

# République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université « Dr. MOULAY Tahar » de Saida

Faculté des sciences

*Département de biologie*

*Laboratoire de biotoxicologie, pharmacognosie et valorisation biologique des plantes*



## Mémoire

Présenté pour l'obtention d'un diplôme du Master en biologie

**Option : Biochimie & physiologie cellulaire**

### **Analyses biochimiques et hématologiques des agneaux de la race Ouled-Djellal au premier mois de lactation dans la wilaya de Saida**

Présenter par : M<sup>ELLE</sup>. CHEREF AHLAM

M<sup>ELLE</sup>. KADI HAYET

Soutenue publiquement, le 28 /09/2016 , devant le jury composé de :

Mr. ADLI DEH.	Maitre de conférences « B »	Université de Saida	Président
Mr. KAHLLOULA K	Maitre de conférences « A »	Université de Saida	Examineur
Mr. ZIANI K.	Maitre de conférences « B »	Université de Saida	Encadreur

**Année universitaire : 2015/2016**

# *Remerciements*

*La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute nos reconnaissances.*

*Nous voudrions tout d'abord adresser toutes nos gratitudes à notre encadreur Mr. Ziani .k, pour la qualité de son encadrement. Nous le remercions infiniment pour la confiance et le respect qu'il nous a toujours accordé et pour ses idées qui nous ont beaucoup aidées à progresser. Sa haute compétence, ses qualités humaines, sa patience, ces conseils judicieux ont été pour nous une source inestimable de réconfort et d'encouragement pour mener à terme ce travail.*

*Nous remercions tous les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail :*

*Nous tenons à remercier vivement Mr. ADLI DEH., Maitre de conférence trouve ici le témoignage de notre profond respect et de notre grande considération pour avoir accepté de participer à ce jury et d'assurer la tâche de président.*

*Nous tenons à remercier également Mr. KAHLOULA k., Maitre de conférences pour avoir accepté de participer à ce jury, en sa qualité d'examineur. Qu'il trouve ici nos profonds respects.*

*Toutes nos expressions de reconnaissance et de gratitude sont présentées à tous les professeurs et au cadre administratif de département Biologie de la faculté des sciences de l'université de Saida*

*Nous remercions également le chef service de laboratoire EHS Saida M. Bouziane Houssine et tous nos collègues pour leurs coopérations leurs encouragements continu, surtout ceux qui ont fait tout leur possible dans le but de nous faciliter la tache durant le stage*

*Finalement, nous exprimons nos vifs et sincères remerciements à toute personne ayant participé de près ou de loin au bon déroulement de ce modeste travail*

# *Dédicace*

*C'est avec profonde gratitude et s'insère mots, que je dédie ce modeste travail de fin d'étude à mes chères parant :*

*À ma mère :*

*Qui m'a donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir et à aller de l'avant*

*Aucune dédicace ne pourra s'exprimer mes sentiments, que dieu te protège et te procure santé et langue vie*

*À l'âme de mon père :*

*Qui nous a quittés voilà 2 ans et qui était l'épaule solide, l'œil attentifs compréhensif et la personne le plus digne de mon estime et de mon respect*

*À mes frères et ma sœur bien aimé : Faiza*

*À mes tantes : Amina et Khaira et mes cousines : Bochra et Douaa*

*Je remercie mon binôme et mon meilleure amie : Kadi Hayet et tous sa famille*

*À tous mes amies surtout Sabrina et Fatima sans oublier le soutien de ma chère amie Alili Najat durant la préparation de notre travail et à tous mes collègues de la promotion de biochimie et physiologie cellulaire de l'année universitaire 2015/2016*

**Ahlam**



# *Dédicace*

Je dédie ce travail:

A mes très chers parents ; pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnelle qu'on m'a donné durant tous mes études et j'espère que leurs bénédiction m'accompagnera toujours.

A mon frère, Mohamed Amine

A toute ma famille chacun par son nom Kadi et Kerrour

A ma chère amie, mon binôme Cheref Ahlam

A tous Mes amies, plus particulièrement Sabrina, et a tous ceux qui m'ont beaucoup aidé dans les travaux pratiques (Alili najat et Brahimi Mouhamed)

Ainsi qu'à toute la promotion de biochimie et physiologie cellulaire de l'année universitaire 2015/2016

Enfin mon plus profond respect va tout droit à mes aimables professeurs dans tous les cycles de ma scolarité qui mon éclairé la voie du savoir.

## *Hayet*



## Abstract

The newborn lambs facing new challenges in a totally different environment than the uterus. The objective of this study is to evaluate biochemical and hematological of lambs race Ouled Djellal in the first month of lactation, including 11 males and 9 females aged under a month were sampled to determine the influence of different factors on growth physiology and development of these lambs. The biochemical and hematological analyzes were performed at Laboratoire ESH -Saida by measuring the energy profile, renal, hepatic, mineral and FNS. The main results showed a stabilization in almost all parameters, a low rate of urea and creatinine ( $0.28 \pm 0.03$ ,  $7.54 \pm 0.63$ ) and total protein ( $56.75 \pm 1.08$ ) while the highest value observed for lipid ( $1.12 \pm 0.08$ ,  $0.79 \pm 0.12$ ) and WBC ( $69.79 \pm 98.52$ ). In light of these results it is obvious to say that the influence of diet, season, age, sex and stress are the cause of these variations.

**Keywords:** Newborn lambs, biochemical, hematological, Ouled-Djellal

## Résumé

Les agneaux nouveau-nés doivent faire face à des défis dans un nouvel environnement totalement différent de celui de l'utérus. L'objectif de cette étude est Suivi biochimique et hématologiques des agneaux de la race Ouled-Djellal au premier mois de lactation dont 11 mâles et 9 femelles âgée moins d'un mois ont été échantillonnés afin de déterminer l'influence des différents facteurs sur la physiologie de croissance et développement de ces agneaux. Les analyses biochimiques et hématologiques ont été réalisées au niveau de Laboratoire ESH –Saida en mesurant le profil énergétique, rénal, hépatique, minéral et FNS. Les principaux résultats ont montré une stabilisation presque dans tous les paramètres, un taux faibles en urée et créatinine ( $0,28 \pm 0,03$  ;  $7,54 \pm 0,63$ ) et en protéine total ( $56,75 \pm 1,08$ ), tandis que la valeur élevée observer pour le bilan lipidique ( $1,12 \pm 0,08$  ;  $0,79 \pm 0,12$ ) et la numération leucocytaire ( $69,79 \pm 98,52$ ). À la lumière de ces résultats il est évident de dire que l'influence de l'alimentation, la saison, l'âge, le sexe et le stress sont à l'origine de ces variations.

**Mots clés :** Agneaux nouveau-nés, biochimique, hématologiques, Ouled-Djellal

## ملخص

تواجه الحملان حديثة الولادة تحديات جديدة في بيئة مختلفة تماما من الرحم. الهدف من هذه الدراسة هو المراقبة البيوكيميائية والدموية لحملان أولاد جلال في الشهر الأول من الرضاعة، من بينهم 11 من الذكور و 9 من الإناث الذين تتراوح أعمارهم أقل من شهر لتحديد تأثير العوامل المختلفة على نمو وتطور هذه الحملان. أجريت التحاليل البيوكيميائية والدموية عن طريق فحص الكلى، الكبد، . أظهرت النتائج الرئيسية الاستقرار في جميع الفحوصات تقريبا، معدل منخفض من اليوريا والكرياتينين ( $0.03 \pm 0.28$ ،  $0.63 \pm 7.54$ ) والبروتين الكلي ( $1.08 \pm 56.75$ ) في حين أن أعلى قيمة لوحظت في الدهون ( $0.08 \pm 1.12$ ،  $0.12 \pm 0.79$ ) وكريات الدم البيضاء ( $98.52 \pm 69.79$ ). في ضوء هذه النتائج أنه من الواضح أن نقول إن تأثير النظام الغذائي، الموسم، والعمر والجنس والضغط هي سبب هذه الاختلافات

الكلمات المفتاحية : حملان حديثة الولادة , البيوكيميائية , الدموية

## Liste des symboles et abréviations

$\pm$	Plus ou moins
%	Pourcentage
An	Année
Aa	Acides amines
AOA	Acide oxaloacétique
Apo B-100	Apolipoprotéine B-100
ASAT	Aspartate aminotransférase
ALAT	Alanine aminotransférase
ATP	Adénosine triphosphate
ADP	Adénosine-5-di phosphate
ACAT	Acyl-CoA Cholestérol Acyl Transférase
Cm	Centimètre
°C	Degré Celsius
Ca <sup>+</sup>	Calcium
Cl <sup>-</sup>	Chlore
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
C <sub>3</sub>	Carbone 3
ClONa	Hypoclorithe
CHOD	Cholesterol oxidase
CHE	Cholestérol esterase
CCMHb	Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine
EDTA	Ethylène diamine tétracétique
EHS	Établissement Hospitalier Spécialise Hamdane Bakhta – Saida-
ES	Erreur standard
Fns	Formule de numération sanguine
GOD	Glucose-oxydase
GR	Globules rouges
GPO	glycérophosphate déshydrogénase
GK	glycérol kinase
G3P	glycérol-3-phosphate
H <sup>+</sup>	Hydrogène
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	peroxyde d'hydrogène
H <sub>2</sub> O	l'eau



<b>H</b>	Heure
<b>Hb</b>	Hémoglobine
<b>Hte</b>	Hématocrite
<b>K<sup>+</sup></b>	Potassium
<b>L</b>	Litre
<b>LB</b>	lymphocytes B
<b>LT</b>	lymphocytes T
<b>LDL</b>	low density lipoprotein
<b>LCAT</b>	lécithine-cholestérol acyltransférase
<b>LPL</b>	Lipoprotéinlipase
<b>LDH</b>	lactate déshydrogénase
<b>Mg</b>	Magnésium
<b>M</b>	Mois
<b>MDH</b>	Malate déshydrogénase
<b>Max</b>	Maximum
<b>Min</b>	Minimum
<b>Mg</b>	Milligramme
<b>MEq/l</b>	milliéquivalent par litre
<b>Na</b>	Sodium
<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniac
<b>NADH</b>	Nicotinamide adénine dinucleotide
<b>N°</b>	Numéro
<b>O<sub>2</sub></b>	Dioxygène
<b>OD</b>	Ouled-djellal
<b>P</b>	Phosphore
<b>POD</b>	Peroxydase
<b>Se</b>	Semaine
<b>S</b>	Soufre
<b>Tg</b>	Triglycéride
<b>TGO</b>	Transaminase glutamo oxaloacétique
<b>TGP</b>	Transaminase glutamopyruvique
<b>TCMHb</b>	Taux corpusculaire moyen en hémoglobine
<b>VLDL</b>	very low density lipoprotein
<b>VGM</b>	volume globulaire moyen
<b>VMP</b>	Volume moyen plaquettaire

## Liste des figures

<b>Figure 1.1</b>	Aires de répartition des races et localisation des types d'ovins en Algérie.	4
<b>Figure 1.2</b>	Bélier Ouled-Djellal.	6
<b>Figure 1.3</b>	Aire d'expansion de la race « Ouled-Djellal ».	7
<b>Figure 1.4</b>	Belier Hamra.	8
<b>Figure 1.5</b>	Aire d'expansion de la race Hamra.	9
<b>Figure 1.6</b>	Bélier Rumbi.	10
<b>Figure 1.7</b>	Aire d'expansion de la race Rumbi.	11
<b>Figure 1.8</b>	Bélier de race Berbère.	12
<b>Figure 1.9</b>	Aire d'expansion de la race Berbère.	13
<b>Figure 1.10</b>	Bélier de race Barbarine.	14
<b>Figure 1.11</b>	Aire d'expansion de la race Barbarine.	15
<b>Figure 1.12</b>	Bélier et brebis de la race D'man.	17
<b>Figure 1.13</b>	Aire d'expansion de la race D'men.	18
<b>Figure 2.1</b>	Premiers mois de lactation chez l'agneau	21
<b>Figure 2.2</b>	Allaitement artificiel chez un seul agneau	23
<b>Figure 2.3</b>	Allaitement artificiel chez plusieurs agneaux	24
<b>Figure 4.1</b>	Carte géographique de la ferme de la région d'Ain El-hdjar de la willaya de Saida. (ITELV SAIDA).	41
<b>Figure 4.2</b>	Isolement des agneaux.	42
<b>Figure 4.3</b>	Prélèvement sanguin dans des tubes étiqueté contenant l'anticoagulant (héparine).	43
<b>Figure 4.4</b>	Prélèvement sanguin dans des tubes étiqueté contenant l'anticoagulant (EDTA).	43
<b>Figure 4.5</b>	Centrifugation des tubes hépariné a 3000 t/mn pendant 10 minutes.	43
<b>Figure 4.6</b>	Automate (Mindray) pour le dosage des paramètres biochimiques.	44
<b>Figure 4.7</b>	Ionogramme sanguin (EX-D-JOKOH-Electrolyte Analyzer).	49

<b>Figure 4.8</b>	Automate (Mindray) pour le dosage des paramètres Hématologiques.	52
<b>Figure 5.1</b>	Taux de glucose chez les males et femelles en 1er mois de lactation	55
<b>Figure 5.2</b>	Taux des lipides chez les male et femelles en 1er mois de lactation	56
<b>Figure 5.3</b>	Taux de l'urée chez les male et femelles en 1er mois de lactation	58
<b>Figure 5.4</b>	Taux de créatinine chez les male et femelles en 1er mois de lactation	59
<b>Figure 5.5</b>	Taux des éléments minéraux chez les mâles et femelles en 1 <sup>er</sup> mois de lactation	62

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.1</b>	Mensuration de la race arabe Ouled Djellal.	7
<b>Tableau 1.2</b>	Les mensurations de la race Hamra.	9
<b>Tableau 1.3</b>	Mensuration de la race Rumbi.	11
<b>Tableau 1.4</b>	Mensuration de la race Bérbére.	13
<b>Tableau 1.5</b>	Mensurations de la race Barbarine.	15
<b>Tableau 1.6</b>	Mensurations de la race D'men	17
<b>Tableau 2.1</b>	Composition du lait de brebis	22
<b>Tableau 3.1</b>	Recommandations générales de choix des anticoagulants en fonction du type d'analyse sanguine à effectuer	31
<b>Tableau 3.2</b>	Délais de transport et de conservation des échantillons pour la biochimie et l'hématologie.	34
<b>Tableau 3.3</b>	Valeurs de référence des paramètres biochimiques dosé chez la race Ouled Djellal .	39
<b>Tableau 3.4</b>	Valeurs de référence des paramètres hématologique dosé chez la race Ouled Djellal .	40
<b>Tableau 5.1</b>	Résultats des analyses biochimiques du sang des agneaux en 1er mois de lactation	53
<b>Tableau 5.2</b>	comparaison des différents paramètres biochimiques entre les agneaux mâles et femelles en 1er mois de lactation	54
<b>Tableau 5.3</b>	Résultats des analyses hématologiques du sang des agneaux en 1er mois de lactation	63

## Table des matières

<b>Remerciements</b>	II
<b>Abstract</b>	IV
<b>Résumé</b>	V
<b>ملخص</b>	VI
<b>Liste des abréviations</b>	VII
<b>Listes des figures</b>	IX
<b>Liste de tableaux</b>	XI
<b>Table des matières</b>	XII
<b>Introduction générale</b>	1

### CHAPITRE 1: L'élevage Ovins en Algérie

1.1. Importance économique de l'élevage ovin	3
1.2. Effectif et localisation de l'élevage ovin en Algérie	3
1.3. Les races ovines en Algérie	5
1.3.1. Race Ouled-Djellal	5
1.3.1.1. Description et caractéristiques	5
1.3.1.2. Aire d'expansion	6
1.3.1.3. Mensurations	7
1.3.2. La race Hamra ou Beni-Ighil	8
1.3.2.1. Description et caractéristiques	8
1.3.2.2. Aire d'expansion	9
1.3.2.3. Les mensurations	9
1.3.3. Race Rumbi	10
1.3.3.1. Description et caractéristiques	10
1.3.3.2. Aire d'expansion	11
1.3.3.3. Mensurations	11
1.4 Les races secondaires	12
1.4.1. La race Berbère	12
1.4.1.1. Description et caractéristiques	12
1.4.1.2. Mensurations	13
1.4.1.3. Aire d'expansion	13
1.4.2. La race Barbarine	14
1.4.2.1. Description et caractéristiques	14
1.4.2.2. Mensurations	15
1.4.2.3. Aire d'expansion	15
1.4.3. La race D'man	16
1.4.3.1. Description et caractéristiques	16
1.4.3.2. Mensuration	17
1.4.3.3. Aire d'expansion	17
1.5. Contraintes majeures de l'élevage ovin en Algérie	18

## CHAPITRE 2: Physiologie de croissance et développement des agneaux

2.1. Introduction	19
2.2. Le rationnement	19
2.3. Importance d'une bonne alimentation	20
2.3.1. Effet de l'alimentation sur la croissance et la valeur des agneaux	20
2.3.1.1. La croissance des agneaux	20
2.3.1.2. La valeur des carcasses	20
2.4. Avant sevrage	20
2.4.1. Alimentation pendant la gestation	20
2.4.1.1. Première période	21
2.4.1.2. Deuxième période	21
2.4.1.3. Troisième période	21
2.4.2. Alimentation des femelles en lactation	21
2.4.3. Allaitement artificiel	22
2.4.4. Croissance des agneaux pré-sevrage	24
2.5. Sevrage	25
2.5.1. Âge des agneaux au sevrage	25

## CHAPITRE 3: Analyse du Sang des ovins

3.1. Le sang et ces différentes composantes sanguines	27
3.1.1. Les composants du sang	27
3.1.1.1. Le plasma	27
3.1.1.2. Les éléments figurés du sang	27
a. Globules rouges	27
b. Globules blancs	27
c. Plaquettes	27
3.2. Prélèvement sanguin	28
3.2.1. Facteurs de variation liés au sujet	29
3.2.1.1. Influence de la prise du repas	29
3.2.1.2. Influence du stress	29
3.2.1.3. Influence de l'état physiologique de l'animal	29

3.2.2. Matériel nécessaire	30
3.2.2.1. Choix du tube de collecte	30
3.2.2.2. Sérum ou plasmas	30
3.2.2.3. Choix des anticoagulants	30
3.2.2.4. Homogénéisation correcte des tubes	31
3.2.3. Site de ponction et technique	31
3.3. Stockage et transport	32
3.4. Transport et conservation d'échantillon	32
3.4.1. Les modifications des analytes	33
3.5. Les analyses sanguines	35
3.5.1. Les Analyses biochimiques	35
a. Le Glucose	35
b. L'urée	36
c. La créatinine	36
d. Cholestérol, HDL, LDL	37
e. Triglycérides	37
f. Protéine totale	37
g. Les paramètres minéraux	38
h. Les transaminases hépatiques	39
3.5.2. Les Analyses hématologiques	40

## CHAPITRE 4: Matériels et méthodes

4.1. Rappel sur les objectifs	41
4.2. Zone d'études	41
4.3. Échantillonnage	42
4.4. Analyses sanguines	42
4.4.1. Le mode de prélèvement sanguin	42
4.4.2. Analyses sanguines	44
4.4.2.1. Dosage des paramètres biochimiques	44
a. Dosage de glucose	44
b. Dosage de l'urée	45
c. Dosage de créatinine	45
d. Dosage de cholestérol	45
e. Dosage des HDL et LDL	46
f. Dosage de triglycéride	46
g. Dosage des transaminases	47
g.1 Aspartate aminotransférase	47

g.2 Alanine aminotransférase	47
h. Dosage des Protéines totales	48
4.4.2.2. Paramètres minéraux	48
a. Chlore	49
b. Potassium	49
c. Sodium	50
4.4.2.3. Dosage des paramètres hématologiques	50
a. Formule de Numération Sanguine	50
b. Globules rouges	51
c. Leucocytes	51
d. Plaquettes	51

## CHAPITRE 5: Résultat et discussion

5.1. Résultat des analyses biochimiques et hématologiques	53
5.1 .1. Résultat des analyses biochimiques	53
5.1.1.1. Bilan énergétique	54
a. Glycémie	54
b. Les lipides	55
b1 Cholestérol totale, HDL, LDL	56
b2 Triglycéride	57
5.1.1.2. Exploration rénal	57
a. L'urée	57
b. Créatinine	59
5.1.1.3. Exploration hépatique	59
a. AST	60
b. ALT	60
c. AST et ALT	60
5.1.1.3. Protéine total	61
5.1.1.4. Les éléments minéraux	61
a. Sodium et chlore	62
b. Potassium	63
5.1.2. Les analyses hématologiques	63
a. Numération érythrocytaire	64
a.1 Les globules rouges	64
a.2 Hémoglobine	64
a.3 globules rouges et Hémoglobine	64
b. Numération leucocytaires	65
c. Numération thrombocytaires	65
<b>Conclusion et perspectives</b>	67
<b>Liste des références bibliographiques</b>	69
<b>Annexe</b>	83



# Partie bibliographique

## Introduction générale

En Algérie, l'élevage ovin constitue une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé environ 26 millions de têtes, par rapport aux autres spéculations animales (Khiati, 2013), et particulièrement par la multitude de races présentes qui sont essentiellement exploitées pour la viande et secondairement pour le lait et la laine, ce qui constitue un avantage et une garantie sûre pour le pays (**Dekhili, 2010**).

L'effectif de l'élevage ovin est dominé par la race Ouled-Djellal avec 63% du cheptel national, donc c'est la plus importante et la plus intéressante des races ovines algériennes (**Feliachi, 2003**), avec des bonnes qualités de reproduction, de bonnes aptitudes maternelles, et une résistance aux conditions difficiles (**Dekhili & Aggoun, 2005**), aussi a fait preuve d'une adaptation parfaite aux objectifs recherchés par les éleveurs et progresse dans les régions à tradition agricole par substitution aux autres races (**Angr, 2003**).

En effet, l'alimentation est, l'un des principaux facteurs conditionnant de manière fondamentale les performances des animaux en influençant les mécanismes de la reproduction, de la croissance, de la mortalité, de la santé et de la valeur commerciale des carcasses (**Daghrouche, 2011**). Ses effets peuvent se noter aussi bien sur la quantité que la qualité de leurs produits.

Le sang est un indice important des changements physiques et pathologiques dans un organisme, des tests hématologiques et biochimiques ont été largement utilisés pour le diagnostic de diverses maladies, suivie l'état nutritionnel, la croissance et la physiologie des agneaux (**Njidda et al., 2014**).

Ainsi, le principal objectif de cette étude a pour but de suivre les paramètres biochimiques et hématologiques des agneaux Ouled-Djellal âgés moins d'un mois. Cependant aucune étude portant sur les variations des différents métabolites sanguins en fonction du stade physiologique n'a été réalisée. Pour cela, notre travail se divise en deux parties :

- Dans un premier temps nous ferons une recherche bibliographique sur les races Ovins en Algérie, et leur niveau de production.
- Dans un deuxième temps, nous avons testé plusieurs paramètres biochimiques sanguins et hématologique chez les agneaux Ouled-Djellal.

# CHAPITRE 1

## L'élevage Ovins en Algérie

### 1.1. Importance économique de l'élevage ovin

En Algérie les ovins sont essentiellement composés de races locales qui sont exploitées pour la viande et secondairement pour le lait et la laine dans des conditions arides et semi-arides, auxquelles elles s'adaptent de façon remarquable (**Benyoucef et al., 2000**). L'élevage ovin est une activité économique (liée à l'exploitation des ressources pastorales) qui continue à jouer un rôle vital dans l'agriculture et l'économie de notre pays, elle représente une part substantielle dans le produit intérieur brut (**Kanoun et al., 2007**).

Selon **Bencherif (2011)** l'élevage ovin constitue la principale ressource de territoire steppique et apporte sa contribution à l'économie nationale par ses produits diversifiés (viande, laine, peau), les emplois et les revenus monétaires qu'il génère.

Donc le mouton est le seul animal de haute valeur économique à pouvoir tirer profit des espaces de 40 millions d'hectares de pâturage des régions arides constituées par la steppe qui couvre 12 millions d'hectares. Ainsi, de par son importance, il joue un rôle prépondérant dans l'économie et participe activement à la production des viandes rouges (**Harkat & Lafri, 2007**). L'élevage ovin occupe ainsi une place importante sur le plan économique et social, sa contribution à l'économie nationale est importante dans la mesure où il représente une capitale de plus d'un milliard de dinars, c'est une source de revenu pour de nombreuses familles à l'échelle de plus de la moitié du pays (**Mohammedi, 2006**).

### 1.2. Effectif et localisation de l'élevage ovin en Algérie

L'espèce ovine, la plus importante en effectif, représente la plus grande ressource animale du pays (**Figure 1.1**). Il est difficile de connaître avec précision l'effectif exact du cheptel ovin national, le système de son exploitation principalement nomade et traditionnel ne le permet pas (**Khiati, 2013**). Néanmoins, selon les statistiques du Ministère de L'Agriculture l'effectif ovin a été estimé à environ 22,868 millions de têtes en 2010.

L'alimentation des ovins est largement basée sur la valorisation des "unités fourragères gratuites" (Rondia, 2006). Les ovins sont répartis sur toute la partie du nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi-arides céréalieres (80% de l'effectif total) ; il existe aussi des populations au Sahara exploitant les ressources des oasis et des parcours désertiques (CN AnGR, 2003).

Dans les hautes plaines semi-arides de l'Est algérien l'élevage ovin est pratiqué par plus de 80% des exploitations agricoles et occupe la première place par rapport aux autres espèces (bovines et caprines). Bien que leur importance ne soit pas en elle-même une spécialisation, les ovins constituent une activité au sein d'un ensemble de systèmes de production qui peuvent être qualifiés de complexes, souvent basés sur l'association polycultures-élevages (Benyoucef et al., 2000).



