIN R. (1976).** Méthodes de dosage des protéines du lait de vache. *Le Lait* ., **66**, 143-175.
- HENRI L. (1987).** Chameau et dromadaire en Afrique du Nord et en Sahara. Edition office national des approvisionnements et des services agricoles (ONAPSA), ALGER. Immunoglobulins from camel's milk. *Int. Dairy J.*, **6**, 129-145.
- JRAD Z., EL HATMI H., ARROUM S., ISABELLE A., NADIA O., PASCAL D. and KHORCHANI T. (2012).** Antimicrobial Activity of Camel's Colostrum Against *Listeria innocua*. Actes du Colloque : " the 3rd ISOCARD " 29-01- février, Muscat, Sultanat of Oman.



- KAMOUN M. (1995).** Le lait de dromadaire : production, aspects qualitatifs et aptitude à la transformation. *Option Médit.*, **13**, 81-103.
- KONUSPAYEVA G., FAYE B., LOISEAU G., NARMURATOVA M., IVASHCHENKO A., MELDEBEKOVA A. and DAVLETOV S. (2009).** Physiological change in camel milk composition (*Camelus dromedarius*) 2: physico-chemical composition of colostrums, 503-504.
- KANUSPAYEVA G., (2007) :** Variabilité physico-chimique et biochimique du lait des grands camélidés (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* et hybrides) au Kazakhstan. Thèse de doctorat en science des aliments. Université de Montpellier II, France.
- LABIOUI H., ELMOUALDI L., BENZAKOUR A., EL YACHIOUI M., BERNY E. and OUHSSINE M., (2009).** Etude physicochimique et microbiologique de laits crus, *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*., **148**, 7-16.
- LAUWERAYS et al, (1998).** Cité par EL-HATMI *et al*, (2007).
- LINDEN G. (1994).** Citer par (KONUSPAYEVA, 2007).
- LOWRY O.H., ROSEBROUGH N.J., FARR A.L. and RANDALL R.J. (1951).** Protein measurement with Folin phenol reagent. *Journal of Biochemistry.*, **193**, 265-275.
- MACH J. P. et PAHUD J. J. (1971).** Secretory IgA, a major immunoglobulin in most bovine external secretions. *Journal of Immunology.*, **106**, 552-563.
- MATHIEU J. (1998).** Initiation à la Physico-Chimie du Lait. Tec. Doc., 1ère Ed., Lavoisier, Paris.
- MEHAIA et al., (1995).** Citer par SIBOUKEUR O .K. (2007)
- MERIN U., BERNSTEIN S., VAN CREVELD C., YAGIL R. and GOLLOP N. (2001).** Camel (*Camelus dromedarius*) colostrum and milk composition during the lactation. *Milchwissenschaft.*, **50**, 70–73.
- MOHAMED et al (2005).** Citer par KONUSPAYEVA G. (2007).
- MULTON, (1991).** Cit par BOUDJENEH, (2012)
- OHRI S.P and JOSHI B.K. (1961).** Citer par ABU-LEHIA *et al*, (1989).
- SBOUI A., KHORCHANIT., DJEGHAM M. et BELHADJO. (2009).** Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du Sud tunisien; variation du pH et de l'acidité à différentes températures. *Afrique science*, **05(2)**, 293 – 304.
- SHALASH, (1979).** Citer par YAGIL R. (1982)
- SIBOUKEUR O .K. (2007).** Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation. Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques université INA El-Harrach Alger.

**STAHL T., SALLMANN H-P., DUEHLMEIER R. and WERNERY U. (2006).** Selected vitamins and fatty acid patterns in dromedary milk and colostrums Institute of physiological chemistry, university of veterinary medicine Hannover, Germany p 53-55.

**WILSON R.T., (1988).** The Camel. Ed Longman.Group Ltd, London, U.K.

**YAGIL et ETZION, (1980).** Citer par ABU-LEHIA *et al*, (1989).

**YAGIL R. (1982).** Camels and Camel Milk. FAO, *Animal Production and Health.*, 26, 1- 69.

**YAGIL R., SARAN A. and ETZION Z. (1984).** Camel milk for drinking only.*Comp. Biochem. Physiol.*, **78**, 263-266.

**YAGIL R., ZAGORSKI O. and VAN CREVELD C. (1994).** Science and Camel's Milk Production. Actes du Colloque : "Dromadaires et chameaux animaux laitiers", 24-26-octobre, Nouakchott, Mauritanie.