**Figure 1.1** : Aires de répartition des races et localisation des types d'ovins en Algérie (Gredaal, 2008).

### 1.3. Les races ovines en Algérie

En Algérie, l'élevage ovin constitue une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé par rapport aux autres spéculations animales et particulièrement par la multitude de races présentes, ce qui constitue un avantage et une garantie sûre pour le pays (**Dekhili, 2010**). Les populations ovines locales sont constamment soumises à la diversité du milieu (rigueur du climat, contraintes alimentaires) et se caractérisent par une rusticité remarquable mais elles présentent des résultats de production hétérogènes et des caractéristiques morphologiques diverses qui semblent avoir une origine génétique différente (**Benyoucef et al., 2000**).

Selon **Chellig (1992)**, Le cheptel ovin, premier fournisseur en Algérie de viande rouge, est dominé par 3 races principales bien adaptées aux conditions du milieu :

#### 1.3.1. Race Ouled-Djellal

« Ouled-Djellal » est la plus importante et la plus intéressante des races ovines algériennes. L'effectif total est d'environ 11 340 000 de têtes, ce qui représente 63% de l'effectif ovin total (**Feliachi, 2003**). Historiquement, elle aurait été introduite par les Banu Hilal venus en Algérie au xi<sup>e</sup> siècle du Hedjaz (Arabie) en passant par la Haute-Egypte sous le califat des Fatimides Appelée également la race arabe blanche dite, le mouton « Ouled-Djellal » compose l'ethnie la plus importante et la plus intéressante des races ovines algériennes, occupant la majeure partie du pays à l'exception de quelques régions dans le Sud-Ouest et le Sud-est (**Gredaal, 2008**). C'est la meilleure race à viande en Algérie (**Saad, 2002**). C'est le véritable mouton de la steppe, le plus adapté au nomadisme. Elle a comme berceau le centre et l'Est algérien, vaste zone allant de l'Oued Touil (Laghouat-Chellala) à la frontière tunisienne (**Dekhili & Aggoun, 2007**).

##### 1.3.1.1. Description et caractéristiques

La race est entièrement blanche à laine fine et à queue fine, à taille haute, à pattes longues aptes pour la marche (**Figure 1.2**). Elle craint cependant les grands froids, la laine couvre tout le corps jusqu'au genou et au jarret pour certaines variété (**Chellig, 1992**). Le ventre et le dessous du cou sont nus pour une majorité des animaux de cette race, la tête est blanche avec des oreilles pendantes, une légère dépression à la base de son nez, des cornes spiralées et de longueur moyenne

chez le mâle et absentes chez la femelle, une taille haute, une poitrine légèrement étroite, des côtes et gigots plats (**Gremaal, 2008**).

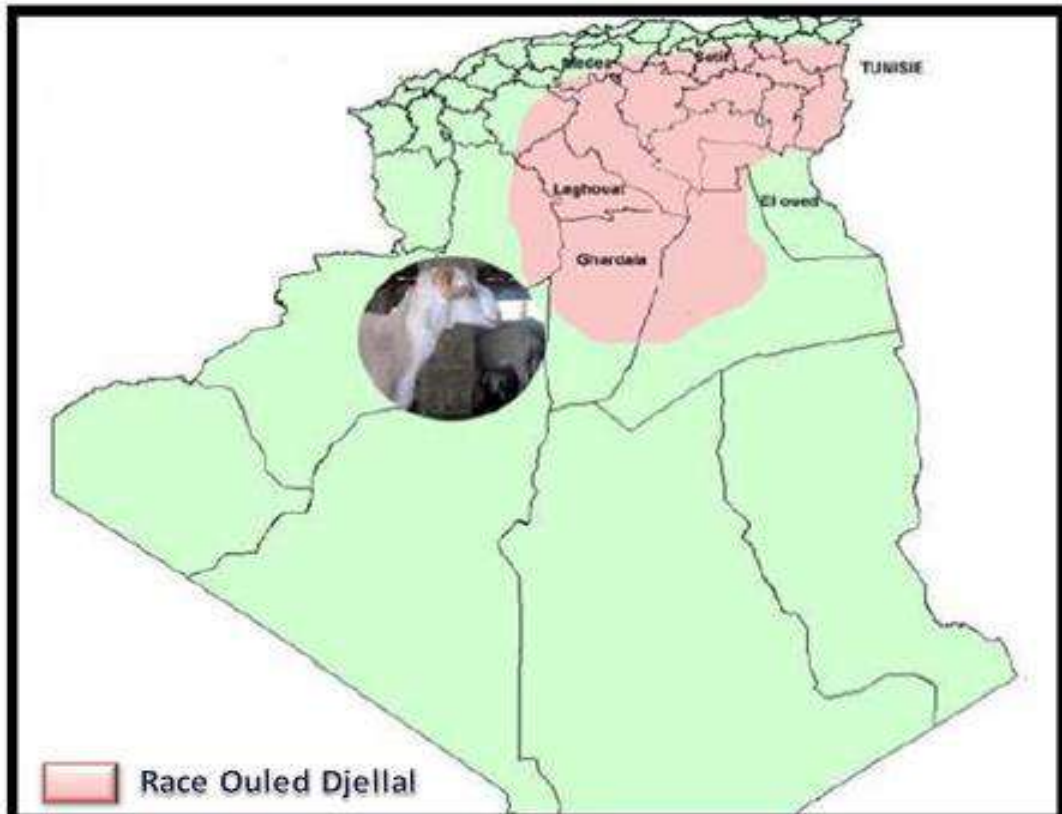
Certains auteurs s'accordent à reconnaître à la « Ouled-Djellal » de bonnes qualités de reproduction, de bonnes aptitudes maternelles et une résistance aux conditions difficiles (**Dekhili & Aggoun, 2005**). Les performances de reproduction de la race « Ouled-Djellal » ne sont pas supérieures à celles des autres races algériennes, cependant la rusticité dans les différentes conditions et la productivité pondérale de cette race expliquent sa rapide diffusion sur l'ensemble du pays sauf dans le sud, elle tend même à remplacer certaines races dans leur propre berceau (c'est le cas de la race Hamra). Donc cette race fait preuve d'une adaptation parfaite aux objectifs recherchés par les éleveurs et progresse dans les régions à tradition agricole par substitution aux autres races (**CN AnGR, 2003**).



**Figure 1.2** : Bélier Ouled-Djellal -ITELV de SAIDA- (**AZNI, 2006**)

#### 1.3.1.2. Aire d'expansion

De son berceau à l'Est algérien, la race « Ouled-Djellal » a gagné du terrain (**Figure 1.2**). Elle occupe une vaste zone allant de Oued Touil (Wilaya de Tiaret et de Laghouat) à la frontière tunisienne (**Chellig, 1992**).



**Figure 1.3** :Aire d'expansion de la race « Ouled-Djellal »  
(selon la délimitation de **Chellig, 1992**)

1.3.1.3. *Mensurations*

Très peu d'auteurs se sont consacrés à l'étude biométrique des différentes variétés « Ouled-Djellal ». Toutefois les mensurations que l'on a pu trouver dans la littérature (**Tableau 1.1**) confirment du moins la classification de ces variétés.

**Tableau 1.1** : Mensuration de la race arabe « Ouled-Djellal »

Auteur	Variété	Catégorie	Poids (kg)	Hotteur au garrot (cm)
Standard (ITELV, 2002)	Ouled-Djellal	Bélier	83,1	82
		Brebis	60	74,3



### 1.3.2. La race Hamra ou Beni-Ighil

L'appellation "Hamra" ou "Deghma" donnée à cette race par les éleveurs de la steppe de l'Ouest est due à la coloration acajou brunâtre ou marron roussâtre de sa tête et de sa peau (**Ayachi, 2003**). Comparativement aux autres races locales elle est particulièrement adaptée aux conditions climatiques des parcours plats de la steppe de l'Ouest et à son vent glacial "El Gharbi". Par son effectif estimé à environ 4 millions de têtes, elle occupe la 2<sup>ième</sup> place après la race « Ouled-Djellal » (**Chellig, 1992**), et représente 22% du cheptel ovin algérien. Cependant, d'après les statistiques du ministère de l'agriculture de 2003, cette race est en voie de disparition, en effet, son effectif est de 60.000 têtes soit environ moins de 5 % de l'effectif du cheptel ovin algérien.

#### 1.3.2.1. Description et caractéristiques

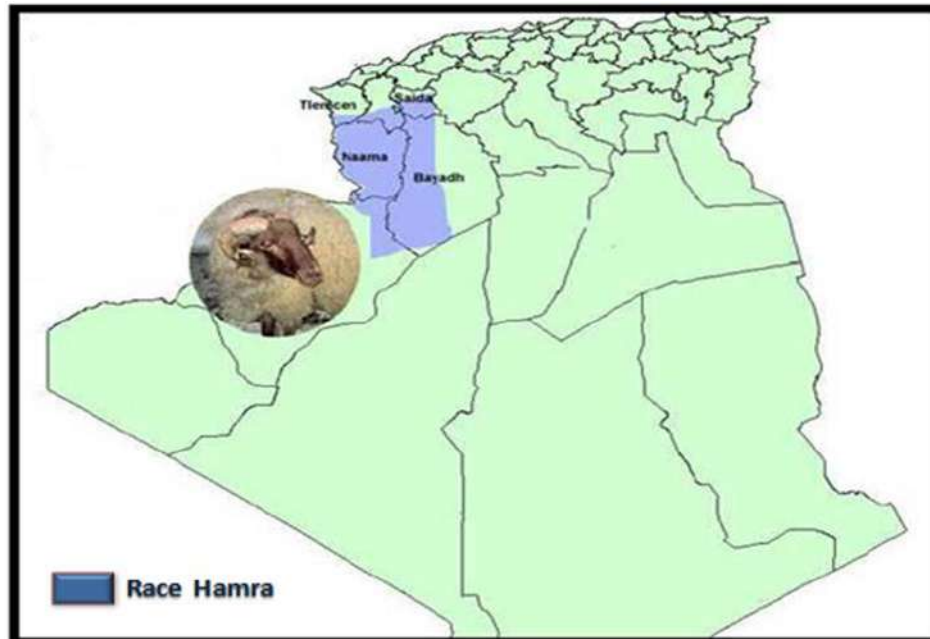
C'est une race berbère de petite taille à ossature fine et aux formes arrondies, sa conformation est moyenne et généralement considérée comme la mieux conformée des races algériennes (**Figure 1.4**). La peau est brune, est la muqueuse noire, la tête et les pattes sont brun- rouge foncé presque noirs, la laine est blanche, les cornes sont spiralées et moyennes, le profil est convexe avec un chanfrein busqué, la queue est fine et de longueur moyenne et les oreilles sont moyennes et tombantes (**Turries, 1976 ; Chellig, 1992**). La qualité de sa viande est excellente dont elle est considérée comme une meilleure race à viande en Algérie et très bonne pour l'exportation (**Chellig, 1992**). Elle devrait occuper la deuxième place pour certaines aptitudes qu'elle possède notamment sa résistance au froid et aux vents glacés des steppes De l'Oranie (**Chellig, 1992 ; Khelifi, 1997 ; Saad, 2002**).



**Figure 1.4 : Belier Hamra -Itelv De Saida (Azni, 2006)**

### 1.3.2.2. Aire d'expansion

En Algérie, le rayon d'expansion de la race Hamra est limité au Nord-Est par le Chott Chergui, à l'Ouest par la région d'El Aricha-Sebdou (frontalière algéro-marocaine) et au Sud par les monts des Ksours (Atlas saharien) (**figure N°03**). Il concerne les wilayas steppiques d'El Bayadh, Naama, Saida, Tlemcen et Sidi Bel Abbès (**Feliachi, 2003**).



**Figure 1.5** : Aire d'expansion de la race Hamra (**Chellig, 1992**)

### 1.3.2.3. Les mensurations

Les mensurations de la race Hamra rapportées dans la littérature la classent parmi les races locales de petite format (**Tableau 1.2**) (**Benyoucef et al., 1995**).

**Tableau 1.2** : Les mensurations de la race Hamra

Sexe	Hauteur au garrot (cm)	Profondeur de poitrine	Longueur poitrine	Tour de poitrine (cm)	Largeur poitrine	Poids (kg)
Bélier	76	36	71	90	ND	70
Brebis	67	27	70	80	18	40

### 1.3.3. Race Rumbi

Cette race est particulièrement rustique et productive ; elle est très recommandée pour valoriser les pâturages pauvres de montagnes. L'effectif total est d'environ 2.000.000 de têtes soit 12 % du total ovin. Il existe deux « types » de cette race :

- Rembi du Djebel Amour (Montagne) ;
- Rembi de Sougueur (Steppe) (**Feliachi, 2003**).

#### 1.3.3.1. Description et caractéristiques

C'est un mouton à tête rouge ou brunâtre et à robe chamoise. Il est haut sur pattes, possédant des cornes spiralées et massives, des oreilles moyennes et tombantes, un profil busqué et une queue mince et moyenne. Il est considéré comme le plus grand format des moutons d'Algérie (**Figure 1.**). Sa conformation est meilleure que celle de la « Ouled-Djellal », Il semble ainsi qu'elle est mieux adaptée que la « Ouled-Djellal » aux zones d'altitude (**Belaid, 1986 ; Chellig, 1992 ; Khelifi, 1997 ; Nadjraoui, 2003**). Il a une forte dentition résistante à l'usure qui lui permet de valoriser au mieux les végétations ligneuses et de retarder à 9 ans l'âge de réforme contrairement aux autres races réformées à l'âge de 6 à 7 ans. C'est une race particulièrement rustique et productive (**Chellig, 1992 ; Saad, 2002**).

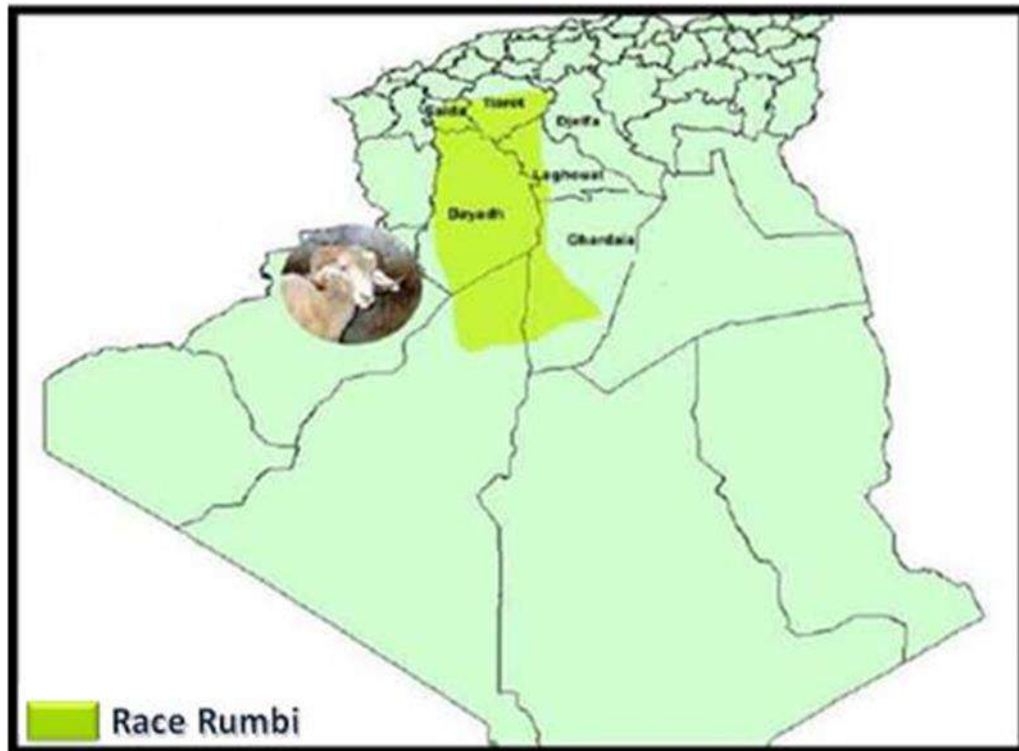
La productivité numérique et pondérale est la plus élevée comparativement aux races de la steppe. Le poids des animaux aux différents âges sont supérieurs de 10 à 15% de ceux de la race « Ouled-Djellal » (**Feliachi, 2003**). Une sélection massale et une augmentation de ses effectifs en race pure paraissent indispensables à brève échéance pour maintenir ce patrimoine génétique (**Feliachi, 2003**).



**Figure 1.6** : Bélier Rumbi -ITELV de SAIDA- (**AZNI, 2006**)

### 1.3.3.2. Aire d'expansion

Le berceau de la race Rumbi est la zone de Ksar chellala à Tiaret. L'aire d'expansion de cette race s'étend de l'Oued Touil à l'Est au Chott Chergui à l'Ouest et de Tiaret au Nord à Aflou et El-bayadh au Sud (**figure 1.4**) (**Chellig, 1992**).



**Figure 1.7 :** Aire d'expansion de la race Rumbi (**Chellig, 1992**).

### 1.3.3.3. Mensurations

Très peu d'auteurs se sont consacrés à l'étude biométrique de la race Rumbi. Toutefois les mensurations que l'on a pu trouver dans la littérature (**Tableau 1.3**) (**Chellig, 1992**) sont plutôt générales.

**Tableau 1.3 :** Mensuration de la race Rumbi

Sexe	Hauteur au garrot (cm)	Profondeur de poitrine	Longueur du corps (cm)	Poids (kg)
Bélier	77	38	81	80
Brebis	71	33	--	62

## 1.4. Les races secondaires

Les races secondaires ovines existent également en Algérie (**Nedjraoui, 2003**):

### 1.4.1. La race Berbère

Le mouton Berbère constitue probablement la population ovine la plus ancienne d'Afrique du Nord, C'est un petit mouton à l'aine emmêlée et dont les performances en général ne sont pas encore connues, excepté qu'elle peut survivre sur des terres marginales. Son aire d'extension couvre l'ensemble de l'atlas tellien de Maghnia à la frontière tunisienne (**Feliachi, 2003**). Ce mouton est un descendant direct des ovins Africain ou plus exactement de la branche africaine de ce mouton quaternaire qui a été pendant fort longtemps le seul ovin Nord-Africain, allant du Maroc à la Tunisie, en passant par la chaîne de l'atlas tellien en Algérie (**Feliachi, 2003**).

L'effectif total est d'environ 4.50.000 têtes, cette race en raison particulièrement de ses faibles performances, tend à être croisée ou remplacée par « Ouled-Djellal » .

#### 1.4.1.1. Description et caractéristiques

Elle est de petite taille, bréviligne, à laine blanche, brillante dite Azoulai, avec quelques spécimens tachetés de noir (**Figure 05**). Sa tête se caractérise par un profil droit, un chanfrein concave, des oreilles moyennes et demi-horizontales et des cornes petites et spiralées sont présentes chez les deux sexes .La queue est fine et de longueur moyenne (**Sagne, 1950 ; Chellig, 1992**). La qualité de sa viande est moyenne. Elle est un peu dure. Les gigots sont longs et plats et leur développement est réduit (**Chellig, 1992**). C'est une bête très rustique, supporte les grands froids de montagnes et utilise les pâturages broussailleux de montagne (**Chellig, 1992**).



**Figure 1.8** : Bélier de race Berbère

1.4.1.2. *Mensurations***Tableau 1.4 :** Mensuration de la race Berbère (Chellig, 1992 ; Benyoucef, 1994)

Sexe	Hauteur au garrot (cm)	Profondeur de poitrine	Longueur du corps	Poids (kg)
Bélier	65	37	70	45
Brebis	60	38	64	35

1.4.1.3. *Aire d'expansion*

Cette race ne se rencontre actuellement que dans les chaînes montagneuses du Nord-Algérien jusqu'à Tlemcen et Maghnia, c'est un mouton qui n'a qu'un intérêt historico-culturel, il tend à être remplacé à l'ouest par le mouton Hamra et à l'est par la « Ouled-Djellal » ( Belaid, 1986 ; Chellig, 1992 ; Nadjraoui, 2003).

**Figure 1.9:** Aire d'expansion de la race Berbère (Chellig, 1992)

### 1.4.2. La race Barbarine

Les auteurs sont unanimes sur l'origine orientale et asiatique de cette race barbarine, L'effectif total est d'environ 48.600 têtes Ce faible effectif peut être expliqué par la rareté et la pauvreté des pâturages dans sa région d'élevage et par la concurrence de l'élevage bovin traditionnellement développé au Nord de la ligne Batna, Tebessa (**Feliachi, 2003**) .

Bien que numériquement peu importante, cette race possède de très bonnes qualités de prolificité et de rusticité. Même en période de forte chaleur dans les Oasis, la Barbarine mène une vie sexuelle active et s'alimente correctement (**Feliachi, 2003**). Les productivités numérique et pondérale sont supérieures à celles de « Ouled-Djellal » avec lequel il est fréquemment métissé (**Feliachi, 2003**).

#### 1.4.1.4. Description et caractéristiques

C'est un mouton de bonne conformation (**Figure06**). **Laoun (2007)** décrit de plus la couleur blanche du corps sauf la tête et les pattes qui peuvent être brunes ou noires Ses gros sabots en font un excellent marcheur dans les dunes du souf (El Oued) en particulier (**Feliachi, 2003**). Les cornes sont développées chez le mâle, absentes chez les femelles. Le corps est généralement ramassé, cou et pattes sont courtes, la poitrine large et profonde, la toison couvre tout le corps sauf la tête et les pattes. Les oreilles sont moyennes et pendantes, le profil est busqué (**Chellig, 1992**) et la queue est grasse d'où la dénomination de mouton à queue grasse. Cette réserve de graisse rend l'animal rustique en période de disette dans les zones sableuses (**CN AnGR, 2003**), La qualité de la viande est bonne, mais pas aimée en Algérie à cause de sa grosse queue et de son odeur (**Chellig, 1992**).



**Figure 1.10:** Bélier de race Barbarine

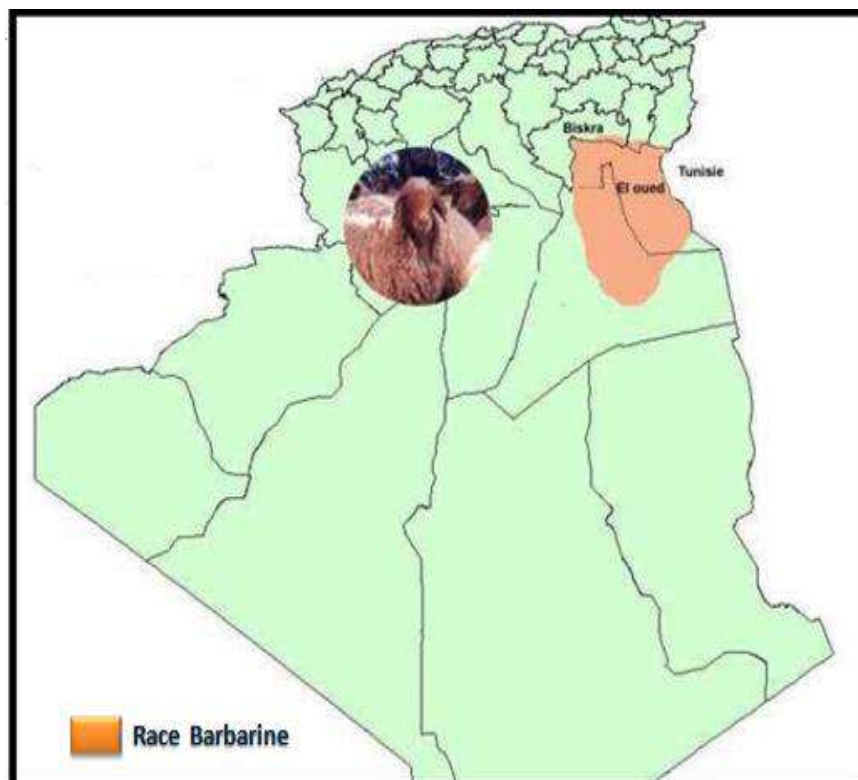
## 1.4.1.5. Mensurations

**Tableau 1.5 : Mensurations de la race Barbarine (Chellig, 1992 ; Benyoucef, 1994)**

Sexe	Hauteur au garrot (cm)	Profondeur de poitrine (cm)	Longueur poitrine (cm)	Poids (kg)
Bélier	70	32	66	45
Brebis	64	29	65	37

## 1.4.1.6. Aire d'expansion

Son aire de répartition est limitée à l'est Algérien par l'erg oriental à l'est de l'oued Rhigh et dans les régions avoisinantes de la frontière Tunisienne. Cette race est remarquablement adaptée au désert de sable et aux grandes chaleurs estivales (Belaid, 1986 ; Chellig, 1992 ; Khelifi, 1997 ; Nadjraoui, 2003).



**Figure 1. 11: Aire d'expansion de la race Barbarine**



### 1.4.3. La race D'man

Cette race des oasis sahariennes originaire du Maroc représente 0.5% du cheptel national soit environ 34.200 têtes. C'est un animal de palmier, connu souvent sous le nom de race du Tafilalet, Elle est défectueuse, de petite taille. Répandue dans les oasis du Sud-Ouest algérien (Gourara, Touat, Tidikelt). L'aire géographique de répartition de cette race s'étend du sud-ouest algérien (Becher, Tindouf, Adrar) jusqu'à Ouargla et du Sud marocain

Bien que de conformation médiocre et de petit format, cette race pourrait présenter énormément d'intérêt zootechnique et économique à l'avenir grâce à ses performances de reproduction exceptionnelles.

#### 1.4.1.7. Description et caractéristiques

Il paraît morphologiquement défectueux avec un squelette très fin à côtes plates (**Figure 1.12**). De petit format, il semble tiré en arrière, la toison est généralement peu étendue et d'une couleur noire ou brun-foncé. Le ventre, la poitrine et les pattes sont dépourvus de laine, parfois la toison ne couvre que le dos. Cette race se caractérise aussi par une tête fine, un profit busqué, des oreilles grandes et pendantes, L'absence de cornage est un caractère constant chez les deux sexes. La queue est fine et longue à bout blanc la viande de D'men est médiocre. Elle est dure et difficile à mastiquer (**Chellig, 1992**). La très grande hétérogénéité morphologique de la D'man, laisse apparaître trois types de populations:

- Type noir acajou, le plus répandu et apprécié.
- Type brun.
- Type blanc.