**ZAGULKI *et al*, (1989).** Citer par KONUSPAYEVA G. (2007).

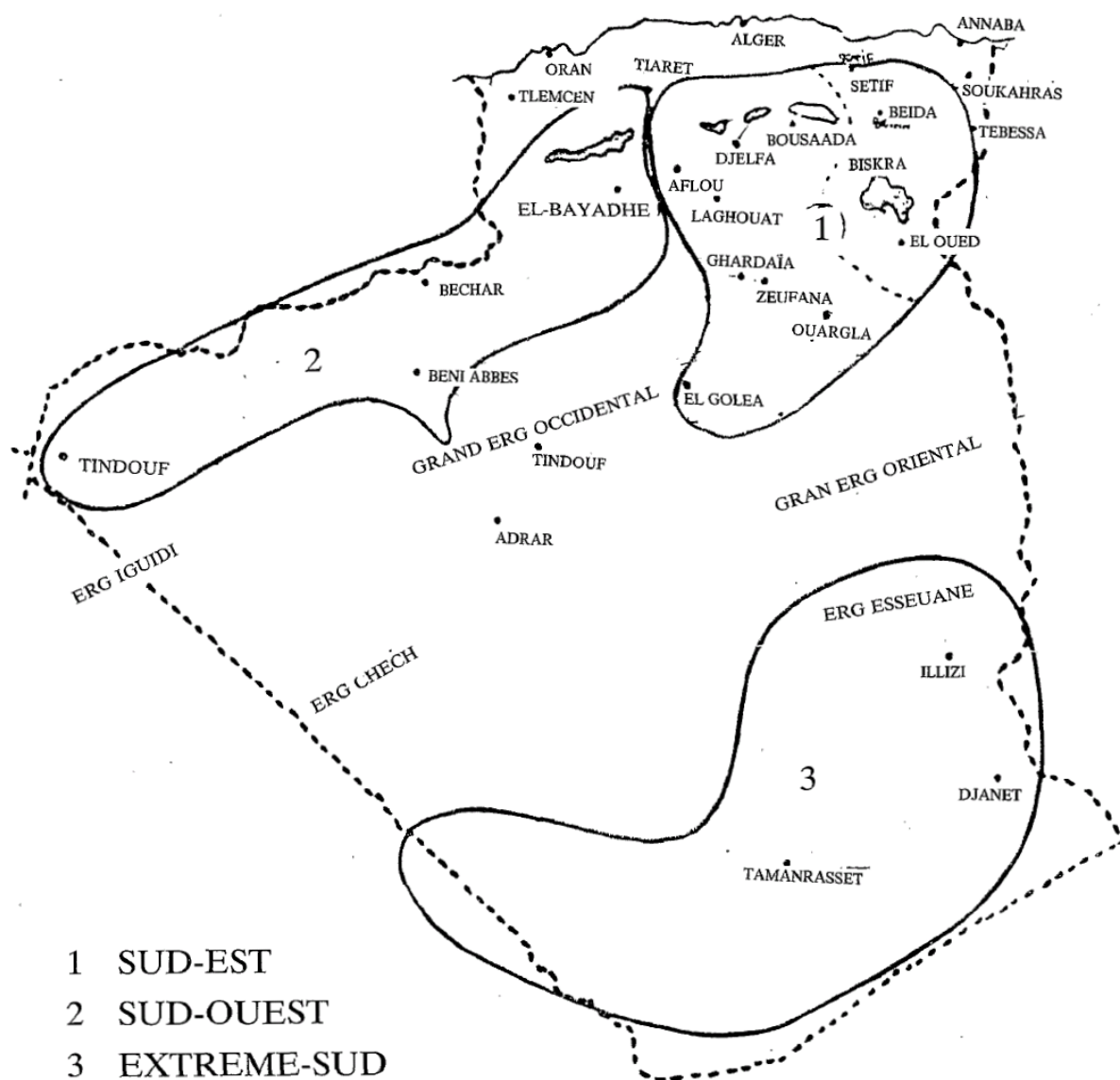
**ZHANG *et al*, (2005).** Citer par KONUSPAYEVA G. (2007).

---

# Annexes

---

Annexe 01 : Aires de distribution du dromadaire en Algérie (BEN-AISSA M., 1989).



## Annexe 02 : Détermination de pH

### ❖ Matériel et produit

- PH-mètre
- Bécher
- 100 ml du colostrum camelin

### ❖ Mode opératoire

- Plonger l'électrode du pH dans un bécher contenant 100 ml du colostrum.
- La valeur affichée sur l'écran de l'appareil correspond au pH du colostrum à 20°C.