La productivité pondérale de cette race est supérieure de 70% environ à celle des autres races. Une sélection sur la conformation pourrait en faire une race d'un grand intérêt pour l'élevage en race pure en zone saharienne et pour les croisements industriels destinés à la boucherie (**Feliachi, 2003**). Cette race est très rustique, supporte très bien les conditions sahariennes, avec une prolificité très élevée.



**Figure 1. 12 :** Bélier et brebis de la race D'man

#### 1.4.1.8. Mensuration

**Tableau 1. 6:** Mensurations de la race D'men (Chellig, 1992 ; Benyoucef, 1994)

Sexe	Hauteur au garrot (cm)	Profondeur de poitrine (cm)	Longueur poitrine (cm)	Poids (kg)
Bélier	75	34	74	46
Brebis	60	32	64	37

#### 1.4.1.9. Aire d'expansion

L'aire d'expansion de la D'man est le Sahara du Sud-Ouest algérien (Erg occidental et vallée de l'Oued Saoura) et du Sud Est marocain (Chellig, 1992).

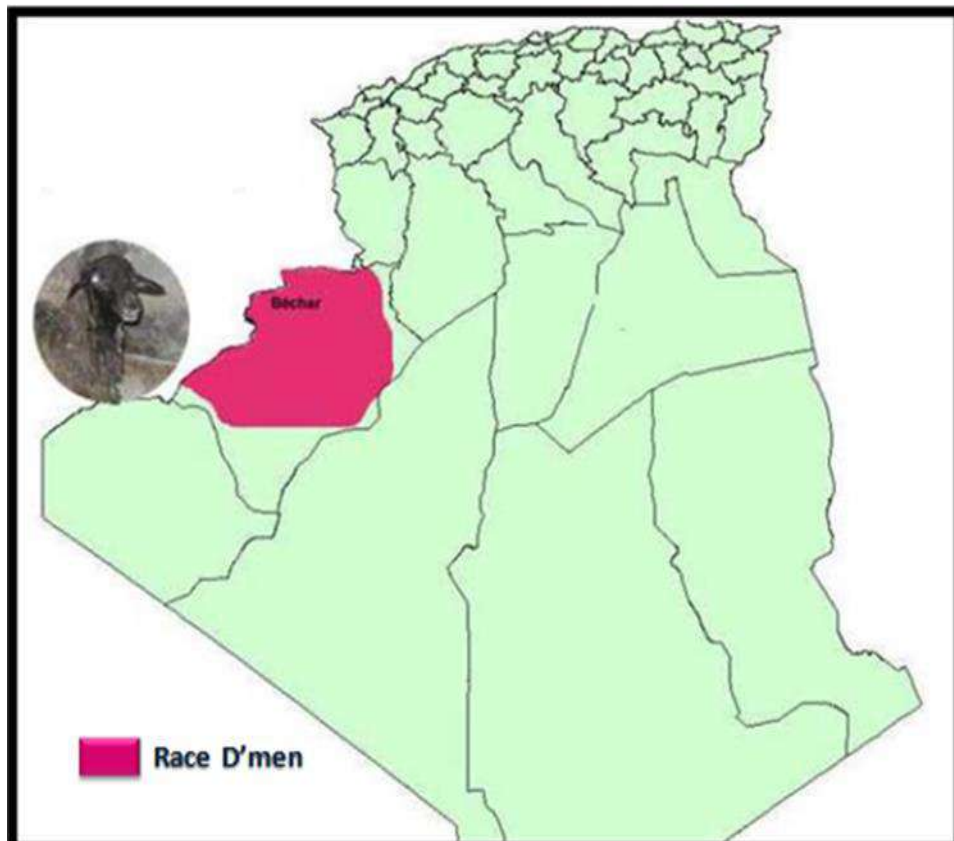


Figure 1.13: Aire d'expansion de la race D'men (Chellig, 1992).

## 1.5. Contraintes majeures de l'élevage ovin en Algérie

L'élevage ovin est handicapé par plusieurs facteurs, parmi lesquels : l'absence d'appui technique sur le terrain, absence de politique d'élevage appropriée, les éleveurs sont livrés à eux même menant leurs troupeaux selon leur connaissances ancestrales (Dekhili, 2010). Selon Mamine (2010), l'élevage ovin en Algérie est pratiqué de manière extensive se référant à un mode de conduite traditionnelle qui limite la productivité du cheptel ovin, aussi ce mode d'élevage se caractérise par :

- Une reproduction naturelle, non contrôlée que ce soit pour la charge bélier/brebis, la sélection, l'âge de mise à la reproduction ou l'âge à la réforme ;
- L'insuffisance de ressources alimentaires surtout dans les parcours steppiques où se situe la plus grande concentration ovine, avec le plus souvent un nomadisme fonction de la disponibilité fourragère laquelle est tributaire des conditions climatiques ;
- Les mauvaises pratiques d'élevages conséquentes au faible niveau de technicité des éleveurs

## CHAPITRE 2

# Physiologie de croissance et développement des agneaux

### 2.1. Introduction

L'alimentation est un poste budgétaire important, puisqu'elle représente 45 à 55 % des charges opérationnelles. Sa maîtrise aura une influence sur les résultats économiques mais aussi sur les performances de reproduction et de production (croissance, développement, état d'engraissement, etc.) (**Dudouet, 2003**).

Dans le système traditionnel d'élevage du mouton, l'agnelage s'étale sur une période de 6 à 9 mois avec une concentration des naissances entre Octobre et Février (75%) avec une pointe en Novembre-Décembre.

Une mauvaise alimentation des brebis avant l'agnelage associée à un manque d'hygiène générale et une mauvaise surveillance est à l'origine des fortes mortalités qui sont parfois observées. Une saison de naissance précise et bien choisie ainsi qu'une amélioration des conditions d'agnelage et de la conduite des agneaux sous la mère réduiraient les mortalités (**Dodson, 2003**).

### 2.2. Rationnement

L'objectif du rationnement est de couvrir les besoins des animaux à un moment donné, tout en tenant compte de leur poids, leur état physiologique et leur niveau de production.

Chez les ovins, plusieurs périodes critiques existent : la fin de gestation, la lactation, le tarissement, la croissance et l'engraissement (**Dudouet, 2003**). Le rationnement du Troupeau ovin consiste à évaluer les besoins des animaux et à établir une ration alimentaire qui puisse les couvrir on faisant appel en priorité aux aliments produit par la ferme, et par la suite en acheter (**Toussaint, 2001**). Ces aliments doivent être fournis aux moments opportuns en quantité et avec la qualité désirée (**Petit et al., 1994**), afin d'en obtenir une productivité zootechnique maximal dans le respect de son intégrité organique (**Paragon, 1995**).

L'efficacité des apports alimentaires varie en fonction de l'espèce, de l'âge, de l'individualité de l'état physiologique, et des troubles pathologiques. Les besoins des brebis varient considérablement en cours d'année, selon qu'elles sont au repos (entretien) ou en production (6 dernières semaines de gestation et 3 premiers mois d'allaitement) (**Wolter, 1980**).

## 2.3. Importance d'une bonne alimentation

La nutrition conditionne de manière fondamentale les performances des animaux en influençant les mécanismes de la reproduction, de la croissance, de la mortalité, de la santé et de la valeur commerciale des carcasses.

### 2.3.1. Effet de l'alimentation sur la croissance et la valeur des agneaux

#### 2.3.1.1. *La croissance des agneaux*

Cette croissance elle dépend du développement pendant la vie fœtale, ainsi de la quantité de lait disponible, de la rapidité avec laquelle l'agneau s'habitue aux autres aliments, de la nature et de la quantité disponible de ces aliments : une distribution illimitée de concentré à haute valeur nutritive provoque une croissance rapide mais aussi une propension plus précoce à l'engraissement (race de bergerie) tandis que l'herbe et les fourrages ont pour effet de ralentir la croissance, tout en freinant la tendance à déposer la graisse (race d'herbage).

## 2.4. Avant sevrage

### 2.4.1. Alimentation pendant la gestation

Les connaissances actuelles sur la nutrition pour la conception et la gestation chez la brebis sont basées sur les résultats des épreuves de production impliquant différentes stratégies d'alimentation et des études mécanistes conçues pour démêler les systèmes de commande fondamentaux et leurs réponses aux aliments (**Coleman & Henry, 2002**). Cette alimentation peut se dérouler en 3 périodes :

#### 2.4.1.1. *Première période*

Début de gestation (1 mois) ne pose pas de problème, des fourrages de qualité même très moyenne suffisent en général, lorsque ils sont distribués à volonté, à couvrir le besoins, on donnera donc la même ration qu'aux brebis vides, mais en remplaçant si possible les parcours difficiles par des parcours ordinaires (**Craplet &**

**Thibier, 1980**), une alimentation excessive pendant cette période peut même être néfaste et, lorsque les brebis arrivent trop grasses en fin de gestation, l'apparition de toxémie de gestation est favorisée.

#### 2.4.1.2. Deuxième période

Pendant cette période (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> mois) les animaux ont des besoins encore faibles, ils sont équivalents à ceux d'une femelle à l'entretien (**Dudouet, 1997**).

#### 2.4.1.3. Troisième période

La fin de la gestation : c'est la période la plus délicate du cycle reproductif de la brebis (4<sup>ème</sup> & 5<sup>ème</sup> mois), car ses besoins s'accroissent très rapidement, alors que sa capacité d'ingestion diminue. Elle doit donc faire appel à ses réserves énergétiques mais de manière modérée car un trop fort sous-alimentation risque d'entraîner une réduction du poids des agneaux à la naissance ou de provoquer une toxémie de gestation, cause d'avortement ou de mortalité de la brebis. L'alimentation en fin de gestation a une incidence sur : le poids de fœtus, la vigueur des agneaux nouveaux nés, la mortalité, la production laitière, la vitesse de croissance des agneaux, le poids et la maturité corporels à la vente (**Dudouet, 1997**).

### 2.4.2. Alimentation des femelles en lactation

Pendant le premier mois de lactation, l'agneau est dépendant de la production laitière de la mère. (**Figure 2.1**) Cette production laitière est de 1-2 kg / jour, mais elle augmente avec le nombre d'agneau 40 à 60% en plus du fait d'une forte stimulation de la mamelle par les agneaux (**Dudouet, 1997**).



**Figure 2.1** : Premiers mois de lactation chez l'agneau

Le lait de brebis est un aliment énergétique très digeste, réputé dans le monde par sa grande valeur nutritionnelle. Cependant, il contient beaucoup plus de matières grasses, protéines, cendres, vitamines et minéraux essentiels que le lait de vache et de chèvre (**Alexopoulos et al., 2011 & Hilali et al., 2011**) (**Tableaux 2.1**).

Composition en (g/l)	Protéine	MGT	Vitamine	Minéraux
<i>Lait de brebis</i>	12,6	75	0,56	0,015

**Tableaux 2.1** : La composition de lait des brebis

En début de lactation, compte tenu d'un part de l'augmentation brutale et massive des besoins nutritifs, d'autre part de la progression lente et modérée de la capacité d'ingestion, le déficit énergétique est inévitable le bilan énergétique est négatif, l'animal puise sur ses réserves (**Wolter, 1997**).

Les brebis en fin de gestation voient leurs besoins croître et leur capacité d'ingestion de fourrage diminuer suite au développement du ou des fœtus, tandis que les brebis allaitantes, bien que libérées du ou des fœtus et dotées ainsi d'une grande capacité d'ingestion, ne peuvent couvrir leurs besoins par la seule ingestion de fourrage

Les quantités quotidiennes d'aliments complémentaires à distribuer dépendent de la quantité et de la richesse du fourrage donné aux brebis et de la valeur nutritive de cet aliment. Pour compléter un bon foin, les quantités à distribuer sont de l'ordre de 800 g (si un agneau) et de 1,4 kg (si deux agneaux) pour les brebis en début d'allaitement et de 600 g par brebis allaitant depuis 6 semaines (**Bourguignon, 2006**). Cependant, **Dudouet (2003)** a rapporté que vers la fin de lactation, et à partir de la 6eme semaine l'agneau devient de moins en moins dépendant de sa mère, dès lors, il faut arrêter la complémentation de brebis, un bon fourrage, et alors suffisent

### 2.4.3. Allaitement artificiel

Les méthodes d'allaitement artificiel ont été développées surtout pour les élevages ovins laitiers dans lesquels le lait est le produit le plus important. À cause

du coût élevé du lait frais ou du lait de remplacement, l'allaitement artificiel, dans les élevages ovins à production de viande, ne doit être que marginal et ne devrait être utilisé que comme palliatif pour des agneaux dont l'adoption s'avère impossible. L'allaitement artificiel est une méthode difficile surtout si le nombre d'agneaux est élevé. Les conseils suivants sont utiles à l'éleveur désirant pratiquer l'allaitement artificiel de quelques agneaux:

- L'agneau est séparé de sa mère le plus rapidement possible après la naissance ;
- En général, dans une portée multiple, l'agneau mâle le plus faible est choisi pour l'allaitement artificiel ;
- Du colostrum (vache ou brebis, décongelé ou frais) est donné à l'agneau au moyen d'un biberon (**Figure 2.2**).



**Figure 2.2** : Allaitement artificiel chez un seul agneau

- L'agneau est aidé à téter pendant les premiers jours puis le lait est distribué à volonté dans un récipient plus large muni d'une ou de plusieurs tétines (**Figure 2.3**).





**Figure 2.3 : Allaitement artificiel chez plusieurs agneaux**

- Si du lait de remplacement en poudre est utilisé, il est préparé plusieurs fois par jour et 0.05-0,1% de formol est ajouté au lait afin de retarder la prolifération de bactéries ;
- Les agneaux sont mis dans un endroit chaud si les températures sont trop basses et protégés des mouches attirées par le lait ;
- À cause du coût élevé du lait de remplacement, les agneaux sont sevrés le plus tôt possible à condition que leur croissance soit satisfaisante et qu'un aliment solide soit mis à leur disposition dès l'âge d'une semaine ;
- Le lait de remplacement spécialement conçu pour les agneaux a la composition suivante: Matières grasses 25%, Protéines 25%, Lactose 25%, Minéraux 6 à 7%, Cellulose 0,5% (**Berger & Essadi, 1984**).

#### 2.4.4. Croissance des agneaux pré-sevrage

La croissance des agneaux avant le sevrage est déterminé par le poids à la naissance, la production laitière des brebis et la rapidité d'introduction d'aliments solides dans leur alimentation. En effet Pour assurer aux agneaux une croissance convenable avant le sevrage, il faut bien nourrir les brebis en fin de gestation et pendant la lactation. Ceci se répercutera favorablement sur la production de lait qui constitue l'alimentation presque exclusive de l'agneau pendant le premier mois.

À partir du deuxième mois, la consommation d'aliments solides pour l'agneau devient importante et celui-ci devient de plus en plus indépendant de sa mère. L'adaptation à l'alimentation solide est d'autant plus rapide que celle-ci est appétant et de bonne qualité. Un aliment pour agneau doit être riche en énergie et contenir un

minimum de 16% de matières azotées totales. La forme de cet aliment est aussi importante. Dans le cas de grains de céréales, le concassage augmente leur ingestion. Un foin de bonne qualité est un excellent aliment pour favoriser le passage de l'alimentation liquide à solide mais il est souvent insuffisant pour garantir une bonne croissance sous la mère. En général, il n'y a que peu d'herbe et la production laitière des brebis risque d'être insuffisante pour subvenir aux besoins des agneaux (**Vermorel, 1982**).

## 2.5. Sevrage

Le sevrage des agneaux est recommandé dans tous les systèmes de production pour trois raisons principales:

- La supplémentation est utilisée d'une manière plus efficace par les agneaux pour croître que par les brebis pour produire du lait que les agneaux à leur tour utiliseront ;
- Quand les ressources fourragères sont limitées, les meilleurs pâturages peuvent être réservés aux agneaux seulement ;
- L'alimentation contrôlée des agneaux leur assure une meilleure croissance. Ceci est extrêmement important puisque les agneaux croissant lentement doivent être gardés plus longtemps d'où un plus grand nombre d'animaux présents aux périodes de moindres ressources alimentaires (**Berger & Johnson, 1983**).

### 2.5.1. Âge des agneaux au sevrage

Les agneaux peuvent être sevrés aussitôt qu'ils commencent à manger suffisamment d'aliments solides. Une règle pratique consiste à sevrer les agneaux dès qu'ils atteignent 3 fois leur poids à la naissance, c'est à dire pour la plupart des races entre 8 et 12 kg. En âge, ces poids correspondent à 45-60 jours si les agneaux ont reçu une alimentation lactée normale, ceci est indispensable, si le rythme d'agnelage est accéléré, afin de permettre aux brebis de reconstituer rapidement leurs réserves corporelles avant la prochaine lutte. Tandis que, Les agneaux peuvent être sevrés avec grand succès dès l'âge de 1 mois; ce sevrage précoce est pratiqué surtout chez les agneaux allaités artificiellement et dans les élevages où le lait est la production essentielle (**Berger & Johnson, 1983**).

Le sevrage doit être préparé à l'avance en permettant aux agneaux de passer de l'état de monogastrique à celui de ruminant. Donc, les agneaux doivent être tenus le plus éloignés de leurs mères aussi bien de la vue, de l'ouïe et de l'odorat, il n'est absolument pas nécessaire de remettre les agneaux avec leurs mères de temps en temps. Ainsi dès que les agneaux sont séparés, l'alimentation des brebis doit être réduite (sauf en cas de lutte rapprochée) cependant, au moment du sevrage, les agneaux doivent être vaccinés contre l'entérotoxémie ; la meilleure protection est donnée par immunisation des mères avant l'agnelage accompagné d'une vaccination de l'agneau à l'âge de 3 semaines mais, si les brebis ne sont pas vaccinées, les agneaux sont immunisés par une injection 3 semaines avant le sevrage et par un rappel le jour du sevrage. Et ils doivent aussi être déparasités contre les parasites les plus importants: strongles et tænia (moniezia) **(Berger & Johnson, 1983)**.

## CHAPITRE 3

### Analyse du Sang des ovins

#### 3.1. Sang et ces différentes composantes sanguines

Le sang est un tissu constitué de cellules sanguines ou d'éléments figurés libres en suspension dans un milieu liquide le Plasma (**Gautrand, 2003**). Chez les animaux domestiques le sang constitue environ 7 % du poids corporel (**Albusadah, 2004**). Comme toute cellule, les cellules sanguines sont appelées à mourir un jour. Leur durée de vie peut être très faible : de quelques jours à quelques semaines. Pourtant, leur nombre reste constant dans le sang, elles sont produites constamment par l'organisme, pendant toute la vie au cours d'un processus appelé : Hématopoïèse. (**Geay, 1995**).

##### 3.1.1. Les composants du sang

###### 3.1.1.1. Plasma

Le plasma sanguin constitue 55% de du sang entier, c'est un liquide jaunâtre dans laquelle sont suspendues les cellules sanguines. (**Kierszenbaum, 2006**).

###### 3.1.1.2. Les éléments figurés du sang

Ils sont fabriqués dans la moelle osseuse et constituent 45% du sang entier, ce sont tous les éléments contenus dans le sang.

##### a. Globules rouges

Ou érythrocytes sont des cellules anucléés dépourvues d'organites cellulaires chargées d'un pigment rouge qui assurent le transport des gaz respiratoires, l'hémoglobine responsable de la couleur rouge du sang. Les GR sont les cellules les plus nombreuses dans le sang (**Canfield, 1998 ; Bacha, 2000**).

##### b. Les globules blancs

Encore appelés leucocytes sont des cellules impliquées dans la défense de l'organisme; ce sont des cellules nucléées plus volumineuses que les GR (**Bacha, 2000 ; Albusadah, 2004**). Parmi les globules blancs on distingue deux types cellulaires :

Premièrement Les polynucléaires (granulocytes) sont caractérisés par la présence dans le cytoplasme d'un noyau polylobé et deux types de granulations : primaires et spécifiques. On distingue trois types (**Bacha, 2000 ; Bounous & STEDMAN, 2000 ; Smith, 2000**) :

- Les polynucléaires neutrophiles ont un rôle dans la destruction des bactéries.
- Les polynucléaires basophiles participent dans certaines réactions allergiques.
- Les polynucléaires éosinophiles sont destinés à la destruction de certains parasites (**Chantal Kohler, 2010**).

Secondairement les mononucléaires (à granulocytes) sont des cellules à cytoplasme pourvues de quelques granulations et un noyau non lobé, on distingue deux types cellulaires les monocytes et les lymphocytes (LB et LT) (**Canfield, 1998 ; Bacha, 2000**).

### c. Les plaquettes

Ce sont des fragments cellulaires, se trouvent dans les tissus myéloïdes et ont un rôle essentiellement dans la coagulation (hémostase) (**Bendjebba, 2004**).

## 3.2. Prélèvement sanguin

Un prélèvement de sang chez l'animal est en général effectué dans le but de réaliser des examens biologiques complémentaires pour le diagnostic, le pronostic ou le suivi d'une affection.

Suivant l'analyse demandée, il est essentiel de connaître ou d'envisager l'influence de facteurs externes liés au sujet ou à la réalisation du prélèvement avant d'interpréter le résultat obtenu.

### 3.2.1. Facteurs de variation liés au sujet

Ce sont des facteurs de variation biologiques qui l'on doit essayer de contrôler ou du moins documenter, permettant ainsi d'en tenir compte dans l'interprétation des résultats. Certains font encore l'objet d'études chez l'animal (chronobiologie).

#### 3.2.1.1. Influence de la prise du repas

Quel que soit le type d'analyse auquel le prélèvement sanguin est destiné, il est classiquement recommandé de le réaliser sur un animal à jeun (**Schalm, 1965**).

L'absorption digestive a deux conséquences gênantes pour les analyses ; elle entraîne une augmentation plus ou moins durable et plus ou moins intense de la concentration de certains analytes sanguins, par exemple le glucose, l'urée, les lipides (**Farge et al., 1987**), aussi elle se manifeste par une lipémie postprandiale, surtout nette chez les animaux dont l'apport alimentaire en lipides est important .

#### 3.2.1.2. Influence du stress

Les conditions de prélèvement ne permettent pas systématiquement d'éviter le stress des animaux, surtout lorsqu'il s'agit d'espèces « émotives » comme le mouton ou bien d'espèces de laboratoire pour lesquelles la contention est parfois délicate (**Bickhardt et al., 1983**). Suivant le degré de stress, on observe également des modifications statistiquement significatives de différents paramètres hématologique (**Kleinsorgen et al., 1976**), on note en particulier une augmentation du nombre des hématies, des leucocytes et de la concentration en hémoglobine; d'autre part, la répartition des lignées leucocytaires est modifiée, conduisant à une lymphocytose et à une éosinopénie relatives.

#### 3.2.1.3. Influence de l'état physiologique de l'animal

Une étude portant sur l'influence de la gestation et la lactation sur les paramètres de l'héogramme a montré des augmentations significatives du nombre des hématies, de l'hématocrite et de l'hémoglobine pendant la gestation (**Allard et al., 1989**). Il faut cependant garder à l'esprit que les autres facteurs de variation (âge, conditions d'entretien, etc.) représentent des sources de variations notables des valeurs obtenues.

### 3.2.2. Matériel nécessaire

Le choix du spécimen et de son volume dépend des objectifs diagnostiques et de l'espèce; en effet certaines options peuvent être critiques pour la suite des analyses.

Le sang peut être prélevé à la seringue, par écoulement libre ou en utilisant des tubes sous vide type Vacutainer®. L'influence du choix du matériau (tube en verre, en polystyrène ou polypropylène) n'est signalée que pour certains tests particuliers d'hémostase (**Guermazi & Conard, 1988**). L'usage du Vacutainer®, très répandu, est recommandé pour la majorité des dosages sanguins (**Minnick et al., 1982**). Malgré ses nombreux avantages (contenant en verre, stérilité, anticoagulant déshydraté, séparateur de sérum incorporé, hygiène) le système Vacutainer® présente l'inconvénient majeur d'être relativement coûteux, ce qui limite son emploi systématique.

#### 3.2.2.1. Choix du tube de collecte

Suivant l'analyse à laquelle le prélèvement sanguin est destiné, celui-ci est conservé, soit sans anticoagulant pour obtenir du sérum après formation et rétraction du caillot sanguin à température ambiante (18-20 °C) ; soit mélangé lors du recueil à un anticoagulant connu permettant la séparation du plasma et des cellules sanguines après centrifugation. En pratique, les tubes fournis par les laboratoires contiennent déjà les anticoagulants repérés par un code de couleur du bouchon (EDTA, héparine).

#### 3.2.2.2. Sérum ou plasmas



Certaines analyses ne peuvent être effectuées que dans du sang total, du sérum ou dans certains plasmas, mais pour la plupart des analyses biochimiques les deux derniers spécimens peuvent être utilisés indifféremment. Cependant, la préparation d'un plasma est plus rapide, permet de récupérer un volume supérieur à celui du sérum, et limite notablement l'hémolyse dans les espèces dont les globules rouges sont fragiles, comme le mouton.

#### 3.2.2.3. Choix des anticoagulants

Le choix des anticoagulants n'est pas indifférent, même si toutes les recommandations n'ont pas fait l'objet de validations en biologie médicale animale, il

est essentiel de suivre celles du laboratoire référent ou de l'analyseur de la clinique (**Tableau3.1**).

**Tableau 3.1:** Recommandations générales de choix des anticoagulants en fonction du type d'analyse sanguine à effectuer (**Médaille, 1992**)

Analyse	Anticoagulant
Biochimie 	Héparinate de lithium
Hématologie 	EDTA-K2

Il est très important de se rappeler que, si le choix d'un anticoagulant particulier est indispensable pour certains analytes, ce même choix peut rendre le spécimen inadéquat pour la mesure de nombreux autres analytes. En routine, la plupart des analyses de biochimie sont faites dans des plasmas héparinés; l'héparine n'est pas au sens strict un anticoagulant, mais un retardateur de coagulation, de telle sorte qu'un plasma hépariné conservé à température ambiante finit par coaguler après plusieurs jours; de plus, en réfrigération ou en congélation, certains facteurs de coagulation sont activés : il est donc fréquent d'observer des microcaillots de fibrine dans des aliquotes de plasmas héparinés décongelés; il suffit de les éliminer par centrifugation.

L'anticoagulant de choix en hématologie doit répondre à des critères généraux (solubilité dans le sang facile, ne pas favoriser l'hémolyse) et à des critères spécifiques à la réalisation de l'hémogramme (ne pas modifier la taille des hématies, ne pas altérer les leucocytes, éviter l'agrégation plaquettaire) (**Duprat et al., 1975**).

#### 3.2.2.4. Homogénéisation correcte des tubes

La majeure partie des anticoagulants et additifs sont présents sous forme solide, souvent sur les parois du tube. Pour qu'ils soient efficaces, ils doivent se répartir dans la totalité du spécimen; les tubes doivent donc être soigneusement homogénéisés dès le recueil du sang par agitation douce, soit par retournements suffisamment lents pour que la bulle d'air passe du haut au bas du tube; dix retournements au moins sont nécessaires; délicats pour éviter la lyse des cellules



La principale anomalie est la formation de micro caillots faussant les analyses hématologiques et susceptibles d'obstruer les tubulures des automates.

### 3.2.3. Site de ponction et technique

Il s'agit habituellement d'une prise de sang veineuse, à la veine jugulaire après dont le calibre permet le recueil d'une plus grande quantité de sang et un écoulement facile de celui-ci. **(Benjamin, 1978)**. L'écoulement du sang lors de la ponction doit être facile, sans se faire sous une dépression trop forte liée à un diamètre d'aiguille trop petit ou un vide trop intense par une seringue; en effet, cela entraîne des risques accrus d'hémolyse (qui peuvent aussi intervenir si on remplit des tubes à partir d'une seringue en laissant l'aiguille montée).

## 3.3. Stockage d'échantillon

Le recueil d'échantillon et le stockage varient selon l'analyse et le type d'échantillon collecté; certaines analyses requièrent que l'animal soit à jeun il y a aussi des heures à respecter telle que le dosage du glucose sanguin, de médicaments et d'hormones. Certains échantillons requièrent un traitement spécifique, tel qu'une réfrigération immédiate, une protection contre la lumière ou une livraison rapide au laboratoire. Toute précaution importante de sécurité devrait être expliquée.

Tout matériel potentiellement dangereux exige un triple emballage dont le récipient primaire est le tube ou le flacon contenant l'échantillon, Il doit être étanche et étiqueté, ensuite un récipient secondaire ; une boîte étanche en polyéthylène pour protéger le récipient primaire, elle est fournie avec du carton ou du plastibulle ou un portoir à tubes sur lequel peuvent être placés plusieurs récipients primaires afin de les protéger, enfin un emballage externe ; une boîte en carton, solide, utilisée pour protéger l'emballage secondaire **(Kossi & Badjaré, 2009)**.

## 3.4. Transport et conservation d'échantillon

S'assurer que tous les règlements et les conditions requises sont respectés lors du transport de des échantillons; être au fait des exigences nationales qui s'appliquent aux transports des échantillons par les véhicules au laboratoire, il est important de conserver un échantillon intègre, s'assurer que les températures sont contrôlées, en utilisant des glacières ou l'air conditionné, définir un temps de transport acceptable et contrôler le respect de ces règles.

### 3.4.1. Les modifications des analytes

Les modifications possibles des analytes;

-la dégradation de certains constituants par action d'enzymes du plasma ou des cellules sanguines, par exemple: le glucose (perte de plus de 7 % par heure), **(Benjamin, 1978 ; Braun, 1980)**.

-la libération à partir des cellules de constituants intracellulaires, par exemple de potassium **(Ito et al., 1998)** dans les espèces ayant une forte concentration intra érythrocytaire de cet ion .

-l'instabilité à la lumière de la bilirubine ou des carotènes.

Il en résulte donc que les conditions de stabilité des analytes dépendent du type de spécimen et du type de récipient.**(Boyanton & Blick, 2002)**.

En règle générale, la concentration de la plupart des analytes chimiques est modifiée lorsque les globules restent au contact du plasma ou du sérum; en outre, les risques d'hémolyse augmentent.

L'effet de la lumière sur la bilirubine qui est instable à la lumière; cela impose en principe de placer le spécimen immédiatement à l'obscurité ou bien de l'envelopper dans un papier opaque (papier aluminium)

Ainsi certains analytes sont particulièrement instables à température ambiante, et même en réfrigération; c'est en particulier le cas du pH, des gaz sanguins, de l'ammonium, du calcium ionisé des acides gras libres, du lactate et du pyruvate, d'un certain nombre d'hormones peptidiques, etc **(Szenci et al., 1994)**. Cela impose soit de réaliser les analyses immédiatement, soit de stabiliser le spécimen, en général dans un bain de glace pilée.

**Tableau 3. 2:** Délais de transport et de conservation des échantillons pour la biochimie et l'hématologie (Lemay *et al.*, 1999 ; Agha, 2013)

ANALYSE	Nature de prélèvement	Recueil	Condition et Délai d'acheminement	Délais de conservation du sang				
				SPÉCIMEN ORIGINAL NON STABILISÉ		PLASMA/SÉRUM SÉPARÉ STABILISÉ		
				18 à 25°C	2 à 8°C	18 à 25°C	2 à 8°C	-20°C
<b>Glycémie</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	Transmettre rapidement ,pas d'envoi différé < 2 h	2 h	2 h	8h	3 j	1an
<b>Urée</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7 h à T°C ambiante	4 h	4 h	1 j	5 j	6 m
<b>Créatinine</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7 h à T°C ambiante	4 h	4 h	1 j	7 j	3 m
<b>Chol-Total</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2 j	2 j	7 j	7 j	3m
<b>HDL</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2 j	2 j	7 j	7 j	3 m
<b>LDL</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2j	2j	7j	7j	3m
<b>Triglycéride</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	4h	4h	3j	7j	6m
<b>Protéine</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	4h	4h	6j	7j	1an
<b>Sodium</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2h	2h	4j	7j	6m
<b>Chlorure</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	4h	4h	7j	28j	1an
<b>Potassium</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2h	à éviter	42 j	42 j	1 an
<b>ALT</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2 j	2j	3j	7j	2m
<b>AST</b>	Plasma hépariné	Tube hépariné	7h à T°C ambiante	2 j	2j	3j	7j	3m
<b>FNS</b>	Sang total	Tube EDTA	< 6 h à T °C ambiante	4à 6 h	-	-	24 h	-

## 3.5. Les analyses sanguines

Les analyses biochimiques et hématologiques sont d'une importance capitale dans le dépistage, le diagnostic et le suivi des malades. Il s'agit des examens très souvent demandés en pratique médicale.

### 3.5.1. Les Analyses biochimiques

Il s'agit d'un ensemble de procédures chimiques permettant d'estimer les quantités des constituants des liquides biologiques (sang, urines, épanchements, sécrétions, etc.), leur étude peut aider au diagnostic et au suivi de nombreuses maladies (**Smith et al., 2000**), et encore de contrôler le comportement physiologique des animaux et de prévoir dans une certaine mesure les effets possibles de leur ration (**Bars & Tournut, 1976**).

#### a. Le Glucose

Le glucose est le principal sucre de l'organisme. C'est lui qui apporte l'énergie à la plupart des cellules. Il obéit à une régulation très précise qui fait que sa concentration reste constante alors même que les apports alimentaires sont discontinus (**Trinder, 1969**).

La dégradation du glucose se déroule en deux étapes dont la première est une glycolyse qui conduit à l'acide pyruvique avec un carrefour important constitué par les trioses phosphates qui sont les précurseurs du glycérol lui-même à la base de la synthèse des lipides corporels. Par la suite, le cycle de Krebs, qui constitue le système qui permet de dégrader les produits terminaux des métabolismes des oses, des acides gras et de nombreux acides aminés en permettant la production de la plus grande partie de l'énergie dont les cellules ont besoin (**Kolb, 1975**).

Chez les ruminants, contrairement aux monogastriques, le glucose sanguin provient très peu de l'alimentation, d'une part parce que celle-ci en contient très peu, et d'autre part parce qu'il est utilisé par les microorganismes du rumen (**Hayirli, 2006**). Tout d'abord la glycogénolyse, cependant les réserves en glycogène sont faibles et leur durée de vie est limitée chez les ruminants (**Isler, 2007**). La principale voie de production de glucose reste la néoglucogenèse (NGG) qui fournit 85 % du total, principalement dans le foie et à un moindre degré au niveau rénal, à partir de substances glucoformatrices (**Hayirli, 2006**).

## b. L'urée

Le dosage de l'urée est l'un des dosages les plus fréquemment effectués. Il permet en une première approximation de rechercher une insuffisance rénale avec le dosage concomitant de la créatinine.

L'urée est le produit final du métabolisme des protéines dans le corps, qui lors de leur catabolisme sont dégradées en acides aminés (Aa) et l'ammoniac formé est transformé en urée dans le foie (**Wright et al., 2005**). Elle est normalement sécrétée dans les urines.

Cependant, chez les ruminants en cas de déficit azoté, l'urée est recyclée dans le rumen via la salive, et à un moindre degré via la paroi ruminale où elle est convertie à nouveau en ammoniac et peut servir pour la croissance des bactéries du rumen (**Ndibualonji et al., 1997**).

L'urée sanguine est l'indicateur essentiel du taux azoté de la ration et des réserves corporelles. Elle augmente avec l'importance des apports azotés, avec un catabolisme accru provoqué par le jeûne, par la suite d'une intoxication par l'urée lors d'addition dans la ration ou par la suite d'une sous nutrition énergétique (**Meziane, 2001**). Par contre un taux faible de l'urée sanguine peut signifier que la ration est riche en amidon, ou encore un faible apport azoté. (**Haddad, 1981**). Cependant, (**Wolter, 1992**) estime que c'est l'urée du lait qui constitue un bon indicateur du rationnement azoté. La gestation n'a pas d'effet sur l'urémie, mais elle augmente au cours du premier mois de lactation (**Haddad, 1981**)

## c. La Créatinine

La créatinine (créatininémie) dans l'organisme provient de la dégradation de la créatine qui est d'une part contenue dans l'alimentation d'autre part produite par l'organisme principalement localisée dans les muscles.

La créatinine est exclusivement éliminée par les reins, ce qui en fait un très bon marqueur de la fonction rénale. La créatine en se déshydratant spontanément donne naissance à la créatinine. Cette dernière est une petite molécule cyclique dont le taux plasmatique, pratiquement indépendant de l'apport protéique alimentaire reflète la masse musculaire du sujet concerné (**Caldeira et al., 2007**).

#### d. Cholestérol, HDL et LDL

Un stéroïde qui possède un groupe hydroxyle secondaire en position C3. Dans le sang, le cholestérol est toujours lié à une protéine et à une ou plusieurs molécules de phospholipides formant la lipoprotéine, il se présente sous deux formes estérifiée (70 %) et non estérifiée (30 %), il a une double origine; alimentaire et endogène. Il est surtout synthétisé dans le foie et également dans l'intestin, les surrénales, les testicules, les ovaires, la peau et le système nerveux (**Haddad, 1981**).

Les LDL sont les transporteurs principaux du cholestérol dans le plasma. La plupart des LDL sont formées à partir des VLDL. Une certaine quantité semble pouvoir être produite directement par le foie (**Hennen, 1996**).

Les HDL sont synthétisées en premier lieu par le foie et à un degré moindre, par les cellules de l'intestin grêle, sous forme de précurseurs « HDL naissantes » comprenant des phospholipides, du cholestérol, de l'apo E et de l'apo A (**William & Stephen, 2005**).

#### e. Triglycérides

Une molécule de glycérol sur laquelle sont fixés trois acides gras à longues chaînes qui peuvent être saturés ou insaturés (**Toutain et al., 2006**). Les Tg proviennent en partie des aliments et sont en partie synthétisés dans le foie (**Laabassi, 2006**). Les Tg à longues chaînes représentent la forme principale des lipides de l'alimentation humaine et des animaux supérieurs pour lesquelles ils constituent une importante source d'énergie (**Vergier et al., 1986**). La graisse neutre (Tg) est ingérée avec la nourriture (les Tg exogènes) ou synthétisée dans le corps (les Tg endogènes) sont formées dans le tissu adipeux et le foie. Ils sont stockés à l'intérieur des cellules de réserve (les adipocytes) principalement dans le tissu gras en région mésentérique et sous cutanée formant ainsi l'énergie de réserve et sont mobilisés lors de nécessité (**Remesy et al., 1984**). L'utilisation et la dégradation des Tg sont réalisées par un démantèlement des Tg en glycérol et en acides gras et ce sont les acides gras qui seront transportés dans le courant sanguin par l'albumine (lipoprotéines) (**Bell, 1995 ; Jean-Blain, 2002**).

#### f. Protéine totale

Aussi appelé protide, est une macromolécule composée par une chaîne d'Aa liés entre eux par des liaisons peptidiques, remplit des fonctions très diverses de

catalyse, transport, communication, signalisation et reconnaissance (**Luberstryer et al., 2003**). Les protéines plasmatiques sont principalement synthétisées dans le foie, les plasmocytes, les ganglions, la rate et dans la moelle épinière, elles fournissent les Aa nécessaires pour le maintien des fonctions vitales, la croissance, la reproduction et la lactation. Les protéines totales du sérum comprennent l'albumine et les globulines le plasma contient de plus le fibrinogène (**Taylor & Hillyer, 1998**). Ainsi leurs teneur globale est en relation avec celle du secteur hydrique.

#### g. Les paramètres minéraux

Les éléments minéraux représentent de 3 à 4 % du poids d'un ruminant adulte. Ils jouent un rôle spécifique et irremplaçable, soit comme constituants structuraux (comme dans l'os), soit comme régulateurs des échanges cellulaires (dans le sang), soit comme activateurs des réactions biologiques (**Wolter, 1997**). Ils sont représentés par P, Ca, Mg, Na, K, Cl et S. Ils sont impliqués dans le maintien de la pression osmotique (K, Cl et Na) et de l'équilibre acido-basique (bicarbonates, p, K et Na). Certains d'entre eux (Ca, Mg) exercent un rôle important dans les processus de perméabilité cellulaire et dans la transmission de l'influx nerveux, d'autres sont impliquées dans l'activation de très nombreux systèmes enzymatiques et hormonaux (**Valdigué, 2000 ; Apper-Bossard et al., 2009**).

Le chlore et sodium, deux éléments presque toujours associés (Na Cl), Ils sont répartis majoritairement dans le milieu extracellulaire (**Jean-Blain, 2002**). Ils sont responsables de 82 à 84% de la pression osmotique dans les compartiments extracellulaires, comme ils jouent un rôle important dans le maintien de l'équilibre acido-basique, le transit de l'eau et la volémie. (**Mitchell, 1989 ; Valdigué, 2000**). En effet le sodium intervient dans la transmission de l'influx nerveux, dans le transport actif des acides aminés et du glucose, dans la contraction musculaire (muscle squelettique et cœurs), et au niveau de l'os comme agent de cohésion (**Meziane, 2001**). Et aussi le chlore est un élément essentiel de la sécrétion gastrique, il participe à l'activation de l'amylase intestinale (**Underwood, 1981**).

Le potassium (K) représente 0.17% de l'organisme animal, il se trouve en grande quantité dans le milieu intracellulaire. Dans la cellule, la répartition du K est hétérogène avec une concentration plus importante dans les mitochondries (**Kolb, 1975**). Les muscles et le foie sont les organes les plus riches en K, alors que l'os et les liquides biologiques sont les plus pauvres (**Jean-Blain, 2002**).

L'excrétion urinaire représente la principale voie d'élimination et de régulation du K, elle est généralement couplée à celle du Cl ce qui souligne l'importance de la prise en compte de l'équilibre K/Cl de la ration. (Apper-Bossard *et al.*, 2009).

Il joue un rôle fondamental dans le contrôle de la pression osmotique et dans le maintien de l'équilibre acido-basique en intervenant dans les phénomènes électriques membranaires (Valdigué, 2000). Il est également impliqué dans l'excitabilité neuromusculaire et la contractilité des muscles lisses, squelettiques, et cardiaques (Kolb, 1975 ; Paragon, 1984).

#### h. Les transaminases hépatiques

L'ASAT ou TGO est une transaminase intracellulaire d'origine mitochondriale, elle est analysée dans le cadre de l'exploration hépatique. Elle n'est pas spécifique au foie et se trouve également dans les muscles striés, est donc un indicateur sensible mais non spécifique de la souffrance musculaire. Les infections dues aux hémoparasites peuvent entraîner des variations sur les concentrations sériques des transaminases chez l'homme et les animaux (Da Silva *et al.*, 2010 ; Sow, 2012).

L'ALAT ou TGP intervient dans de nombreux processus chimiques hépatiques, elle est synthétisée par le foie, le muscle cardiaque et le muscle squelettique (Marshall & Bangert, 2005).

**Tableau 3.3** : les valeurs de référence des paramètres biochimiques dosé chez les agneaux (Kaneko *et al.*, 1997).

Paramètres Biochimique	Unités	Val. Réf
Glycémie	g / l	0,5 - 0,8
Urée	g / l	0,51-1,28
Créatinine	mg / l	12-19
Cholestérol	g/l	0,24 -0,35
Triglycéride	g/l	0.14 - 0.44
HDL	g/l	0.2-1.2
LDL	g/l	0.1-0.9
Protéine total	g/l	66.5±7.6
Transaminase ASAT ALAT	UI/l	60 – 280 6 – 20
Potassium	mmol/l	3.90 – 5.40
Sodium	mmol/L	139 – 152
Chlore	mmol/L	95 – 109



### 3.5.1 Les Analyses hématologiques

L'hémogramme est aussi appelé numération formule sanguine, le premier terme est le plus approprié à l'analyse réalisée, car les deux versants quantitatifs et qualitatifs de l'étude sont inclus dans la terminologie «hémogramme». En effet, l'hémogramme a pour but de quantifier (numération) et de qualifier (frottis sanguin érythrocytaire) les éléments figurés du sang. La réalisation d'un hémogramme est un examen simple, peu coûteux, standardisé et automatique.

Cette technique mesure directement le nombre d'érythrocytes, le volume globulaire moyen (VGM) de chacun d'entre eux et dose le taux d'hémoglobine. Il calcule ensuite l'hématocrite (rapport représenté par l'ensemble des globules rouges dans le sang), la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) et la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH), paramètre ayant moins d'importance. Les résultats de l'hémogramme varient physiologiquement en fonction du sexe, de l'âge et la race.

**Tableau 3.4 :** les valeurs de référence des paramètres hématologique dosé chez les agneaux (Kramer, 2000)

Paramètres hématologiques	Unités	Val. Réf
Hématies (GR)	$10^6/\text{mm}^3$	9-15
Hémoglobines	g/dl	9-15
Leucocytes (GB)	$10^3/\text{mm}^3$	9-15
<i>PN neutrophiles</i>	$10^3/\text{mm}^3$	0,7- 6
<i>Lymphocytes</i>	$10^3/\text{mm}^3$	2 - 9
Plaquettes	$10^3/\text{mm}^3$	250 - 750

**Partie expérimentale**

# CHAPITRE 4

## Matériel & Méthodes

### 4.1. Rappel sur les objectifs

La présente étude a pour objectif d'analyser les paramètres biochimiques et hématologiques des agneaux âgés d'un mois de la race « Ouled-Djellal » dans la wilaya de Saida.

### 4.2. Zone d'études

Les prélèvements des échantillons de sang des agneaux ont été réalisés le 21/01/2016 dans la ferme de la région d'Ain El-hdjar de la willaya de Saida. (ITELV SAIDA).



**Figure 4.1:** Carte géographique de la ferme de la région d'Ain El-hdjar de la wilaya de Saida. (ITELV SAIDA).

### 4.3. Échantillonnage

Le travail a été porté sur des agneaux de « Ouled-Djellal » (12 mâle et 9 femelle) nés à la saison d'hiver entre décembre 2015 - janvier 2016 avec un âge moyen de 1 mois et un poids corporel au moyen de 5.78 Kg (mâle = 6.58 Kg et femelle = 4.72Kg) à la naissance.

Pendant le premier mois de lactation, l'agneau est dépendant seulement au lait de sa mère, ces brebis allaitantes couvrent leurs besoins par ingestion de fourrage et un concentré de commerce.

### 4.4. Analyses sanguines

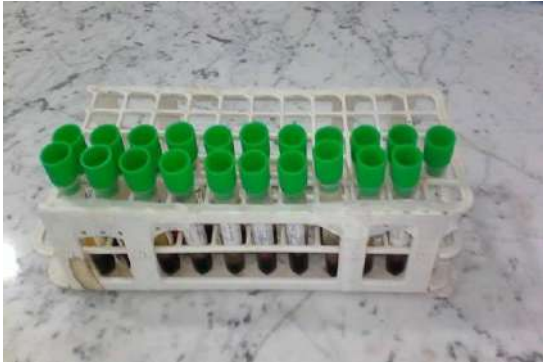
#### 4.4.1. Mode de prélèvement sanguin

Les prises de sang sont effectuées aseptiquement par ponction à la veine jugulaire à l'aide des aiguilles à usage unique de faible diamètre dans des tubes Vacutainer sous vide de 05 ml, entre 8 heures et 9 heures du matin à jeun.



***Figure 4.2: Isolement des agneaux***

Le sang est recueilli dans des tubes étiquetés contenant l'anticoagulant (EDTA) utilisé pour l'établissement de l'hémogramme, tandis que celui recueilli sur des tubes héparines pour le dosage biochimique.



**Figure 4.3:** Prélèvements sanguins dans des tubes étiquetés contenant l'anticoagulant (héparine)



**Figure 4.4:** Prélèvements sanguin dans des tubes étiquetés contenant l'anticoagulant (EDTA)

Ces tubes héparines sont immédiatement centrifugés à 3000t/mn pendant 10minutes, et les plasmas aliquotes ont été recueillies à l'aide de pipettes munies d'embouts changés à chaque prélèvement, dans des tubes secs en plastique étiquetés, identifiés est immédiatement congelé et conservé à -20°C jusqu'au moment des dosages (Ndoutamia & Ganda, 2005 ; Kahal, 2010).



**Figure 4.5:** Centrifugation des tubes hépariné a 3000 t/mn pendant 10 minutes

biochimiques (glucose, urée, créatinine, cholestérol total, HDL, LDL, triglycérides, transaminase hépatiques et protéines totales), les éléments minéraux (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> et Cl), et les paramètres hématologiques (FNS).

Les analyses du sang ont été réalisées au laboratoire central de d'analyse médicale EHS – Saida.

Toutes les données ont été saisies sur Excel et ont été analysées avec le logiciel STATA SE 6.26. La moyenne et les erreurs standards ont été calculées pour chaque paramètre biochimique dosé. Le t-test a été utilisé pour comparer les valeurs moyennes obtenues entre les agneaux mâles et femelles. La différence entre les valeurs d'un paramètre dont la p-value < 0,05 a été estimée statistiquement significative.

## 4.4.2. Analyses sanguines

### 4.4.2.1. Paramètres biochimiques

Pour sa réalisation, nous avons utilisé l'automate (Mindray) après centrifugation du sang entier contenant l'anticoagulant (tube héparine) à 3000 t/mn pendant 10 minutes. Toutes les analyses biochimiques ont été effectuées avec des kits commerciaux (**spin-reactc, 2016**).

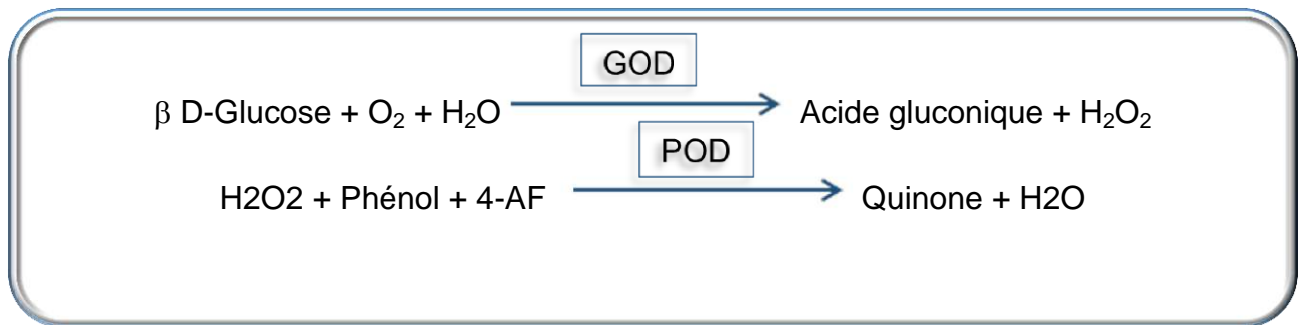


**Figure 4. 6:** l'automate (Mindray) pour le dosage des paramètres biochimiques

#### a. Dosage de glucose

La détermination de la glycémie a été réalisée par la méthode enzymatique au glucose oxydase selon la fiche technique (**spin-reactc, 2016**). La glucose-oxydase (GOD) catalyse l'oxydation de glucose en acide gluconique.