## Annexe 03 : Détermination de l'acidité titrable

### ❖ Matériel

- Burette
- Bécher de 100 ml
- Pipettes de 10ml
- Micropipette

### ❖ Produit

- 10 ml de colostrum
- Solution d'Hydroxyde de sodium à 0,1 mole/l
- 0,1 ml de phénolphtaléine à 1%

### ❖ Mode opératoire

- Prendre 10 ml du colostrum dans un bécher de 100 ml en présence de 0,1 ml de phénolphtaléine.
- le titrage est effectué par la solution d'Hydroxyde de sodium à 0,11 moles/l jusqu'au l'apparition de la couleur rose pale.

La valeur de l'acidité du colostrum est obtenue par la formule suivante :

$$A = 10(V / V') \text{ (g / l)}$$

A : quantité d'acide lactique en (g /l)

V : volume de la solution de NaOH utilisé (ml)

V' : volume de l'échantillon (ml)

**Annexe 04: Détermination de la densité**

❖ **Matériel et produit**

- Éprouvette de 100 ml
- Densimètre
- 100 ml du colostrum

❖ **Mode opératoire**

Plonger l'appareil dans une éprouvette de 100 ml remplie de colostrum, lorsqu'il se stabilise à 20°C, la lecture de la valeur de la densité se fait directement sur l'appareil.



**Annexe 05 : Détermination du taux de matière sèche totale (MST) ou Extrait solide totale (EST)**

❖ **Matériel et produit**

- 03 coupelles
- Colostrum
- Pipette jaugé de 5ml

❖ **Mode opératoire :**

- Peser la coupelle métallique, vide nettoyée et séchée préalablement, pour un poids  $M_0$  ;
- Introduire dans la coupelle, une prise d'essai de 5 ml de colostrum, pour la détermination de l'EST.
- Introduire cette coupelle dans l'étuve réglée à  $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , laisser la dessiccation pour suivre pendant 3 heures ;
- la coupelle est immédiatement introduite dans un dessiccateur où celle-ci refroidit sans reprise d'humidité ;
- Une fois la coupelle à température ambiante, la peser encore une fois pour obtenir ainsi  $M_1$ .

❖ **Expression des résultats**

La valeur de l'EST Exprimés en g/l de colostrum, est donnée par la relation suivante :

$$\text{MST} = (M_1 - M_0) \times 1000 / V$$

Où :

$M_0$  est la masse en grammes, de la couple vide ;

$M_1$  est la masse en grammes, de la coupelle et du résidu après de dessiccation et refroidissement ;

V est le volume en millilitres, de la prise d'essai.

❖ **Détermination de la matière grasse :**

La détermination de la teneur en matière (MG) des échantillons analysés est déterminée par l'application de la formule suivante :

$$\text{MG (g/l)} = \text{EST (g/l)} - \text{ESD (g/l)}$$

**Annexe 06 : la détermination de cendres****❖ Matériel et produit**

- Le colostrum
- Pipette jaugés de 2 ml
- Le four à moufle
- Creuset

**❖ Mode opératoire**

- Peser le creuset, vide nettoyée et séchée préalablement, pour un poids  $M_0$  ;
- Introduire dans le creusé, une prise d'essai de 2 ml de colostrum,.
- Introduire le creuset dans Le four à moufle réglée à  $550^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ , laisser l'incinération pour suivre pendant 4 heures ;
- le creusé est immédiatement introduite dans un dessiccateur où celle-ci refroidit sans reprise d'humidité ;
- Une fois le creuset à température ambiante, la peser encore une fois pour obtenir ainsi  $M_1$ .

$$\text{MC g/l} = (M_0 - M_1) \times 1000 / V$$

**MC** est la masse de cendres en g/l ;

**M<sub>0</sub>** est la masse en grammes, du creuset vide ;

**M<sub>1</sub>** est la masse en grammes, du creuset et du résidu après de dessiccation et refroidissement ;



**Annexe 07 : Détermination de la Teneur en Vitamine C****❖ Matériel et produit**

- Verrerie usuelle
- Acétate basique de Plomb 10%
- Carbonate de sodium
- Acide sulfurique à 10%
- Eau distillée
- Amidon
- Solution d'iode 0,1 N

**❖ Mode opératoire****➤ Défécation :**

- Prendre 50 ml de colostrum dans un erlenmeyer ;
- Ajouter 10ml d'acétate basique de Plombe (10%) ;
- Agité bien puis filtré ;
- Ajouté ensuite 1g de carbonate de sodium dans un erlenmeyer ;

**➤ Titrage :**

- Travers 5ml de filtrat obtenus dans un erlenmeyer;
- Compléter avec l'eau distillé jusqu' a 100 ml ;
- Ajouter 5 ml d'acide sulfurique à 10% ;
- Titrage est effectuer à l'aide d'une solution d'iode 0,1 N en présence d'amidon jusqu'à la coloration.