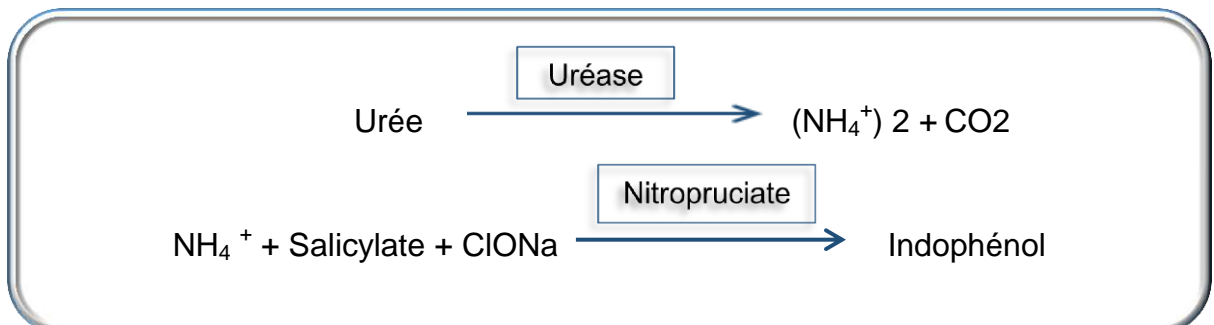
Le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) produit se détecte avec un accepteur chromogène d'oxygène, phénol, 4-aminophénazone (4- AF), en présence de la peroxydase (POD):



L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration de glucose présente dans l'échantillon testé (**Trinder, 1969 ; Kaplan et al., 1984**).

### b. Dosage de l'urée

Méthode colorimétrique enzymatique à l'uréase selon la fiche technique (**spin-reatic, 2016**). L'uréase catalyse l'hémolyse de l'urée, présente dans l'échantillon, en ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) et en anhydride carbonique ( $\text{CO}_2$ ). Les ions ammonie réagis avec salicylate et hypochlorithe ( $\text{ClONa}$ ), en présence du catalyseur nitropruicate, pour former un indophénol vert



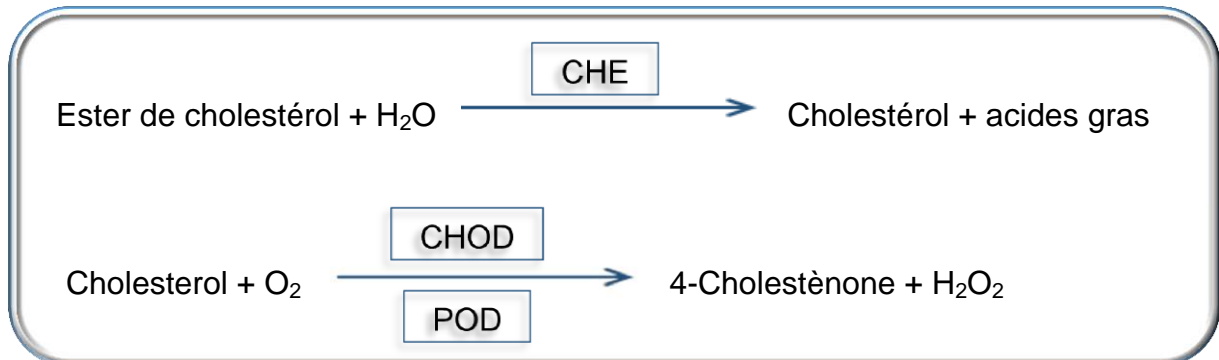
### c. Dosage de créatinine

Dosée par méthode colorimétrique cinétique de Jaffe selon la fiche technique (**spin-reatic, 2016**). Le test de la créatinine est basé sur la réaction de la créatinine avec le picrate sodium décrit par Jaffé. La créatinine réagit avec le picrate alcalin en formant un complexe de couleur rouge. L'intervalle de temps choisi pour les lectures permet d'éliminer une grande partie des interférences connue pour la méthode.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de créatinine présente dans l'échantillon testé (**Kaplan et al., 1984**).

### d. Dosage du Cholestérol

Méthode colorimétrique enzymatique CHOD-POD selon la fiche technique (spin-react, 2016). Le cholestérol présent dans l'échantillon donne lieu à un composé coloré suivant la réaction suivante :



L'intensité de la couleur formé est proportionnelle à la concentration de cholestérol présent dans l'échantillon testé (Kaplan *et al.*, 1984 ; Meattini *et al.*, 1978)

#### e. Dosage des HDL et LDL

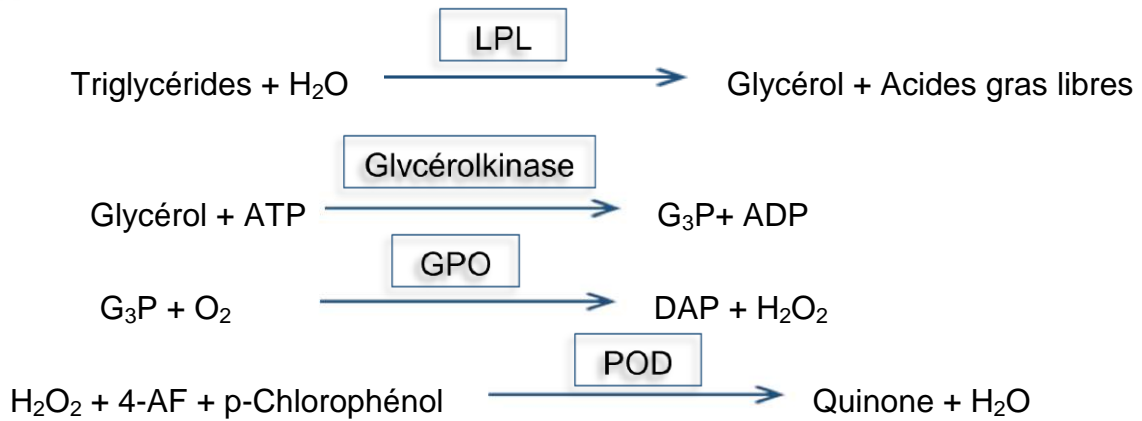
Les lipoprotéines de faible densité (VLDL et LDL), sont précipités spécifiquement par l'acide phosphotungstique dans et les ions magnésium et peuvent ainsi être séparés par centrifugation. Les lipoprotéines de haute densité (HDL) restent en suspension. La détermination de HDL se fait en utilisant un surnageant clair (Kaplan *et al.*, 1984).

#### f. Dosage de triglycéride

Par méthode colorimétrique enzymatique GPO-POD selon la fiche technique spin-react, 2016. Les triglycérides incubés avec de la lipoprotéinlipase (LPL) libèrent du glycérol et des acides gras libres. Le glycérol est phosphorylé par du glycérophosphate déshydrogénase (GPO) et de l'ATP en présence de glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol-3-phosphate (G<sub>3</sub>P) et de l'adénosine-5-di-phosphate (ADP). Le G<sub>3</sub>P est alors transformé en dihydroxiacétone phosphate (DAP) et en peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) par le GPO.

Au final, le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) réagit avec du 4-aminophénazone (4- AF) et du p-chlorophénol, réaction catalysée par la peroxydase (POD), ce qui donne une couleur rouge:



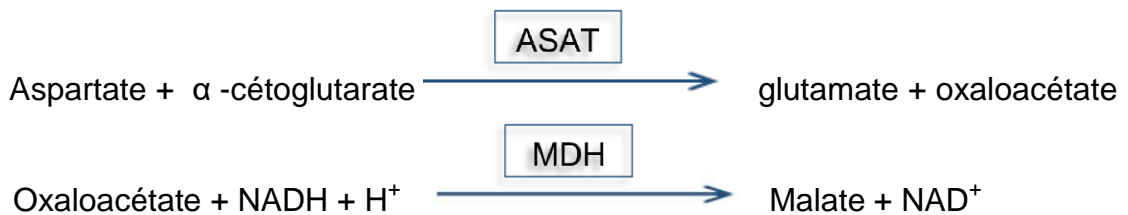


L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon testé (**Buccolo et al., 1973 ; Fossati et al., 1982 ; Kaplan et al., 1984**)

#### g. Dosage des transaminases

##### g.1 Aspartate aminotransférase

ASAT anciennement appelé glutamate oxaloacétate (GOT) catalyse le transfert réversible d'un groupe amino de l'aspartate d' $\alpha$ -cétoglutarate formant glutamate et l'oxaloacétate produit est réduit en malate par la malate déshydrogénase (MDH) et NADH:

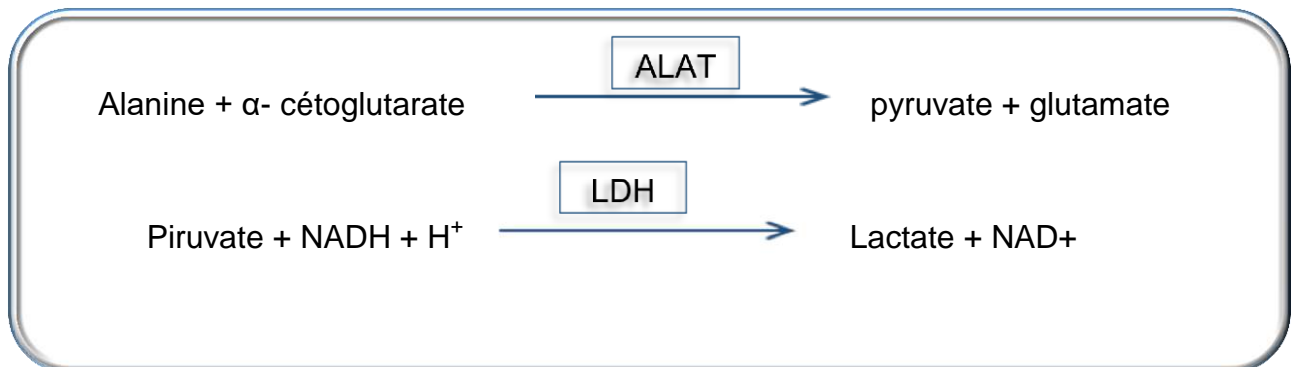


Le taux de diminution de la concentration de NADH mesurée par photométrie est proportionnel à la concentration catalytique d'AST présente dans l'échantillon (**Murray, 1984**).

##### g.2 Alanine aminotransférase

ALAT ou glutamate pyruvate transaminase (GPT), catalyses le transfert réversible d'un groupe amino de l'alanine à l' $\alpha$ -cétoglutarate formant glutamate et pyruvate

Le pyruvate produit est réduit en lactate par lactate déshydrogénase (LDH) et la NADH:



Le taux de diminution de la concentration de NADH, mesurée par photométrie, est proportionnel à la concentration d'ALT catalytique présente dans l'échantillon (Murray, 1984).

#### h. Dosage des Protéines totales

Par méthode colorimétrique de Biuret selon la fiche technique spin-reatc2016 . En milieu alcalin, les protéines donnent une couleur violette/bleue en présence de sels de cuivre ; ces sels contiennent d'iodure qui agit comme un antioxydant.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de protéines totales dans l'échantillon testé (Kaplan *et al.*, 1984 ; Burtis *et al.*, 1999).

#### 4.4.2.2. Paramètres minéraux

Ces trois éléments ont été doses par ionogramme sanguin (EX-D-JOKOH-Électrolytes Analyzer). En mesurant l'activité de ces ions dans l'échantillon. À l'appui sur le bouton initier, un petit aspirateur absorbe de plasma et la concentration en mEq/l de ces éléments s'affiche sur l'écran de l'appareil puis elle s'imprime automatiquement sur un papier intègre.



**Figure 4. 7: Ionogramme sanguin (EX-D-JOKOH-Electrolyte Analyzer)**

#### a. Chlore

Le déplacement quantitatif de thiocyanate mercurique par le chlorure de la formation subséquente thiocyanate et d'un complexe de thiocyanate de fer rouge est mesuré colorimétriquement :

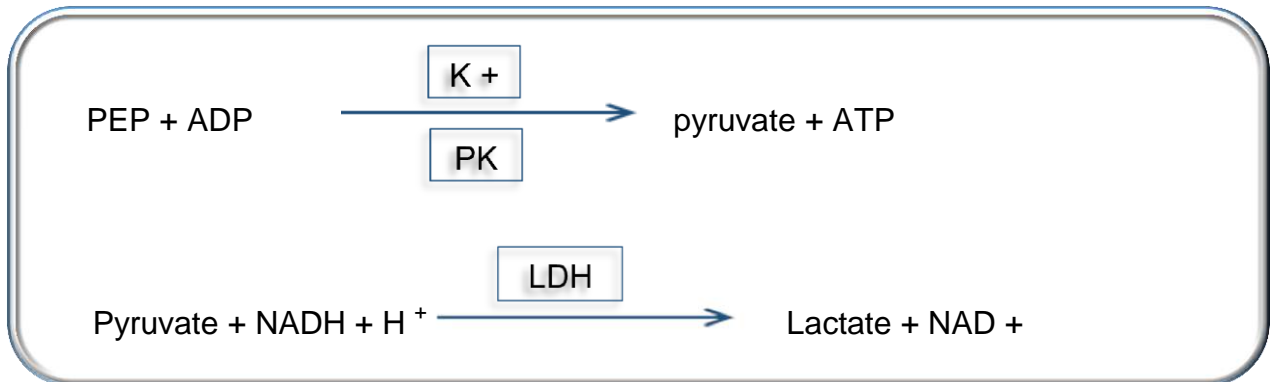


L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à l'ion chlorure la concentration dans l'échantillon. (**Schoenfeld et al., 1964 ; Ibbott et al., 1965 ; Levinson et al., 1982 ; Kaplan et al., 1984**)

#### b. Potassium

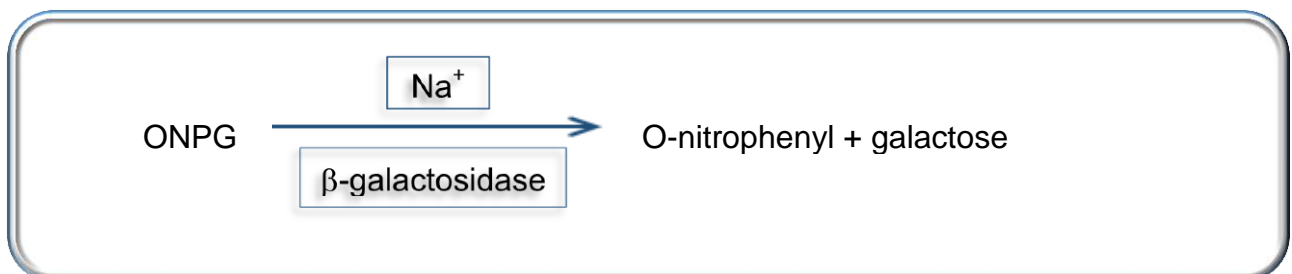
Pour la détermination quantitative in vitro de potassium dans le sérum et le plasma. Le potassium est dosé par voie enzymatique par l'intermédiaire de potassium dépendante l'activité du pyruvate kinase en utilisant le phosphoénolpyruvate comme substrat.

Pyruvate formé réagit avec du NADH en présence de la LDH à former Lactate et NAD. La diminution correspondante absorbance à 340 nm est proportionnelle à la concentration de potassium (**Berry et al., 1989**)



### c. Sodium

Le sodium est dosé par voie enzymatique par l'intermédiaire  $\beta$ -galactosidase dépendant du sodium avec l'ONPG (o-nitrophenyl  $\beta$ -D-galactopyranose) comme substrat. L'absorbance à 405 nm du produit O-nitrophényle est proportionnel à la concentration au sodium (**Berry et al., 1988**)



#### 4.4.2.3. Paramètres hématologiques

##### a. Formule de Numération Sanguine

Bien souvent l'hémogramme est désigné sous le terme de FNS. Cependant dans la pratique médicale, il arrive que seule la numération (sans la formule) ou une partie de la numération (ex : numération des plaquettes) soit nécessaire. En raison du poids économique que représente l'hémogramme, il est nécessaire de prescrire judicieusement ces actes et d'éviter d'utiliser le terme de NFS lorsque l'on veut parler de numération.

L'hémogramme est l'examen biologique le plus prescrit toutes pathologies confondues. Il apporte des informations sur les cellules du sang contribuant au

maintien de l'intégrité de l'organisme : oxygénation des tissus, défense de l'organisme contre les agents pathogènes, prévention du risque hémorragique.

L'hémogramme constitue l'expression du résultat de :

- La numération des éléments cellulaires du sang circulant (hématies, leucocytes et plaquettes) accompagné de paramètres permettant de caractériser la population érythrocytaire (constantes érythrocytaires) ;
- La formule leucocytaire : détermination de la proportion des différents types de leucocytes (polynucléaires neutrophiles, éosinophiles, basophiles, lymphocytes, monocytes) et la détection d'autres cellules éventuellement (anormalement rencontrées dans le sang).

#### **b. Globules rouges**

L'automate mesure certains paramètres (nombre de GR, taux de Hb et VGM), et calcule les autres :

- Hématocrite :  $Hte = [(VGM \times GR) / 10]$
- Taux corpusculaire moyen en Hb :  $TCMHb = [(Hb / GR) \times 10]$
- Concentration corpusculaire moyenne en Hb :  $CCMHb = [(Hb / Hte) \times 100]$

#### **c. Leucocytes**

Les différentes cellules de la formule leucocytaire sont rendues en pourcentage ce qui permet de calculer le nombre absolu des différentes catégories leucocytaires à partir du nombre de leucocytes. Les valeurs absolues sont un reflet beaucoup plus exact de la normalité que les pourcentages. Elles seules doivent être utilisées pour définir les différentes anomalies quantitatives affectant les leucocytes.

#### **d. Plaquettes**

Volume moyen plaquettaire :  $VMP = 6 - 9,2$

La numération et la formule sanguine sont maintenant réalisées sur des automates de façon suffisamment fiable. Alors, on a utilisé l'automate (Mindray) (**Figure 4.6**) Avec des tubes du sang entier contenant l'anti coagulant EDTA suivant ces étapes :



**Figure 4. 8:** Automate (Mindray) pour le dosage des paramètres hématologiques

Avant d'allumer l'analyseur il faut vérifier et assurer que :

1. Le réactif est suffisant ;
2. Les tubes sont bien connectés à l'unité principale et non pliés ;
3. L'ordinateur externe est connecté à l'analyseur correctement ;
4. Le cordon d'alimentation est correctement connecté ;

Allumer l'analyseur et connexion de l'utilisateur, et placer le switch de puissance sur le côté gauche de l'analyseur en position ON pour démarrer l'analyseur. Puis on démarre l'ordinateur externe. Après être entré dans le système d'exploitation, double cliquez sur l'icône du logiciel.

#### **Préparation d'échantillon pour l'analyse :**

- Appuyer sur la touche (OPEN) sur l'analyseur pour ouvrir la porte du compartiment ;
- On mélange bien le sang avec l'anticoagulant  $K_2EDTA$  et ensuite on met l'échantillon dans le compartiment échantillon et fermer la porte du compartiment ;
- Appuyer sur le bouton (RUN) sur l'analyseur pour exécuter l'échantillon ;
- Lorsque la finition en marche, la porte du compartiment ouvrira automatiquement, on peut retirer l'échantillon.

## CHAPITRE 5

### Résultats & Discussion

#### 5.1. Résultat des analyses biochimiques et hématologique

##### 5.1.1. Résultats des analyses biochimiques

Le tableau 5.1. Donne des valeurs moyennes obtenus suite au dosage de différents paramètres biochimiques du sang de 21 agneaux de la race Ouled-Djellal (12 mâle et 9 femelle) âgés moins d'un 1 mois avec un poids moyen du 5.78 kg (mâle : 6,58kg et femelle : 4,72kg).

D'après ces résultats nous avons observé que l'ensemble des moyennes de la plupart des tests biochimiques sont normaux à l'exception des valeurs observés pour les analyses lipidiques et de fonctionnement rénal. En effet, une chute drastique de l'urée et la créatinine et une teneur élevé du cholestérol et triglycérides ont été observés. Ces valeurs de ces tests sont en générale similaires entre les deux sexes mise à part quelques différences significatives marquées entre LDL, protéines totales et le sodium (tableaux 5.1 & 5.2).

**Tableaux 5.1** : Résultats des analyses biochimiques du sang des agneaux en 1<sup>er</sup> mois de lactation

Paramètres	Min	Max	Moyenne±E.S	Valeurs usuelles
Glycémie (g/l)	0,64	1,03	0,83±0,03	0,5-0,8
Urée (g/l)	0,11	0,48	0,28±0,03	0,51 - 1,28
Créatinine (mg/l)	3,91	11,23	7,54±0,63	12 – 19
Cholestérol .T (g/l)	0,7	1,97	1,12±0,08	0,24 -0,35
HDL (g/l)	0,19	1,25	0,57±0,06	-
LDL (g/l)	0,06	1	0,41±0,05	-
Tri glycérides (g/l)	0,26	1,83	0,79±0,12	0.14 - 0.44
Protéine .T (g/l)	51,72	61,99	56,75±1,08	66.5±7.6
AST (UI/l)	57,5	124,8	83,15±6,29	60– 280
ALT (UI/l)	8,8	17,5	11,97±0,81	6-20
Sodium (Mmol/l)	139,2	143,6	141,68±0,23	139 – 152
Potassium (Mmol/l)	102,4	112,2	4,76±0,07	3.90 – 5.40
Chlorure (Mmol/l)	3,96	5,34	109,40±0,44	95 – 109

**Tableaux 5.2 :** comparaison des différents paramètres biochimiques entre les agneaux mâles et femelles en 1<sup>er</sup> mois de lactation

Paramètres	mâle	Femelle	p
Glycémie (g/l)	0,82±0,034	0,83±0,38	-
Urée (g/l)	0,24±0,03	0,33±0,040	-
Créatinine (mg/l)	7,59± 0,86	7,48± 0,96	-
Cholestérol .T (g/l)	1,05± 0,07	1,21± 0,16	-
HDL (g/l)	0,48± 0,058	0,67± 0,11	-
LDL (g/l)	0,42± 0,05	0,39± 0,09	*
Tri glycérides (g/l)	0,80± 0,15	0,79± 0,19	-
Protéine .T (g/l)	56,19±1,27	57,45±1,99	**
AST (UI/l)	81,98±11,58	84,32±6,57	-
ALT (UI/l)	11,88±0,78	12,06±1,52	-
Sodium (Mmol/l)	141,26±0,33	142,24±0,20	*
Potassium (Mmol/l)	4,69±0,10	4,86±0,10	-
Chlorure (Mmol/l)	108,80±0,70	110,19± 0,33	-

#### 5.1.1.1. Bilan énergétique

L'apport énergétique est de loin le facteur alimentaire le plus critique ayant un impact sur la santé, la lactation et la reproduction des animaux. Les paramètres utiles dans l'évaluation du statut énergétique sont le glucose et les lipides.

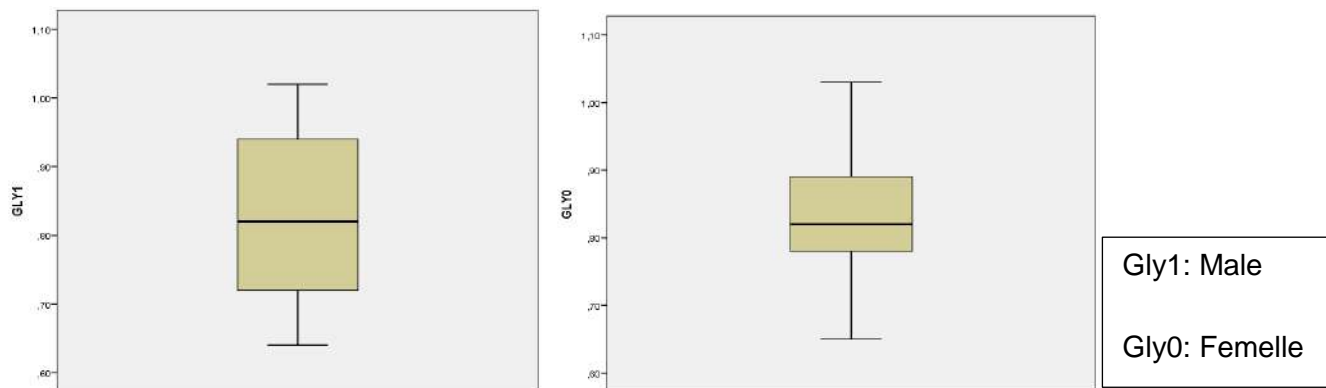
##### a. Glycémie

Les résultats de dosage de la glycémie chez des agneaux de la race Ouled-Djellal ont montré que le taux est varié entre (0,64 à 1,03 g/l) avec une moyenne de (0,82 ± 0,03 g/l). Cette valeur est presque similaire à la valeur usuelle qui est varié entre (0,5-0,8 g/L), observées par (**Kaneko et al., 1997**).

Nos résultats ont montré (**Figure 5.1**) des valeurs supérieures aux seuls noté par (**Ndoutamia & Ganda 2005**) ces derniers ont trouvé une moyenne de (0,55±0,05 g/l, 0.63±0.2 g/l) chez des ovins et les caprins adultes respectivement. Chez les agneaux nouveau-nés, le glucose sanguin provient de lactose après digestion du lait, de plus le colostrum favorise la libération des corticostéroïdes endogène pendant la parturition et cela peut conduire à une plus grande quantité de glucose dans le sang des nouveau-nés. Cependant, cette substance énergétique chez les



adultes provient principalement de la gluconéogenèse hépatique (**Abdovahabi et al., 2016**). Cette étude ne montre pas une différence significative entre les agneaux mâle et femelle (**Figure 5.1**).