**❖ Calcule**

$$\text{Teneur en vitamine C} = n . t . 8,805 / 5 . 0,1$$

- **T** : Titre de la solution d'iode = 0,012 mol/l.
- **n** : chute de burette.

## Annexe 08 : Détermination la teneur en protéine par la méthode de LOWRY et al, (1951)

### ❖ Solutions

#### Solution alcaline (A)

- 500 ml de soude 0,1 N (02g / 500 ml )
- 10 g carbonate de sodium anhydre

#### Solution cuivrique (B)

- 02 ml de sulfate de cuivre (0,32 g /100ml)
- 02ml de tartrate de sodium et potassium (01g/100ml)

#### Solution (C)

- 50 ml de la solution (A)
- 01 ml de la solution (B)

#### Solution mers de BSA

- 10 mg du BSA
- 100 ml eau distillée
- Réactif de folin-ciocalteu

### ❖ Matériels

- Verrerie usuelle
- Spectrophotomètre UV-Visible

### ❖ Gamme étalonnage

A partir de la solution de BSA des dilutions sont préparées suivant le tableau ci-dessous

Concentration en BSA (µg/ml)	0	20	40	60	80	100
Solution mère de BSA (µl)	0	200	400	600	800	1000
Eau distillée (µl)	1000	800	600	400	200	0

### ❖ Mode opératoire

- Prendre 01 ml d'échantillon ;
- Ajouter 05 ml de solution (C) ;
- Laisser 10 min à température ambiante ;
- Ajouter 0,5 ml de réactif de folin-ciocalteu ;

- Laisser 30 min à l'obscurité ;
- Lire la Do à 750 nm à l'aide d'un Spectrophotomètre UV visible.

❖ **Expression des résultats**

Un courbe étalon ou standard est tracée en portant sur l'axe des abscisses, les concentrations en BSA des dilutions (gamme étalon) préalablement préparées et sur l'axe des ordonnées, les DO mesurées respectivement pour chaque dilution.

La concentration de la protéine inconnue X est déterminée en portant la valeur de la DO correspondante sur l'axe des ordonnées qui est ensuite projetée sur l'axe des abscisses.

## Caractérisation Physico-Chimiques du Colostrum Camelin (*Camelus dromedarius*)

### Résumé

Des études ont prouvé que le colostrum de chamelle présente un intérêt particulier tant pour le chamelon que pour les nomades et les populations du sud, car il répond parfaitement à leurs exigences vu sa haute teneur en nutriments de base (protéines, lipides, lactose) ainsi qu'en vitamine C. Il est également caractérisé par son système protecteur naturel puissant (lactopéroxydase, lactoferrine, immunoglobulines et proteose-peptones<sup>3</sup>), le distinguant ainsi du colostrum bovin.

Pour la première fois en Algérie qu'on parvient à contribuer à l'étude des caractéristiques du colostrum camelin. L'objet de ce travail consiste à la caractérisation de ce bio-produit en effectuant des analyses physico-chimiques sur un échantillon prélevé en Zone de Taïbat à Ouargla et les comparer à celles d'un échantillon du colostrum bovin. Ces analyses comprennent les caractéristiques physico-chimiques, à savoir le pH, l'acidité, la densité, la matière sèche totale, la matière grasse, la teneur en cendres, la vitamine C et les protéines. Les résultats obtenus ont révélé que le pH du colostrum camelin est de  $6,50 \pm 0,13$ , son acidité Dornic est de  $14,5 \pm 0,01$ , moins acide donc que le colostrum bovin, la densité est supérieure à celle du colostrum bovin de l'ordre de  $1,049 \pm 0,001$ , la teneur en matière sèche totale est légèrement réduite par rapport à celle du colostrum bovin évaluée de  $120 \pm 0,032$  g/l, la quantité des lipides est très inférieure à celle du colostrum bovin et évaluée de  $40 \pm 0,00$  g/l, et les cendres de l'ordre de  $6,5 \pm 0,0057$  g/l. Ce colostrum se caractérise essentiellement par un taux très élevé de vitamine C et de protéines. La valeur de la vitamine C est 2,5 plus supérieure à celle présente dans le colostrum bovin (la moyenne de la valeur est estimée à  $84,48 \pm 8.01$  mg/l) et la valeur de protéines est évaluée de l'ordre de  $55,5 \pm 3.5$  g/l.