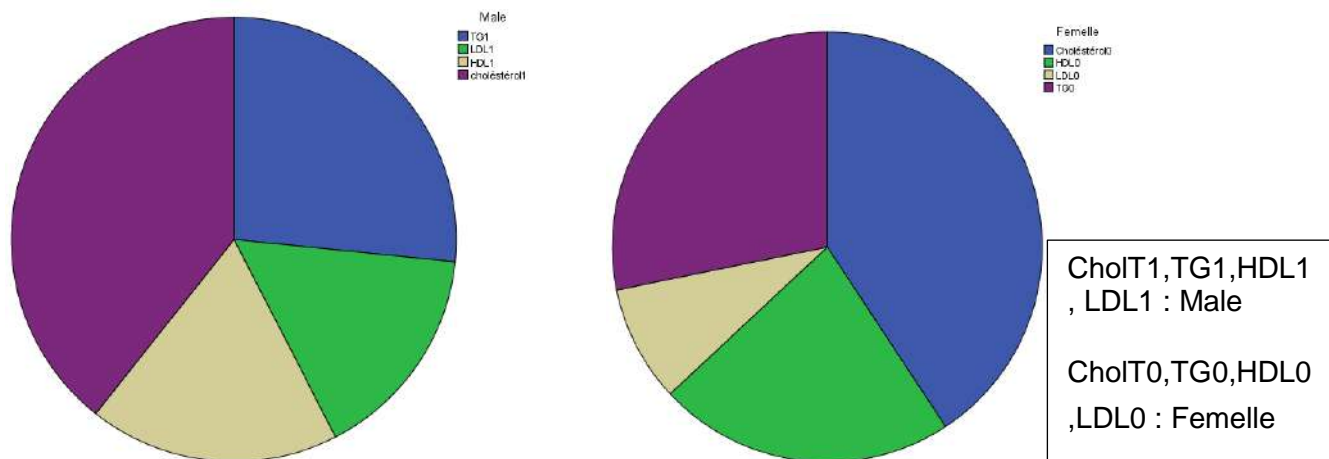
**Figure 5.1:** Taux de glucose chez les mâles et femelles en 1<sup>er</sup> mois de lactation

Dans notre étude, le taux de la glycémie observée chez les agneaux OD, pourrait être expliqué par un bon état physiologique de ces animaux. Durant le premier mois de lactation, ce paramètre est fortement lié à l'alimentation qui est représentée uniquement par le lait. Ce qui nous permet de dire que la glycémie est fortement affectée par la production laitière (**Meza et al., 2004 ; Klemann et al., 2005**).

Toutefois il a été prouvé que les brebis en lactation avaient des glycémies significativement basses comparativement aux brebis vides ce qui suppose de grandes pertes dans le lait (**Hatfield et al., 1999 ; Roubies et al., 2006**). Ceci est justifié par l'augmentation de la production laitière qui implique la mobilisation du glucose pour la synthèse du lactose du lait (**McNeill et al., 1998**).

### b. Les lipides

Les résultats de dosage des lipides dans le sang des agneaux ont montré une teneur élevée du cholestérol et triglycérides, avec une différence significative marquée entre les mâles et les femelles pour LDL (**Figure 5.2**).



**Figure 5.2 :** Taux des lipides chez les male el femelles en 1<sup>er</sup> mois de lactation

### b.1 Cholestérol Total, HDL et LDL

Les résultats de dosage du Cholestérol T chez les agneaux de la race OD qui sont comprise entre (0,7-1,97 g/l) avec une moyenne de (1,12±0,08 g/l).

Pour le HDL, LDL nous avons noté (0,57±0,06 g/l), (0,41±0,048g/l) respectivement. Ces valeurs observées se sont avérées relativement supérieures à celles données par (0,24 -0,35 g/l) (**Kaneko et al., 1997**).

Nos résultats sont en accord avec les études de (**Soriano et al., 2014**), qui ont montré que le cholestérol a une moyenne de (1,07 ± 2,91 g/l) cette élévation significatives de la concentration de cholestérol peut être attribuée à une forte consommation de graisses alimentaires fournies par colostrum et du lait.

De ce fait, le sexe et la ration alimentaire sont deux facteurs principaux qui influent la concentration de cholestérol dans le sang. En effet que le lait de la brebis est très riche en lipides (**Nazifietal, 2002**).

Le cholestérol est présent dans la ration alimentaire, et peut être synthétisé par le foie selon un mécanisme soumis à une régulation métabolique très fine (**Marshall & Bangert, 2005**). Ce qui signifie que l'élévation du cholestérol observée dans notre étude serait la conséquence d'un excès d'apport alimentaire relativement riche en lipides qui exclusivement dépendant du lait maternelle.

Dans ce contexte, d'autres études ont rapporté des cholestérolémies (HDL-cholestérol et VLDL-cholestérol) élevées en lactation (**Nazifi et al., 2002 ; Krajnicakova et al., 2003 ; Hamadeh et al., 2006**). Cette situation pourrait être expliquée par l'augmentation de l'absorption du cholestérol par les tissus impliqués dans la synthèse des graisses du lait (**Nazifi et al., 2002**), ce dernier a conclu aussi que la lactation a un effet considérable sur la valeur sérique du cholestérol.

## **b.2 Triglycérides**

Les résultats retenus du dosage de TG du sang des agneaux de race OD ont montré des valeurs très variées (0,26 à 1,83 g/l), avec une moyenne de (0,79±0,118 g/l). Ces résultats sont nettement supérieures à la valeur usuelle, qui est entre (0,14 - 0,44) g/l (**Kaneko et al., 1997**).

Ces résultats ne concorde pas avec celui de (**Soriano et al., 2014**), qui ont noté une moyenne de TG (0,36±0,81g/l)

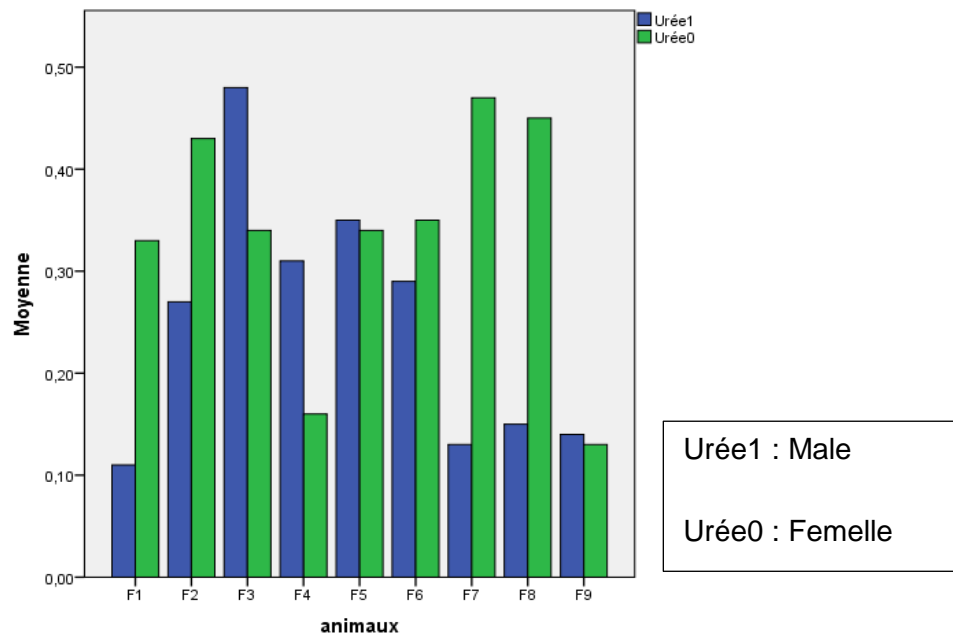
Plusieurs facteurs sont susceptibles de faire varier le taux de triglycérides sanguins : l'âge, le poids et l'alimentation.

La hypertriglycéridémie observée chez les agneaux de notre étude, pourrait être expliquée par une teneur élevée en matière grasse dans leur lait maternelle comme indique (**Grummer & Pinhelro, 1994 ; Hayirli et al., 2002**) dans ses études comparatives entre les brebis allaitantes et brebis vides, qui ont montré un taux élevé de Tg chez les brebis allaitantes. Cette situation pourrait être attribuée à l'augmentation de la teneur plasmatique de l'hormone de croissance, de la glucagon, et des acides gras non estérifiés pour le passage dans le lait car la matière grasse du lait est constituée essentiellement par les triglycérides (98%) (**Jean-Blain, 2002 ; Nazifi et al., 2002**).

### *5.1.1.2. Exploration rénal*

#### **a. L'urée**

La moyenne de l'urée des échantillons du sang analysé est de (0,28±0,02 g/l). Elles sont nettement inférieures aux valeurs de référence (0,51-1,28 g/l) (**Kaneko et al., 1997**). Nos résultats sont désaccord avec celle rapportée par (**Soriano et al., 2014**), qui note un taux d'urée de (0,58±0,12g/l).



**Figure 5.3:** Taux de l'urée chez les male et femelles en 1<sup>er</sup> mois de lactation

L'urémie est liée à la synthèse d'urée dans le foie et à son excrétion rénale, son dosages peuvent être des opérations de routine dans l'évaluation de l'état de nutrition azotée et des troubles parasitaires chez les ovins. C'est un meilleur indicateur du niveau des réserves corporelles sa concentration est corrélée à la quantité des protéines de l'organisme (**Seidel et al., 2006**).

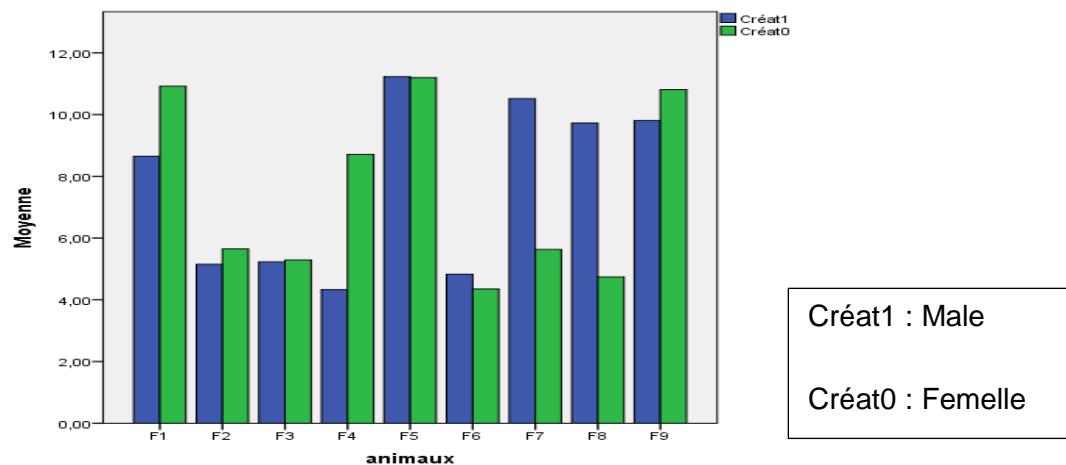
Une urémie faible peut indiquer quelques insuffisances diététiques ou une certaine perturbation du fonctionnement hépatique (**Laur, 2003**) par contre, Le niveau élevé de l'urée a été attribué à excessive catabolisme des protéines de tissus associés à une carence en protéines (**Oduye & Adedevon, 1976**).

Toutefois, l'urémie est soumise à de grandes fluctuations liées à l'importance des apports protéiques de la ration et surtout à l'efficacité protéique chez les petits ruminants (**Friot & Calvet 1973**). Et cela nous donne une explication sur la faible concentration d'urée chez les agneaux OD qui présente un régime a base du lait maternelle pauvre en protéines, aussi cette diminution des concentrations d'urée sériques associée à une augmentation glomérulaire le taux de filtration (**HEROSIMCZYKA et al., 2011**).

## b. Créatinine

Le dosage de la créatinine chez les agneaux de la race Ouled-Djellal a révélé des valeurs varie entre (3,91à 11,23 mg/l) avec une moyenne de (7,54±0,626 mg/l). Cette valeur est inférieure à la valeur usuel (12–19 mg/l) (**Kaneko et al., 1997**).

Nos résultats sont en accords avec les études de (**Antunović et al., 2009**), qui ont montré que la créatinine a une moyenne de (7,38±0,70 )(mg/l).



**Figure5.4:** Le taux de créatinine chez les male el femelles en 1<sup>er</sup> mois de lactation

La créatinine (créatininémie) dans l'organisme provient de la dégradation de la créatine qui est d'une part contenue dans l'alimentation d'autre part produite par l'organisme (principalement localisée dans les muscles). La créatinine est exclusivement éliminée par les reins, ce qui en fait un très bon marqueur du fonctionnement rénal.

La diminution de la concentration sérique de la créatinine chez les agneaux OD qui nourris seulement avec du lait pourrait être due à la perte de poids, (**Pitel et al., 2006 ; Pritchard et al., 2009**) puisque une masse musculaire plus faible dans les nouveau-nés peut également entraîner des concentrations plus faibles, et Il n'est pas aussi exclu que ces variations soient influencées par le taux d'urée parce que se sont deux paramètres concomitantes pour évaluer la fonction rénal.

### 5.1.1.3. Exploration hépatiques

Les transaminases sont des enzymes localisées à l'intérieur des cellules. Il existe deux types : ASAT (prédominant dans les muscles, notamment dans le muscle

cardiaque) et ALAT (dans le foie), leurs activités enzymatiques sont de bons indicateurs de la mobilisation des réserves protéiques du corps (**Caldeira & Portugal, 1991**). Chez les ruminants on les trouve en majorité dans le tissu musculaire (**Bengoumi et al., 1998**). Toutefois, l'augmentation de leur activité plasmatique témoignerait plus d'une atteinte musculaire ou hépatique, alors que l'augmentation de leur activité urinaire indiquerait une atteinte rénale (**Bengoumi et al., 1998**).

#### a. AST

La valeur de l'AST des échantillons du sang analysé varie entre (57,5-124,8 UI/l), avec une moyenne de (83,15±6,291 UI/l). Cette valeur est compatible avec les valeurs usuelles correspondantes rapportées par (**Kaneko et al., 1997**) qui varie entre (60 – 280) (UI/l).

Nos résultats sont en accord avec les travaux de (**Antunović et al., 2009**) qui mentionnent des valeurs entre (94.86 ± 43.07) (UI/l).

#### b. ALT

La valeur de ALT des échantillons du sang analysé varie entre (8,8-17,5 UI/l), avec une moyenne de (11,97±0,806)(UI/l). Cette dernière se rapproche généralement à la valeur de référence (6 – 20) (UI/l) (**Kaneko et al., 1997**).

Nos résultats sont en accord avec ceux de (**Antunović et al., 2009**) qui mentionnent des valeurs entre (9.14 ± 3.80) (UI/l).

#### c. AST et ALT

Selon (**Antunović et al., 2004**), l'activité élevée de ces enzymes correspond à un déficit protéique et à une supplémentation énergétique de la ration en relation avec une grande activité métabolique du foie, comparativement à notre recherche on n'a pas remarqué de variations significatives de l'activité de ces enzymes chez les agneaux OD, cela peut être lié au mode d'alimentation équilibrée qui se traduit par la suite à un bon fonctionnement hépatique.

#### 5.1.1.4. Protéine total

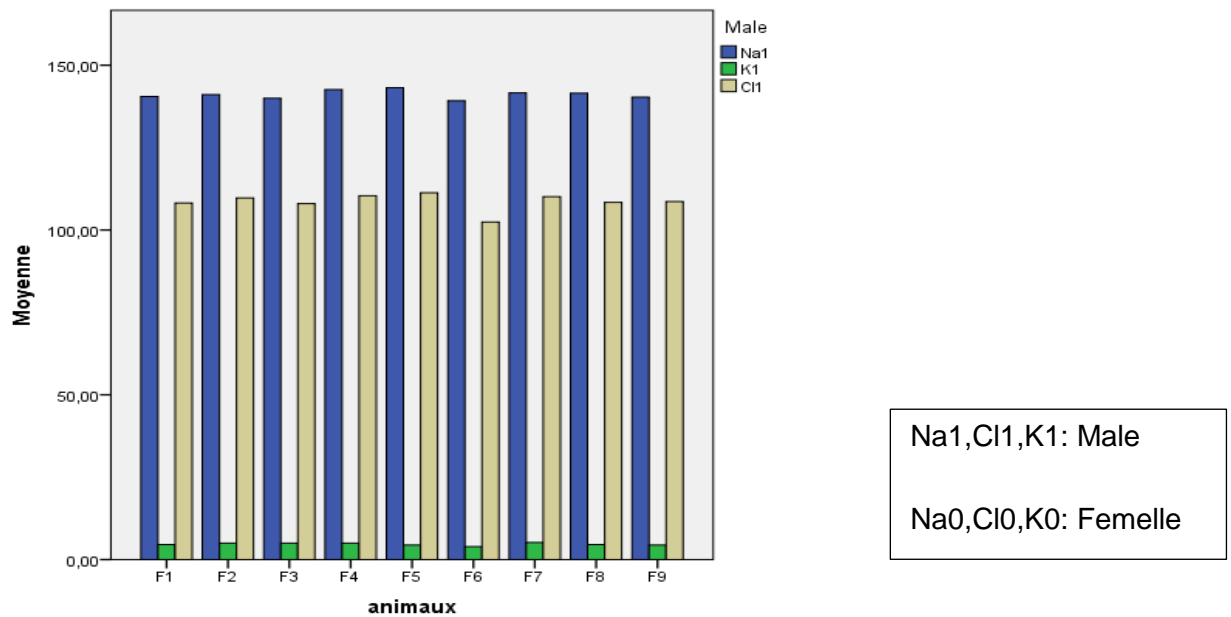
Le dosage de la protéine T chez les agneaux de la race Ouled-Djellal a révélé des valeurs varie entre (51,72à 61,99 g/l) avec une moyenne de (56,75±1,078 g/l). Cette dernière, est inférieure à la valeur usuel (66.5±7.6 g/l) (**Kaneko et al., 1997**)

Nos résultats sont en accords avec les études de (**Soriano et al., 2014**), qui ont montré que la protéine T a une moyenne de (52 ± 3,00 g/l), c'est probablement eu lieu en raison de la faible qualité des pâturages au cours l'hiver chez les brebis allaitante, le même niveau plus faibles de protéines totales étaient également observée par (**Ribeiro et al., 2003**), qui a étudié le métabolisme profil des agneaux (Brésil), également pendant l'hiver. Cette constatation montre que la protéinémie variée non seulement en fonction des races et d'âge mais également en fonction de saison. Alors que le paramètre de sexe n'a pas une influence significative dans ce cas.

En revanche ,le taux faible de protéine T chez les agneaux OD expliqué par la faible teneur de protéine dans le lait, sera augmenté au fur et à mesure que la lactation progresse (**Jelinek et al.,1985 ; Kaneko, 1989 ; Krajnieakova et al., 2003 ; Karapehlivan et al., 2007** ). Cette observation rejoint dans une certaine mesure celle de (**Davson & Segal, 1980**) qui remarque une diminution de la protéinémie chez les brebis allaitantes expliquée par l'extraction et le passage des immunoglobulines dans le colostrum via les glandes mammaires en début de lactation (**soriano et al., 2014**) .

#### 5.1.1.5. Les éléments minéraux

Les électrolytes sont connus pour réguler la pression osmotique, maintenir les potentiels membranaires et l'équilibre acide-base (**Latimer et al., 2004**) donc, le Na, K et Cl agissent ensemble pour assurer cette neutralité électrique des compartiments hydriques de l'organisme et leur équilibre ionique qui, lorsqu'il est perturbé a des répercussions sur les performances de production des animaux (**Sanchez & Beede, 1994**).



**Figure 5.5:** Taux des éléments minéraux chez les mâles et femelles en 1<sup>er</sup> mois de lactation

### a. Sodium et chlore

Les résultats de dosage du sodium et chlore chez les agneaux OD sont comprises entre (139,2-143,6 Mmol/l) et (3,96-5,34Mmol/l) avec une moyenne de (141,68±0,23 Mmol/l) et (109,395±0,440Mmol/l) respectivement. Donc, le taux de ces deux électrolytes est similaire à la valeur usuelle qui est varié entre (139 – 152 Mmol/l) pour Na et (95 – 109) (Mmol/l) pour le Cl (**Kaneko et al., 1997**).

La même constatation est obtenue dans les études de (**Antunović et al., 2009**) qui ont montré pour le Na une moyenne de (149.43 ± 2.07Mmol/l) et (108.71 ± 1.98) (Mmol/l) pour le Cl.

La natrémie et la chlorémie a été presque stable durant toute le premier mois de lactation chez les agneaux OD, donc elle n'a été pas significativement affectée par le stade physiologique de leurs mère allaitantes comme il a été démontré (**Underwood, 1981 ; Meziane, 2001**) qui 'ont signalé des fluctuations de Na et Cl au cours de la gestation et une diminution durant la lactation en rapport avec la forte exportation du sodium et chlore dans le lait. Pour cela on peut noter qu'il ya une satisfaction des besoins minéraux chez les agneaux OD en lactation.



## b. Potassium

Le dosage de potassium chez les agneaux de la race OD a révélé des valeurs varie entre (3,96 à 5,34 Mmol/l) avec une moyenne de (4,76±0,07 Mmol/l). Cette dernière, est similaire à la valeur usuelle (3.90 – 5.40 Mmol/l) (**Kaneko et al., 1997**).

Nos résultats sont en accords avec les études de (**Antunović et al., 2009**), qui ont indiqué que l'ion K a une moyenne de (4.96 ± 0.25 Mmol/l)

Dans la présente étude, une stabilisation de la kaliémie a été observée durant le premier mois de lactation chez les agneaux OD cela indique qu'ils sont satisfait par leurs besoins en potassium

Selon (**Yildizet al., 2005**) qui a été observée une diminution significative de la kaliémie chez les brebis allaitantes et qui pourrait être un résultat de la perte de ces ions dans le colostrum parce que la phase aqueuse du colostrum est très riche en ions.

### 5.1.2. Les analyses hématologiques

Le tableau 5.2 illustre les résultats des analyses hématologiques des agneaux OD. Des variations significatives ont été observées dans la numération des Globules blancs contrairement aux autres numérations qui sont stables (Tableaux 5.3)

**Tableaux 5.3** : Résultats des analyses hématologiques du sang des agneaux en 1<sup>er</sup> mois de lactation

Paramètres	Minimum	Maximum	Moyenne ±E.S	Valeurs usuelles
GR (10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	4,09	11,66	7,22 ±0,95	9-15
GB(10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	12,9	99,8	69,79±98,52	9-15
HB (g/dl)	11,2	13,4	12,3±0,26	9-15
PLT(10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	66	822	344,5±78,64	250– 750

## a. Numération érythrocytaire

### a.1 Les globules rouges

Les résultats obtenus des globules rouges chez les agneaux de la race OD ont montré que le taux est varié entre (4,09 à 11,66  $10^6/\text{mm}^3$ ) avec une moyenne de ( $7,22 \pm 0,95$   $10^6/\text{mm}^3$ ). Ces valeurs sont apparues relativement proche aux références (9-15  $10^6/\text{mm}^3$ ) (**Kramer, 2000**)

Nos résultats sont en accord avec les études de (**Antunović et al., 2009**) avec une moyenne de ( $11.12 \pm 1.66$   $10^6/\text{mm}^3$ )

Les globules rouges sont des cellules sanguines, les plus nombreuses qui ont pour rôle de transporter l'oxygène entre les poumons et les organes. Le calcul des globules rouges permet de repérer certaines maladies comme l'anémie.

### a.2 Hémoglobines

La concentration en hémoglobine chez les agneaux OD est entre (11,2 à 13,4 g/d) et d'une moyenne de ( $12,30 \pm 0,26$  g/dL). Les concentrations sériques de HB sont restées dans l'intervalle des valeurs usuelles (9-15 g/dL) rapportées par (**Kramer, 2000**).

Nos résultats sont en accord avec les études de (**Antunović et al., 2009**) avec une moyenne de ( $11,17 \pm 1,03$ g/dL).

En règle générale, l'augmentation de la concentration d'Hb est associée à une plus grande capacité à résister à l'infection et le faible niveau est une indication de l'infection (**Cheesbrough, 2004 ; Tambuwal et al., 2002**).

### a.3 Globule rouge et hémoglobine

Les valeurs de GR et Hb obtenues dans notre étude étaient dans les valeurs normales donc, c'est un signal d'un bon état de santé et Il est fort possible que les facteurs affectant l'état général de Lagneau tels que le niveau nutritionnel, l'équilibre hydrique et le statut pathologique influencent ces deux paramètres chez l'agneau OD (**Friot & Calvet, 1973**)

### b. Numération leucocytaire

Le nombre de leucocytes obtenu chez les agneaux de la race OD est varié entre (12,9- 99,8mm<sup>3</sup>) avec une moyenne de (69,79±98,5210<sup>3</sup>mm<sup>3</sup>), ces valeurs est significativement plus élevé par rapport au valeur usuelle rapportée par **(9 - 15 10<sup>3</sup>mm<sup>3</sup>)**.

Nos résultats sont en agrément avec ceux de **(Antunović et al., 2009)** qui mentionnent des valeurs entre (5,4 ± 2.25 10<sup>3</sup> mm<sup>3</sup>)

Les globules blancs sont des cellules du système immunitaire qui possèdent un noyau ; Ils sont formés dans la moelle osseuse et sont présents dans le sang, la lymphe, les organes lymphoïdes et certains tissus.

Les globules blancs sont beaucoup moins nombreux que les globules rouges. **(Bacha, 2000 ; Albusadah, 2004)** Ce nombre peut varier selon certaines circonstances: si le nombre augmente, en cas de la réponse immunitaire aux infections ou de substances toxiques dans l'organisme on parle de leucocytose et ceci indique souvent un état pathologique et aussi pourrait être attribué au stress ; si le nombre diminue en cas d'une infection pathogène ou de la présence d'antigènes dans l'organisme **(Bradbury et al.,1999)** , on parle de leucopénie et ceci implique une faible résistance de la part de l'individu contre les infections

En revanche, y'a deux explications pour connaitre la vrai cause de l'augmentation de numération des GB chez les agneaux OD qu'on a trouvé, donc c'est possible qu'elle pourrait être attribuée au stress et la réponse immunitaire à l'environnement **(Cole, 1980)**. Et aussi c'est acceptable D'après **(Greatorex, 1957)**, qu'on peut déduire que ces valeurs élevés qu'on a obtenu n'ont pas une signification puisque une fois les agneaux habitués à leur nouveau milieu, les valeurs de ces paramètres sont élevé et après commencent à ce diminuent puis se stabilisent

### c. Numération thrombocytaires

Le Taux des plaquettes est varié entre (66 à 822 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>) avec une moyenne de (344,5±78,64 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>) ce qui est normal avec les valeurs usuel qui se situe entre (250– 750 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>) **(Kramer, 2000)**.

Les plaquettes appelées aussi thrombocytes, sont en fait des débris cellulaires dépourvus de noyau. Elles ont un rôle principal dans la réalisation de l'hémostase et aussi un rôle extrêmement important au niveau de la coagulation sanguine.

Les variations de la numération plaquettaire sont de loin les plus fréquentes. Si la numération est en dessous de la norme, alors on parle de thrombopénie qui est le plus souvent due à un excès de consommation des plaquettes, ce qui se produit notamment lors d'hémorragies, de coagulation intravasculaire disséminée ou de certaines intoxications. Si la numération plaquettaire est supérieure aux normes, alors on parle de thrombocytes (**Young, 2006**). La quantité et le fonctionnement des plaquettes s'évaluent grâce au temps de saignement, qui permet d'évaluer l'ensemble de l'hémostase (**Kampen, 2006**).

D'après nos observations que la numération plaquettaire chez les agneaux OD restent dans les intervalles de valeurs usuelles, on peut conclure que ces agneaux étudiés ne possèdent pas des troubles d'hémostase puisque cette numération est un premier indice d'une anomalie de la coagulation.

## Conclusion et perspectives

L'élevage ovin est fortement ancré dans les traditions des pays magrébines, ou il joue un rôle économique, social et rituel important dans ces pays.

En effet, Le cheptel ovin représente 80 % du cheptel national dominé par la race Ouled-Djellal bien adaptées aux conditions climatiques des différentes régions. Ainsi, de par son importance, Il constitue la principale ressource en viandes rouges, et apporte sa contribution à l'économie nationale par divers produits (viande, laine et peaux).

Cependant, L'alimentation de la majorité du cheptel se trouve limité ; tout excès ou déficit en énergie, en minéraux et en oligo-éléments est préjudiciable aux performances de production, donc, Elle doit être surveillée lors de croissance des agneaux. Tout aliment est, à divers degrés, digéré, assimilé, utilisé ou stocké, puis excrété, ce qui modifie quantitativement et qualitativement les métabolites circulants et la quantité des réserves corporelles. Donc, la biochimie sanguine et l'hématologie, peuvent être employées pour estimer l'apport alimentaire et évaluer le statut nutritionnel et son impact sur le développement des agneaux

Dans ce contexte et Face aux déséquilibres alimentaires observés, La présente étude constitue une première tentative afin d'établir une suivi biochimique et hématologique des agneaux de la race Ouled-Djellal de la wilaya de Saida en premier mois de lactation dont 11 males et 9 femelles ont été échantillonnés et analysés dans Laboratoire ESH –Saida .Ce travail nous a permis de déterminer l'influence des différents facteurs, notamment l'alimentation, la saison ,l'âge et le sexe sur les paramètres biochimiques notamment le bilan lipidique ,l'urémie ,la créatinémie, et la protéine total . Tandis que nous avons constaté une stabilisation dans les autres paramètres tel que, la glycémie, les transaminases hépatiques, et les éléments minéraux (Na,Cl,K). Alors que ce qui concerne les paramètres hématologiques on note une stabilisation de la numération des GR, Hb , et plaquettes et une élévation

des GB lié au stress

Enfin, les résultats obtenus sur la base des paramètres sanguins, indiquent la nécessité de surveiller le profil énergétique et rénal des agneaux, afin de déterminer l'état nutritif, et de prendre des mesures préventives vis à vis des troubles de santé, afin d'accroître la productivité.

Toutefois, des travaux complémentaires portant sur des effectifs plus grands et sur d'autres paramètres biochimiques et hématologiques et de faire des valeurs de références pour les HDL et LDL, ainsi à réaliser des études comparatives entre des agneaux mâles et femelles, afin d'établir les éventuelles relations qui pourraient exister entre la biochimie sanguine et les performances de production des ovins

## Liste des Références bibliographiques

**ABDOLVAHABI.S, ZAEEMI2.M, MOHRI3.M, NASERIAN.A.A .(2016)**

*Age related changes in serum biochemical profile of Saanen goat kids during the first three months of life*

**Agha-Mir Ilhem.(2013).**

*Manuel de prélèvement du laboratoire Centre Hospitalier Mémorial France États-Unisde SaintLöwp 26 27,28,29,30,31,32*

**AKGUL.Y ; AGAOGLU.Z.T ; KAYA.A et SAHIN.T (2001)**

*The Relationship Between the Syndrome of Wool Eating and Alopecia in Akkaraman and Morkaraman Sheep Fed Corn Silage and Blood Changes (Haematological, Biochemical and Trace Elements). Israel Journal of Veterinary Medicine, 56 ; 56 – 59*

**Allard RL, Carlos AD, Faltin EC.(1989).**

*Canine hematological changes during gestation and lactation.compAnimPract 1989;19:3-6*

**ALBUSADAH.K (2004)**

*Blood and his Function in Camel. Science and Technology, 70 ; 24 – 28.*

**Antunović Zvonko, Marcela Šperanda, Đuro Senčić,(2009)**

*INFLUENCE OF AGE ON SOME BLOOD PARAMETERS OF LAMBS IN ORGANIC PRODUCTION pp3*

**Apper Bossard E , Peyraud, J.L , Dourmad J.Y. (2009).**

*Effet du bilan électrolytique de la ration sur l'équilibre acido-basique et les performanceszootecniques des animaux domestiques à fort niveau de production.INRA. Prod. Anim. 22 (2), 117-130.*

**AYACHI H.(2003).**

*Rapport sur la situation et les perspectives de l'environnement au niveau de la commune de MECHERIA ; thème : LA BIODIVERSITE : La race ovine Hamra en péril, (Mécherai) Algérie.*

**BACHA.W.J.J et BACHA.L.M (2000)**

*Color Atlas of Veterinary Histology, 2nd. edition. Part 6 : Blood. Lippincott Williams and Wilkins, U.S.A.*

**Bars & Tournut. (1976).**

*Les normes biochimiques sanguines chez le mouton. Le porc. Le chien, les volailles et les animaux de laboratoire P143*

**Belaid B. (1986).**

*Notion de zootechnie générale, Office des publications universitaires, Alger, p. 44 – 48*

**Bell A.W. (1995).**

*Regulation of nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. Anim. Science. 73, 2804-2819.*

**Bencherif S. (2011).**

*L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Évolution et possibilités de développement. Thèse pour obtenir le grade de Docteur.p269*

**Bengoumi. M, Faye. B, Delafarge.F. (1998).**

*Clinical enzymology in the dromedary camel. IV. Effect of exercise on serum AST, ALT, GGT, AP, LDH, and CK activities. J. Camel Pract. Res., 5: 123-126.*

**Bendjebba. (2004).**

*LE SANG. p 2,4*

**Benjamin MM. (1978)**

*Collection of blood. Outline of veterinary clinical pathology. Tisupress. 1978.*

**BENYOUSEF M.T. (1994).**

*Les races ovines algériennes; Situation et perspectives: In: Workshop FAO/CIHEAM on strategies for the development of Fat-tail sheep in the Near East, Adana (Turkey), 5-7 October 1992, EAAP Publication 68: 100-109.*

**Benyoucef, M.T., Boutebila, S., Kaidi, R., Khellaf, D., Benaissa, T., Benzidour, A. et Zahaf, A. (1995).**

*Aspects organisationnels et techniques d'un programme d'étude génétique de la race ovine Hamra dans la région de l'ouest (Algérie). Cahier méditerranéennes 11 :215-224*

**Benyoucef M.T, Madani T, Abbas K. (2000).**

*Systèmes d'élevage et objectifs de sélection chez les ovins en situation semi-aride algérienne. Options Méditerranéennes. Série A. Séminaires Méditerranéens., 43, 101-109.*



**Berger Y.M. & Johnson D.W. (1983).**

*Personal communications*

**Berger Y.M. & Essaadia. (1984).**

*Résultats de croissance de quelques agneaux élevés en allaitement artificiel. SR-CRSP report. (unpublished)*

**Bickhardt K, Büttner D, Müschen U, Plonait H. (1983)**

*Influence of bleeding procedure and some environmental conditions on stress-dependent blood constituents of laboratory rats. Lab Anim 1983;17:161–5.*

**Boyanton BL, Blick KE. (2002)**

*Stability studies of twenty-four analytes in human plasma and serum. Clin Chem 2002;48:2242–7.*

**Bocquif F, Leboeuf B, Rouel, J, CHILLIARDY. (1998).**

*Effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines. INRA Prod. Anim., 11 (4), 311-320.*

**BOURGUIGNON A. (2006).**

*La rentabilité de l'élevage ovin et comparaison de deux techniques d'élevage. Mémoire ingénieur en agronomie (institut supérieur industriel HUY-GEMBLoux) 109p.*

**Bradbury, M. G; Egan, S. V and Bradbury, J. H (1999).**

*Determination of all forms of Cyanogen in cassava Roots and cassava Products Using Picrate paper kits. J.S. Clinical cases of Small ruminants in Zaria, Nigeria. Bulletin of Animal Health and Production in Africa 30, 111-116.*

**Buccolo G et al. (1973)**

*Quantitative determination of serum triglycerides by use of enzymes. Clin Chem 1973; 19 (5): 476-482.*

**Burtis A et al. (1984).**

*Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACCC 1999. Princeton 1984; 1316-1324 and 418. 4*

**Caldeira R.M, Belo A.T, Santos, C.C, Vazques M.I, Portugal A.V. (2007).**

*The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. Small Ruminant Research. 68 (3), 233-241.*

**Campbell, J. R; Kenealy, M. D. and Campbell K. E (2003).**

*Animal Science. The Biology, care and Production of Domestic Animals.*  
McGraw Hill USA PP510.

**Chellig R. (1992).**

*Les Races Ovines Algérienne. Office - Publication Universitaires. Alger. P 80.*

**Cheesbrough, M.( 2004).**

*District Laboratory Practice in tropical Countries. Part 2 University Press*  
Cambridge United Kingdom, 266-342.

**Commission Nationale AnGR. (2003).**

*Rapport national sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie.*  
Ministère de l'agriculture et du développement rural.p46

**Coles E.H. (1979).**

*Le laboratoire en clinique vétérinaire. Editions Vigot frères, Paris, pp 976.*

**Coles, E. H; (1980)**

*Veterinary Clinician Pathology 3rd Edn. W.B. Sanders Co Philadelphia, Pp*  
10-20.

**Craplet & THIBIER, M. (1980).**

*Le mouton. Edition VIGOT. 575 p.*

**Da Silva A.S, Wolkmer P, Costa M.M, Tonin A.A, Eilers T.L, Gressler L.T,**  
**Otto M.A, Zanette R.A, Santurio J.M, Lopes S.T.A, Monteiro S.G. (2010).**

*Biochemical changes in cats infected with Trypanosoma evansi. Vet.Parasitol.,*  
171 : 48-52.

**Davson. H, Segal. MB. (1980).**

*Pregnancy: maintenance and prevention. In: Introduction to Physiology, vol. 5:*  
*Control of Reproduction. Academic Press, London, pp. 258–288.*

**Dekhili M. (2010).**

*Fertilité des élevages ovins type «HODNA» menés en extensif dans la région*  
*de Sétif. Département d'Agronomie. Faculté des Sciences. Université Ferhat*  
*Abbas. Sétif-19000. Agronomie numéro, 0, 1-7.*

**Dekhili.M et Aggoun. A. (2007).**

*Performances reproductives des brebis Ouled-Djellal dans deux milieux*  
*contrastés. Arch Zootechnie., 56 (216) : (216), 963-966.*

**Dekhili, M. et Aggoun, A. (2007).**

*Performances reproductives des brebis Ouled-Djellal dans deux milieux contrastés. Arch Zootechnie., 56 (216) : 109-116*

**Dekhili .M, Aggoun .A. (2005).**

*Productivité des brebis Ouled-Djellal, élevées dans deux milieux différents. Renc.Rech.Ruminants., 12, 163.*

**Dimauro.C, Bonelli.P, Nicolussi.P, Rassu.S.P.G, Cappio-Borlino.A, Pulina.G. (2008).**

*Estimating clinical chemistry reference values based on an existing data set of unselected animals. The Vet. J, 178 (2), 278–28.*

**Dubreuil.P, Arsenault.J, Belanger D. (2005).**

*Biochemical reference ranges for groups of ewes of different ages. Vet. Rec., 2005, 14, 636-638.*

**DUDOUET, C., 1997.**

*Manuel d'agriculture zootechnie, phytotechnie. Editeur C.DUDOUET.*

**Dudouet.C. (2003).**

*La production du mouton, 2eme édition France Agricole.*

**Dubreuil. P, Arsenault. J, Belanger .D. (2005).**

*Biochemical reference ranges for groups of ewes of different ages. Vet. Rec.,2005, 14, 636-638*

**Feliachi.K. (2003).**

*Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie.*

**Fossati. P et al.(1982)**

*Clin. Chem 1982; 28(10): 2077-2080.*

**FRIOT, D., CALVET, H N., 1973.**

*Biochimie et élevage au Sénégal. Rev, Elev. Méd. Vét. Pays trop. 20, 75a - 98a.*

**Greatorex, JC. 1957**

*Observations on the haematology of calves and various breeds of adult dairy cattle. Br Vet J. 1957;113:29-33,65-70,469-481.*

**Gredaal. (2008).**

Les ressources génétiques animales : les espèces d'ovicaprines d'Algérie.  
Site [www.gredaal.com](http://www.gredaal.com).

**Grummer.RR, Winklerl.JC, Bertics.SJ.(1994).**

Effect of propylene glycol dosage during feed restriction on metabolites in blood of prepartum Holsteinheifers. *Journal of Dairy Science*, 1994, 77, 3618-3623.

**Guermazi .S, Conard .J. (1988).**

Prélèvements en hémostase. *Rev FrLab* 1988;174:45–50.

**Harkat .S, Lafri .M. (2007).**

Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproductions chez des brebis «Ouled- djellal». *Courrier du Savoir*, 08, 125-132.

**Haddad, O. (1981).**

Contribution à l'étude des profils biochimiques chez les ovins : influence de l'alimentation Mémoire de maître Es sciences Vétérinaires. École nationale vétérinaire de Toulouse. France. pp 103

**Hamadeh.SK, Rawda .N, Jaber.LS,Habre .A,Abisaid.M,Barbour.EK.(2006).**

Physiological responses to water restriction in dry and lactating Awassi ewes. *Livestock Science*, Volume 101, Issue 1, Pages 101-109.

**Hayirli. A. (2006).**

The role of exogenous Insulin in the complex of Hepatic Lipidosis and Ketosis Associated with Insulin Resistance Phenomen in Postpartum Dairy Cattle. *Veterinary Research Communications*. 30 (7), 749-777.

**Hatfield.PG, JR Head .W A, Fitzgeraldl .J AM, Hallford.D. (1999).**

Effects of level of energy intake and energy demand on growth hormone, Insulin and metabolites in Targhee and Suffolk ewes. *J. Anim. Sci.* 77, 2757-2765

**HENNEN G. (1996).**

Biochimie humaine: introduction biochimique à la médecine interne. Ed. Boeck, Paris. 780p.

**Isler, C. (2007).**

Evolution des paramètres biochimiques lors de déplacement à gauche de la caillette chez la vachelaitière : étude de quatre cas. Mémoire. Doc. Vet. ENV Lyon, pp 113.

**Ibbott F. A. et al.(1965).**

*New York Academic Press 1965: 101-111.*

**Ito .S, Matsuzawa .T, Saida .M, Izumisawa. S, Iwasaki .M. (1998).**

*Timeand temperature effects on potassium concentration ofstored whole blood from four mammalian species. CompHaematollnt 1998; 8:77–81*

**Jean-Blain.C. (2002).**

*Introduction à la nutrition des animaux domestiques. Éditions Médicales Internationales. Éditions TEC et DOC, pp 424.*

**Jelinek .P, Illek. J, Frais. Z, Jurajdova. J,Helanova.I. 1985.**

*The annual dynamics of the biochemical blood parameters in ewes. Ziv. V´yr. 30, 556– 564.*

**Kampen, AH, Olsen, I, Tollersrud, T, Storset AK and Arve Lund, A. (2006)**

*Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life. Vet Immunollmmunopathol.;113(1-2):53-63.134*

**Kaneko, J. J., Harvey, J. W., Bruss, M. L. (1997).**

*Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Academic Press, San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Tokio, Toronto, 932.*

**Kanoun .A, Kanoun .M,Yakhlef.H,Cherfaoui M.A. (2007).**

*Pastoralisme en Algérie : Systèmes d'élevage et stratégies d'adaptation des éleveurs ovins. Renc. Rech. Ruminants., 14, 181-184.*

**Kahal Aida. (2010).**

*Magister USTHB FSB- 2010*

**Kaplan L.A.(1984)**

*Glucose. Kaplan A et al. ClinChemThe C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1032-1036.*

**Kaplan .A &Murray R.L. (1984)**

*Creatinine. ClinChemThe C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1261-1266 and 418*

**Kaplan .A & Naito H.K. (1984).**

*Cholesterol... ClinChem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1194-11206 and 437.*

**Kaplan .A & Miller W.G.(1984).**

*Chloride.ClinChemThe C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1059-1062 and 417.*

**Khelifi Y. (1997).**

*Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes, In : Les systèmes de production ovine et caprine, Algérie, PP.245.246.*

**Khiati B. (2013).**

*Étude des performances reproductives de la brebis de race Rembi. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Biologie. p 182.*

**Kierszenbaum A. L. (2006).**

*Histologie et Biologie Cellulaire: Une introduction à l'anatomie pathologique. De Boeck Supérieur, 2006*

**Kleinsorgen .A, Brandenburg .C, Brummer .H. (1976).**

*Untersuchungen über den Einfluss von Zwangsmassnahmen auf Blutparameter bei des Hauskatze. Berl Munch TierarztlWschr1976;89:358–60.*

**Klemann.DO, Walker.SK. (2005).**

*Fertility in South Australian commercial Merino flocks: relationships between reproductive traits and environmental cues. Theriogenology 63, 2416–2433.*

**Kossi .S & Badjaré. (2009).**

*Guide des bonnes pratiques de collecte, de gestion et d'envoi 2009 P 17,18 ,24*

**Kolb.E. (1975).**

*Physiologie des animaux domestiques. Vigot frères éditions. Paris, pp 974.*

**Kramer, J. W. (2000)**

*Normal haematology of cattle, sheep and goats. In: Feldman, B. F., Zinkl, J. G., Jain, N. C. eds. Schalm's Veterinary Haematology. 5th ed. Baltimore. Lippincot Williams & Wilkins:1057-1084.*

**Krajnikova. M, Kovac. G, Kostecky. M, Valocky . I, Maracek. I, Sutiakova. I, Lenhardt. L. (2003).**

*Selected clinicobiochemical parameters in the puerperal period of goats. Bull Vet Res Inst Pulawy, 47, 177-182.*

**Lemay Christiane, Boudreau Hélène et LAMARRE Sylvia. (1999).**

*Programme d'assurance de la qualité et guide des bonnes pratiques de laboratoire, Association des cytologistes du Québec, 1999.*

**LAOUN .A . (2007).**

*Magistère des sciences vétérinaires: Etude morpho- biométrique d'un échantillonnage d'une population ovines de la région de Djelfa, Option: Zootechnie, Algérie, 115p.*

**Laur. CM. (2003).**

*cetose et toxémie de gestation :étude comparée. These docteur vétérinaire (Toulouse), 108p.*

**Levinson .S S et al. (1982)**

*In Faulkner WR et al editors. (9) AACC 1982: 143-148*

**LubertStryer, Jeremy Mark Berg, John L. (2003).**

*Tymoczko (trad. Serge Weinman), biochimie, Flammarion «Médecine-Science» Paris, 2003, 5e éd.*

**Mamine. F. (2010).**

*Effet de la suralimentation et de la durée de traitement sur la synchronisation des chaleurs en contre saison des brebis Ouled-Djellal en élevage semi-intensif. Publibook éditions. Paris. p 98.*

**Marshall W.J, Bangert S.K. (2005).**

*Clinical Chemistry, 5th Ed. Elsevier, London, UK, 392p*

**Mcneill .DM ,Murphy. PM, Lindsayl. DR. (1998).**

*Blood lactose v. milk lactose as a monitor of lactogenesis and colostrum production in Merino ewes. Aust. J. Agric. Res. 49 (1998), 581-587*

**Meza .C,Rinconl.RM , Banuelos.R, Echfarria.F, Arechiga .CF.(2004).**

*Effect of different level of food and water deprivation on serum levels of Catecholamines glucose and creatinine in Mexican-native goats. J. Anim.Sci. Vol.82, Suppl. 1/J. Dairy Sci. Vol.87. Suppl. 1 /Poult. Sci. Vol.83, Suppl. 1.,*

**Meiattini.F et al. (1978).**

*The 4-hydroxybenzoate/4-aminophenazone Chromogenic System. ClinChem 1978; 24 (12): 2161-2165*

**Meziane. T. (2001).**

*Contribution à l'étude de l'effet de la salinité de l'eau de boisson et d'un régime à base de paille chez les brebis de race Ouled-Djellal dans les hauts plateaux sétifiens. Thèse doctorat (Constantine), pp 143.*

**Minnick .PD, Braselton .WE, Meerdink .GL. (1982).**

*Altered serum element concentrations due to laboratory usage of Vacutainer tubes. Vet Hum Toxicol 1982; 24:413-4*

**Mitchell A.R. (1989).**

*Physiological aspects of the requirement for sodium in mammals. Nutrition Research Reviews. 2, 149-160.*

**Murray .R. (1984).**

*Aspartate aminotransferase. Kaplan A et al. ClinChemThe C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1112-116*

**Murray .R. (1984)**

*Alanine aminotransferase. Kaplan A et al. ClinChemThe C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1088- 1090.*

**Nazifi.S, SaebA. M, Ghavami.SM.(2002).**

*Serum lipid profile in Iranian fattailed sheep in late pregnancy, at parturition and during the post-parturition period. J. Vet. Med. Ser. A. 49, 9-12.*

**Ndoutamia.G & Ganda.K. (2005).**

*Détermination des paramètres hématologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad Revue Méd. Vét., 2005, 156, 4, 202-206*

**Ndibualonji .B.B, Dehareng, .D, Godeau.J.M. (1997).**

*Influence de la mise à jeun sur l'amino-acidémie libre, l'urémie et la glycémie chez la vache laitière. Ann. Zootech. 46, 163-174.*

**Nedjraoui. D. (2003).**

*Évaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation, URBT, Alger, 05p*

**Njidda. A. A, Shuai'bu.A.A , Isidahomen .C. E.(2014)**

© 2014 Global Journals Inc. (US), pp 5

**Oduye. OO, Okunaiya. OA. (1971).**

*Haematological studies on the white Fulani and Ndama breeds of cattle. Bull. Epiz. Dis. Afr., 1971, 19, 213 - 218*



**Paragon .B.M. (1984).**

*L'alimentation minérale de la vache laitière.ENVd'Alfort, pp 67.*

**Pargon.B.M. (1995).**

*Sel, Minéraux et Alimentation des ruminants, Cie des Salins du Midi et de l'Est, 80p.*

**Petit.H.V, Savoie.P, Tremblay.D, Dos Santos.G.T,Butler.G.(1994).**

*Intake, digestibility and ruminal degradability of shredded hay. J. Dairy Sci. 77:3043- 3050.*

**Pitel.Ph, Moulin .M, Valette .J-P, Dumontier .S, Petit .L, Fortier. G, Couroucé-Malblanc .A. (2006).**

*Approche des valeurs hématologiques etbiochimiques chez deux races asines. Prat. Vét. Éq., 38 : 19-25.*

**Pritchard. JC, Burn .CC, Barr .ARS, Whay .HR. (2009).**

*Haematologicaland serum biochemical reference values for apparently healthy workinghorses in Pakistan. Res. Vet. Sci., 87: 389-395*

**Radostits O.M, Gay C.C., Blood D.C, Hinchcliffk.I.W.(2000).**

*Veterinary Medicine, 9th edition, RADOSTITS O.M., GAYC.C., BLOOD D.C., HINCHCLIFF K.W. (eds), Harcourt PublishersLtd., London, 2000, pp.: 1417-1420.*

**Rémésy. C,Chilliard.Y,Aroeira.L, Mazur.A,Fafornoux.P,Demigne.C. (1984).**

*Le métabolisme des lipides et ses déviations chez le ruminant durant la gestation et la lactation. Bull. Techn. C.R.Z.V. INRA. 55, 53-71.*

**Roubies .N, Panousis. N, Fytianou. A, Katsoulos.PD, Giainis.N ,Karatzia SH. (2006).**

*Effects of Age and Reproductive Stage on Certain Serum Biochemical Parameters of Chios Sheep Under Greek Rearing Conditions. Journal of Veterinary Medicine Series A Volume 53, Issue 6, pages 277– 281, August.*

**SAAD.M. (2002).**

*Analyse des systèmes d'élevage et des caractéristiques phénotypiques des ovins exploités en milieu steppique.Mém..Ing .Agr .CUZA .Djelfa. 78p.*