**Mots Clés :** Colostrum, Chamelle, Bovin, Caractéristiques Physico-Chimiques, Ouargla

## الوصف الفيزيوكيميائي للبا الناقة (*Camelus dromedarius*)

**ملخص:** أثبتت الدراسات أن لباً الناقة يكتسي أهمية بالغة سواء للحوار أو للبدو وسكان الجنوب، وذلك بتلبيته حاجياتهم نظراً لما يحتويه من مكونات أساسية (بروتينات ودهون ولاكتوز) إضافة إلى فيتامين ج. كما يتميز بنظامه الوقائي الطبيعي القوي (لاكتوبيروكسيداز، لاكتوفيرين، غلوبولينات، وبروتيوبيبتون<sup>3</sup>) مما يميزه عن لباً البقر. ولأول مرة في الجزائر قمنا بالمساهمة في دراسة خصائص لباً الناقة. حيث يهدف هذا العمل إلى وصف هذا المنتج الحيوي عن طريق القيام بتحليل فيزيوكيميائية لعينة أخذت من منطقة الطيبات بورقلة ومقارنتها بتحليل لباً البقر.

هذه التحاليل تشمل الخصائص الفيزيوكيميائية ألا وهي pH والحموضة والكثافة والمواد الصلبة الكلية والمواد الدهنية وكمية الرماد والفيتامين ج والبروتينات. وقد تبين من خلال النتائج المتحصل عليها أن pH عينة لباً الناقة يقدر بـ  $6,50 \pm 0,13$  بينما حموضته دورنيك تقدر بـ  $14,5 \pm 0,01$  وهو بالتالي أقل حموضة مقارنة مع لباً البقر، أما الكثافة فهي عالية مقارنة مع لباً البقر وتقدر بـ  $1,049 \pm 0,001$ ، في حين أن كمية المواد الصلبة الكلية منخفضة نسبياً مقارنة مع لباً البقر حيث تقدر بـ  $120 \pm 0,032$  غ/ل وكمية الدهون أقل بكثير مقارنة بلباً الناقة قدرها  $40 \pm 0,00$  غ/ل، ويقدر الرماد بـ  $6,5 \pm 0,0057$  غ/ل. وينفرد هذا اللباً أساساً باحتوائه على نسبة عالية جداً من الفيتامين ج ومن البروتين، حيث أن قيمة الفيتامين ج تعادل مرتين ونصف أكثر مما عليه في لباً البقر (متوسط القيمة قدره  $84,48 \pm 8,01$  ملغ/لتر) فيما تقدر قيمة البروتين بـ  $55,5 \pm 3,5$  غ/ل.

**الكلمات الدالة :** اللباً، الناقة، البقر، الخصائص الفيزيوكيميائية، ورقلة.

## Physico-Chemical Characterization of the Camel Colostrum (*Camelus dromedarius*)

**Summary :** The studies have proved that the camel colostrum has a particular interest for both the camel calf and nomads and southern populations because it satisfies their requirements given its high content of basic nutrients (proteins, lipids, lactose) as well as vitamin C.

It is also characterized by its powerful natural protective system (lactoperoxidase, lactoferrin, immunoglobulins and proteose-peptones<sup>3</sup>), thus distinguishing it from bovine colostrum.

For the first time in Algéria that we contribute to the study of the camel colostrum characteristics. The purpose of this work is the characterization of this bio-product by performing physico-chemical analyzes on a sample taken in Zone of Taïbat Ouargla and compare them with those of a sample of bovine colostrum.

These analyzes include the physico-chemical characteristics, in this case pH, acidity, density, total dry matter, fat, ash content, vitamin C and protein. The results have revealed that the pH of camel colostrum is  $6.50 \pm 0.13$ , acidity Dornic is  $14.5 \pm 0.01$ , so less acid than bovine colostrum, the density is higher than that of bovine colostrum of the order of  $1.049 \pm 0.001$ , the total dry matter content is slightly reduced compared to that of bovine colostrum estimated to  $120 \pm 0.032$  g / l, the quantity of lipids is much lower than that of bovine colostrum and estimated to  $40 \pm 0.00$  g/l, and the ashes of the order of  $6.5 \pm 0.0057$  g / l. This colostrum is essentially characterized by very high rates of vitamin C and proteins. The value of vitamin C is more than 2,5 that found in bovine colostrum (the average value is estimated to be  $84.48 \pm 8.01$  mg / l) and the value of protein is evaluated in the order of  $55.5 \pm 3.5$  g / l.

**Keywords:** Colostrum, Camel, Bovine, Physico-Chemical Characteristics, Ouargla