**SAGNE.G.(1950).**

*L'Algérie pastorale. Imprimerie Fontana .Alger, 267 p.*

**Schalm .OW. (1965).**

*Veterinary hematology. Philadelphia: Lea and Febiger; 1965.*

**Schalm, O. W, Jain, N. C and carol, E. I (1975)**

*Veterinary Haematology. 3rd Edn. Lea and Fibiger Philadelphia, P. 144-167*

**Schoenfeld. R G et al. (1964).**

*ClinChem 1964 (10): 533-539.*

**Seidel .H, Novotný. J,kováč. G. (2006).**

*Selected biochemical indices in sheep during pregnancy and after parturition. Bull. Vet. Inst. Pulawy. 50, 167-170.*

**Szenci .O, Besser .TE, Stollar .Z, Brydl .E. (1994).**

*Effect of storage time and temperature on canine ionized calcium concentration in blood, plasma, and serum Am Anim Hosp Assoc 1994; 30:4959*

**Sow .A, Sidibé. I, Bengaly .Z, Marcotty.T, Séré .M, Diallo .A, Vitouley H.S, Nebié R.L, Ouédraogo .M, Akoda G.K , Van den Bossche .P, Van Den Abbeele .J, De Deken .R, Delespaux .V. (2012).**

*Field detection of resistance to isometamidium chloride and diminazene aceturate in Trypanosoma vivax from the region of the Boucle du Mouhoun in Burkina Faso. Vet. Parasitol., 187 : 105-111.*

**Vanessa Souza Soriano & Jonathan e Sá & Honorino Pedro Rampazzo Junior & Gabriela Campigotto & Thiago Luiz Mattiello & Hyolanda Mharya Grosskopf & Alexandre Alberto Tonin & Aleksandro Schafer Da Silva (2014)**

*Biochemical variable levels of newborn lambs under extensive rearing system. PP 3*

**Smith A.D., Datta S.P., Smith G.H., Campbell P.N., Bentley R., McKenzie H.A. (2000).** *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology, Revised Edition. OXFORD, University Press, New York, USA, 753p.*

**Tambuwal, F. M. Agale, B. M and Bangana, A (2002).**

*Haematological and Biochemical values of Apparently Healthy Red Sokoto Goats. In: Proceeding of 27th Annual Conference Nigerian Society of Animal Production (NSAP), March, 17-21, 2012, FUTA Akure, Nigeria.*

**Taylor.F.G.R,HillierM.H. (1998).**

*Technique de diagnostic en médecine équine.* Maloine Editeur, pp196

**Trinder.P. (1969).**

*Determination of glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. Ann. Clin. Biochem. 6, 24-27.*

**Trinder .P. (1969)**

*Ann ClinBiochem 1969; 6: 24-33*

**Toussaint.G. (2001).**

*L'élevage des moutons. Vecchi, Paris.*

**Toutain P.L, Bousquet-Mélou .A, Gayraud .V. (2006).**

*La physiologie digestive chez les animaux domestiques. ENV, Toulouse, pp 83*

**Turries.V. (1976).**

*Les populations ovines algériennes, chaire de zootechnie et de pastoralisme, INA, Alger, 16p*

**Valdigié .P. (2000).**

*Biochimie clinique. Éditions Médicales Internationales, pp 340.*

**Verger .R, Rivière .C, Garouri.Y, Pieroni . G, Moreau .H, Ferrato. F, Saunière.J.F, Lowe P.A, Sarda .L. (1986).**

*Les lipases du tractus digestif. Repro. Nutr. Develop. 26 (5B), 1136-1176.*

**Vermorel.M.(1982).**

*La thermorégulation de l'agneau nouveau-né. Journées Rech.ovine et caprine (7e), 200-215. INRA-ITOVIC*

**Underwood E.J. (1981).**

*The mineral nutrition of livestock. CAB edition. England, pp545*

**Underwood E.J, Suttle N.F. (1999).**

*The mineral nutrition of livestock 3rd edition. Moredun Research Institute. CABI Publishing. London, pp 614*

**William J.M, Stephen .B.(2005).**

*Biochimie médicale physiologie et diagnostic. Ed. ELSEVIER, France. 379*

**Wright T.C, Maas J.A, Milligan L.P. (2005).**

*Interactions between Protein and Energy Metabolism. In Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism, 2nd edition, 399-420, pp 734. CABI publishing.*

**Wolter .R. (1992).**

*Alimentation de la vache laitière. Editions France Agricole, pp 22*

**Wolter .R. (1992).**

*Erreurs alimentaires et infertilité chez la vache laitière. Prod Lait Mod 219, 92-95*

**Wolter .R. (1997).**

*Alimentation de la vache laitière. Ed. France Agricole, Reprint: 97. 166. Yvert JP. De la bonne qualité des prélèvements biochimiques. Rev Fr Lab 1989;184:81–8.*

**Yildiz, A.; Balikci, E.; Gurdogan, F. (2005).**

*Serum Mineral Levels at Pregnancy and Postpartum in Single and Twin Pregnant Sheep. Biological Trace Element Research. 107, 247-254.*

**Young, KM.(2006).**

*Eosinophils. In :Schalm's Veterinary Hematology. [éd.] Zinkl, JG, Jain, NC, Feldman, BF.5th Edition. Blackwell Publishing:297-307.*

# Annexe

## Annexe 1 : les appareils utilisé pour le dosage biochimiques et hématologiques



## Annexe 2 : La fiche technique spinreact pour le dosage de glucose



GLUCOSE -TR

Glucose-TR

Trinder. GOD-POD

### Détermination quantitative du glucose

#### IVD

Conserver à 2-8°C

#### PRINCIPE DE LA METHODE

Le glucose oxydase (GOD) catalyse l'oxydation du glucose en acide gluconique. Le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) produit, se détache au moyen d'un accepteur chromo génique d'oxygène, de phénol-ampirone en présence de peroxydase (POD):



L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de glucose présent dans l'échantillon testé<sup>1,2</sup>.

#### SIGNIFICATION CLINIQUE

Le glucose est la meilleure source d'énergie pour les cellules de l'organisme; l'insuline facilite l'entrée de glucose dans les cellules.

Le diabète mellitus est une maladie qui se produit en cas d'hyperglycémie, provoquée par un déficit d'insuline<sup>1,3,4</sup>.

La diagnostique clinique doit tenir compte de données cliniques et de laboratoire.

#### REACTIFS

R 1	TRIS pH 7,4	92 mmol/L
Tampon	Phénol	0,3 mmol/L
R 2	Glucose oxydase (GOD)	15000 U/L
Enzymes	Peroxydase (POD)	1000 U/L
	4 - Aminophénazone (4-AF)	2,6 mmol/L
GLUCOSE CAL	Patron primaire de détection du glucose	100 mg/dL

#### PREPARATION

Réactif de travail (RT): Dissoudre (→) le contenu d'une capsule

d'enzymes R 2 dans un flacon de tampon R 1.

Fermer et mélanger doucement jusqu'à dissoudre le contenu. Stabilité: 1 mois au réfrigérateur (2-8°C) ou 7 jours à température ambiante (15-25°C).

#### CONSERVATION ET STABILITE

Tous les composants du kit sont stables jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette du flacon, et si les flacons sont maintenus hermétiquement fermés à 2-8°C, à l'abri de la lumière et des sources de contamination.

Ne pas utiliser les réactifs en dehors de la date indiquée.

Indices de détérioration des réactifs:

- Présence de particules et turbidité.
- Absorption du blanc à 505 nm  $\geq 0,10$ .

#### MATERIEL SUPPLEMENTAIRE

- Spectrophotomètre ou analyseur pour lectures à 505 nm.
- Cuvettes de 1,0 cm d'éclairage.
- Equipement classique de laboratoire

#### ECHANTILLONS

Sérum ou plasma, sans hémolyse<sup>1</sup> ni LCR.

Le sérum doit être séparé dès que possible du caillot.

Stabilité: Le glucose dans le sérum ou le plasma est stable 3 jours à 2-8°C.

#### PROCEDURE

- Conditions de test:
  - Longueur d'ondes: ..... 505 nm (490-550)
  - Cuvette: ..... 1 cm d'éclairage
  - Température: ..... 37°C / 15-25°C
- Régler le spectrophotomètre sur zéro en fonction de l'eau distillée
- Pipetter dans une cuvette (Remarque 5):

	Blanc	Étalon	Echantillon
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Étalon <sup>Remarque 1</sup> (µL)	--	10	--
Echantillon (µL)	--	--	10

- Mélanger et incuber pendant exactement 5 minutes à 15-25°C
- Lire l'absorption (A) du patron et l'échantillon, en comparaison avec le blanc du réactif. La couleur reste stable pendant au moins 30 minutes.

#### CALCULS

$$\frac{(A) \text{ Echantillon} - (A) \text{ Blanc}}{(A) \text{ Étalon} - (A) \text{ Blanc}} \times 100 \text{ (Étalon conc.)} = \text{mg/dL de glucose dans l'échantillon}$$

Facteur de conversion: mg/dL x 0,0555 = mmol/L

#### CONTROLE DE QUALITE

Il est conseillé d'analyser conjointement les échantillons de sérum dont les valeurs ont été contrôlées: SPINTROL H Normal et pathologique (Réf. 1002120 et 1002210).

Si les valeurs se trouvent en dehors des valeurs tolérées, analyser l'instrument, les réactifs et le calibreur.

Chaque laboratoire doit disposer de son propre contrôle de qualité et déterminer les mesures correctives à mettre en place dans le cas où les vérifications ne correspondraient pas aux attentes.

#### VALEURS DE REFERENCE<sup>1</sup>

Sérum ou plasma:

$$60 - 110 \text{ mg/dL} \approx 3,33 - 6,10 \text{ mmol/L}$$

LCR:

$$60 - 80 \% \text{ de la valeur en sang}$$

Ces valeurs sont données à titre d'information. Il est conseillé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence.

#### CARACTERISTIQUES DE LA METHODE

Gamme de mesures: Depuis la limite de détection 0,000 mg/dL jusqu'à la limite de linéarité 500 mg/dL.

Si la concentration de l'échantillon est supérieure à la limite de linéarité, diluer 1/2 avec du ClNa 9 g/L et multiplier le résultat final par 2.

Précision:

Moyenne (mg/dL)	Intra-série (n=20)		Inter-série (n=20)	
	91,9	249	93,2	250
SD	0,49	1,28	1,35	2,78
CV (%)	0,54	0,52	1,45	1,11

Sensibilité analytique: 1 mg/dL = 0,0331 A.

Exactitude: Les réactifs SPINREACT (y) ne montrant pas de différences systématiques significatives lorsqu'on les compare à d'autres réactifs commerciaux (x).

Les résultats obtenus avec 50 échantillons ont été les suivants:

Coefficient de corrélation (r)<sup>2</sup>: 0,99812.

Equation de la Courbe de régression: y = 1,1405x - 2,5590.

Les caractéristiques de la méthode peuvent varier suivant l'analyseur employé.

#### INTERFERENCES

Aucune interférence n'a été relevée avec: l'hémoglobine jusqu'à 4 g/L, la bilirubine jusqu'à 20 mg/L, la créatinine jusqu'à 100 mg/L, la galactose jusqu'à 1 g/L.

Différentes drogues ont été décrites, ainsi que des substances pouvant interférer dans la détermination de la glucose<sup>3,4</sup>.

#### REMARQUES

- GLUCOSE CAL: Etant donné la nature du produit, il est conseillé de le manipuler avec une extrême précaution. En effet, il peut être contaminé très facilement.
- Le calibrage au moyen du patron de détection peut donner lieu à des erreurs systématiques lors de méthodes automatiques. Dans de tels cas, il est conseillé d'utiliser des calibrages sériés.
- Utiliser des embouts de pipettes jetables propres pour diffuser le produit.
- SPINREACT dispose de consignes détaillées pour l'application de ce réactif dans différents analyseurs.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Kaplan A. Glucose. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co, St. Louis, Toronto, Princeton 1984; 1032-1036.
- Trinder P. Ann Clin Biochem 1969; 6: 24-33.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

#### PRESENTATION

Ref:1001190	R1: 4 x 125 mL, R2: 4 → 125 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref:1001191	R1: 4 x 250 mL, R2: 4 → 250 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref:1001192	R1: 10 x 50 mL, R2: 10 → 50 mL, CAL: 1 x 5 mL

**Annexe 3 : La fiche technique spinreact pour le dosage d'urée**



**Urée-B**

Berthelol, Enzymatique colorimétrique

**Détermination quantitative d'urée  
UD**

Conservé à 3-4°C

**PRINCIPE DE LA METHODE**

L'urée est oxydée par l'enzyme de la **uréease**, en présence de NAD<sup>+</sup> et un accepteur électronique (CO<sub>2</sub>). Les ions ammoniac réagissent avec le cyanure et le cyanurate, en présence du catalyseur nitroprusside, pour former un indophénol vert.



L'intensité de couleur formée est proportionnelle à la concentration d'urée en la tenant compte de la concentration de NAD<sup>+</sup> dans la méthode est proportionnelle à la concentration d'urée dans l'échantillon testé.

**INDICATION CLINIQUE**

L'urée est le résidu final du métabolisme des protéines. Elle se trouve dans le sérum et dans l'urine. Elle peut apparaître en taux élevés dans le sang (urémie) dans le cadre de régressions rénales, de pathologies du foie, de troubles d'équilibre acido-basique, d'hémorragies, d'hypertension et d'obstruction vésicale. La détermination de l'urée dans le sérum est un des paramètres de laboratoire.

**REACTIFS**

M 1	Tampone phosphate pH 6,7	50 mmol/L
	EDTA	2 mmol/L
	Sulfate de sodium	400 mmol/L
	Nitroprusside de sodium	10 mmol/L
M 2	Hypochlorite de sodium (10%)	160 mmol/L
	Hydroxyde de sodium	160 mmol/L
M 3	Uréease	30000 IU
UREA CAL	Patron uréique de référence Urea	50 mg/dL

**PRECAUTIONS**

Réactifs - Préservez des solutions de la poussière et des contaminants grossiers. Suivez les conseils de précaution indiqués en SDS et étiquette.

**PREPARATION**

- Réactif de travail (RT) : Dissolvez 1 mL de chaque dans le flacon de M1.
- Réactif et mélange immédiatement jusqu'à dissolution complète du contenu.
- Stabilisé 4 semaines à 3-4°C ou 7 jours à température ambiante (15-25°C).
- Le RT UREA CAL est stable.

**CONSERVATION ET STABILITE**

Tous les composants de ce kit sont stables jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette de la bouteille, et si les conditions sont maintenues conformément à la notice. Ce kit, à l'abri de la lumière et des sources de contamination, ne peut pas être utilisé une fois le contenu de la date indiquée. Ne pas utiliser les réactifs et appareils usés.

**Indices de détermination des résultats**

- Présence de particules et turbidité.
- Absorbance (A) du blanc à 520 nm > 0,02.

**MATRIEL SUPPLEMENTAIRE**

- Spectrophotomètre ou analyseur pour lecture à 520 nm.
- Cuvettes de 1,3 cm d'épaisseur.
- Eau déionisée de laboratoire.

**CONTROLES**

- Réactif de travail (RT) : Ne pas utiliser de sérum d'origine humaine ou animale.
- Urée : Déterminer l'urée dans le sérum de l'échantillon, mélange, et dans le réactif blanc sur un dosage de blanc, pour le développement de l'urée, en réglant le pH = 4.
- Urée est stable 5 jours à 20°C.

**PROCEDURE**

1. Conditions de test :
  - Longueur d'onde : 520 nm
  - Cuvette : 1,3 cm d'épaisseur
  - Température : 37°C
  - Réglez le spectrophotomètre sur zéro en utilisant de l'eau déionisée
2. Pipétez dans une cuvette :
 

	Blanc	Échant.	Échantillon
RT (µL)	1,0	1,0	1,0
Échantillon (µL)	—	50	—
Échantillon (µL)	—	—	10
3. Mélangez et incubez 5 min à 37°C ou 10 min à température ambiante.

**Tableau**

	Blanc	Échant.	Échantillon
R2 (µL)	1,0	1,0	1,0

4. Mélanger et incubez 5 min à 37°C ou 10 min à température ambiante.
5. Lire l'absorbance (A) du blanc et l'échantillon, en compensation avec le blanc de réactif. La lecture sera stable pendant au moins 30 minutes à 15-20°C.

**CALCULS**

$$\begin{matrix} \text{(A) Échantillon} - \text{(A) Blanc} & \times 50 & \text{(Échantillon sans)} & = \text{mg/dL d'urée dans l'échantillon testé} \\ \text{(A) Échantillon} - \text{(A) Blanc} & & & \end{matrix}$$

10 mg/L d'urée BUN équivaut par 0,488 = 21 mg/L d'urée = 0,36 mmol/L d'urée.

Facteur de conversion: mg/dL x 0,1665 = mmol/L.

**CONTROLE DE QUALITE**

Il est conseillé d'analyser régulièrement les échantillons de sérum dont les valeurs ont été contrôlées: SPINREACT Human et pathologique (HPL, 100120 et 100110), si les valeurs se trouvent en dehors des valeurs normales, analyser directement les sérums et le blanc.

Chaque laboratoire doit disposer de ses propres contrôles de qualité et obtenir les valeurs correctives à mettre en place dans le cas où les vérifications ne correspondraient pas aux attentes.

**VALEURS DE REFERENCE**

Sérum : de 10 à 40 mg/dL (0,49-1,67 mmol/L)  
 Urine : de 20 à 30 g/24 heures  
 Ces valeurs sont données à titre d'information, il est conseillé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence.

**CARACTÉRISTIQUES DE LA METHODE**

Gamme de mesure: Jusqu'à la limite de détection de 0,001 mg/dL jusqu'à la limite de détection de 200 mg/dL.  
 Si la concentration de l'échantillon est supérieure à la limite de détection, diluer 1/2 avec de l'eau à pH 6 et multiplier le résultat final par 2.  
 Précision:

Niveau (mg/dL)	Précision (n=20)		Précision (n=20)	
	SD	CV (%)	SD	CV (%)
50	0,03	0,10	0,03	0,10
CV (%)	1,43	1,68	0,23	1,18

Exactitude analytique: 1 mg/dL = 0,00488 A.  
 Exactitude: Les réactifs SPINREACT (g) ne montrent pas de différences systématiques significatives lorsqu'on les compare à d'autres réactifs commerciaux (A).  
 Les résultats obtenus avec SPINREACT ont été comparés avec:  
 Coefficient de corrélation (r) 0,99142  
 Equation de la Courbe de régression: y=1,0076x-0,2846  
 Les caractéristiques de la méthode peuvent varier si vous l'appliquez ailleurs.

**INTERFERENCES**

Comme anticorps, il est conseillé d'utiliser de l'albumine. Ne jamais utiliser de sérum d'origine humaine ou animale.  
 Diverses drogues ont été décrites ainsi que d'autres substances peuvent interférer dans la détermination de l'urée.

**REMARQUES**

1. UREA CAL: Étant donné la nature du produit, manipuler avec précaution. Peut être contaminé si le contenu est exposé.
2. Le matériel utilisé et le réactif ne doivent pas contenir d'ammoniac, ni de sérum.
3. Le sérum de l'échantillon ou l'urine de l'échantillon peut donner lieu à des erreurs systématiques lors de mélanges ultérieurs. Dans de tels cas, il est conseillé d'utiliser des cuvettes séparées.
4. Utiliser des cuvettes de plastic blanc pour éviter les interférences de couleur.
5. SPINREACT ne peut pas fonctionner dans des conditions de sérum de sérum de sérum.

**BIBLIOGRAPHIE**

1. Hachler A, Urea, Kaplan A et al. Clin Chem The CV, Mody Co, St Louis, Toronto, Toronto 1984; 125-130 and 437 and 438.
2. Tabacco A et al. Clin Chem 1979; 25: 335-337.
3. Fawcett J K et al. J Clin Path 1962; 15: 155-158.
4. Young D S, Effects of urea on clinical Lab, Trans, 8th ed AACCC Press, 1965.
5. Young D S, Effects of urea on clinical Lab, Trans, 8th ed AACCC Press.
6. Harris A et al. Tacc Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACCC Press.
7. Tenz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACCC Press.

**PRESENTATION**

Ref: 100121	RT: 2 x 100 mL/RT: 2 x 100 mL, RT: 2 x 100 mL
	Cal: 1 x 5 mL
Ref: 100122	RT: 5 x 90 mL/RT: 5 x 90 mL, RT: 5 x 90 mL
	Cal: 1 x 5 mL

888347 2006/06

SPINREACT S.A. C/Valencia 10, 46100 Sagunto, Valencia, España. T +34 961 50 00 00. F +34 961 50 00 00. www.spinreact.com

## Annexe 4: La fiche technique spin-react pour le dosage de cholestérol totale



CHOLESTEROL

Cholesterol

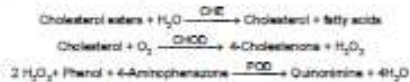
CHOD-POD. Enzymatic colorimetric

Quantitative determination of cholesterol  
IVD

Store at 2-8°C

## PRINCIPLE OF THE METHOD

The cholesterol present in the sample originates a coloured complex, according to the following reaction:



The intensity of the color formed is proportional to the cholesterol concentration in the sample.<sup>1,2</sup>

## CLINICAL SIGNIFICANCE

Cholesterol is a fat-like substance that is found in all body cells. The liver makes all of the cholesterol the body needs to form cell membranes and to make certain hormones.

The determination of serum cholesterol is one of the important tools in the diagnosis and classification of lipemia. High blood cholesterol is one of the major risk factors for heart disease.<sup>3,4</sup>

Clinical diagnosis should not be made on a single test result; it should integrate clinical and other laboratory data.

## REAGENTS

R 1 Buffer	PIPES, pH 6,9 Phenol	90 mmol/L 26 mmol/L
R 2 (4x1) Enzymes	Cholesterol esterase (CHE)	300 U/L
	Cholesterol oxidase (CHOD)	300 U/L
	Peroxidase (POD)	1250 U/L
	4-Aminophenazone (4-AP)	0,4 mmol/L
CHOLESTEROL GAL	Cholesterol aqueous primary standard 200 mg/dL, Corbina Triton X-114 10-15%	

## PRECAUTIONS

CAL: H225- Highly flammable liquid and vapor. H318- Causes serious eye damage. H412- Harmful to aquatic life with long lasting effects. Follow the precautionary statements given in MSDS and label of the product.

## PREPARATION

Working reagent (WR): Dissolve (→) the contents of one vial R 2 Enzymes in one bottle of R 1 Buffer.  
Cap and mix gently to dissolve contents.  
(WR) is stable 4 months at 2-8°C or 40 days at 15-25°C.  
Avoid direct sunlight.

## STORAGE AND STABILITY

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contamination prevented during their use.

Do not use reagents over the expiration date.

## Signs of reagent deterioration:

- Presence of particles and turbidity.
- Blank absorbance (A) at 505 nm > 0,1.

## ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 505 nm (500-550)
- Matched cuvettes 1,0 cm light path.
- General laboratory equipment.

## SAMPLES

Serum or plasma<sup>1,2</sup>. Stability of the sample for 7 days at 2-8°C or freezing at -20°C will keep samples stable for 4 3 months.

## PROCEDURE

- Assay conditions:  
Wavelength: 505 nm (500-550)  
Cuvette: 1 cm light path  
Temperature: 37°C (15-25°C)
- Adjust the instrument to zero with distilled water.
- Floatie into a cuvette (4x1)

	Blank	Standard	Sample
WR (mL)	1,0	1,0	1,0
Standard <sup>(1)(2)</sup> (µL)	—	10	—
Sample (µL)	—	—	10

- Mix and incubate for 5 min. at 37°C or 10 min. at room temperature.

- Read the absorbance (A) of the samples and Standard, against the Blank. The colour is stable for at least 60 minutes.

## CALCULATIONS

$$\frac{(A)_{\text{Sample}} - (A)_{\text{Blank}}}{(A)_{\text{Standard}} - (A)_{\text{Blank}}} \times 200 \text{ (Standard conc.)} = \text{mg/dL cholesterol in the sample}$$

Conversion factor: mg/dL x 0,0258 = mmol/L.

## QUALITY CONTROL

Control sera are recommended to monitor the performance of assay procedure. SPINREACT H Normal and Pathologic (Ref. 1000120 and 1000210). If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagents and calibrator for problems.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerance.

## REFERENCE VALUES

Risk evaluation<sup>5,6</sup>

Less than 200 mg/dL	Normal
200-239 mg/dL	Borderline
≥ 240 mg/dL	High

These values are for orientation purpose, each laboratory should establish its own reference range.

## PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Measuring range: From detection limit of 0 mg/dL to linearity limit of 500 mg/dL. If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 1/2 with NaCl 9 g/L, and multiply the result by 2.

## Precision:

	Intra-assay (n=20)	Inter-assay (n=20)
Mean (mg/dL)	90,4	187
SD	1,15	1,01
CV (%)	1,27	0,54

Sensitivity: 1 mg/dL = 0,00150 A.

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagents (x).

The results obtained using 50 samples were the following:

Correlation coefficient (r)<sup>2</sup>: 0,99541.

Regression equation: y = 0,96253x - 3,1220.

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

## INTERFERENCES

Hemoglobin up to 5 g/L, and bilirubin up to 10 mg/dL, do not interfere<sup>1,2</sup>.

A list of drugs and other interfering substances with cholesterol determination has been reported.<sup>3,4</sup>

## NOTES

- CHOLESTEROL CAL: Proceed carefully with this product because due its nature it can get contaminated easily.
- LCF (Lipid Clearing Factor) is integrated in the reagent.
- Calibration with the aqueous Standard may cause a systematic error in automatic procedures. In these cases, it is recommended to use a serum Calibrator.
- Use clean disposable pipette tips for its dispensation.
- SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers.

## BIBLIOGRAPHY

- Nieto H.K, Cholesterol. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis, Toronto, Princeton 1984; 1194-11206 and 437.
- Melafini F, et al. The 4-hydroxybenzoate/4-aminophenazone Chromogenic System. Clin Chem 1978; 24 (12): 2181-2185.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACCC 1999.
- Tietz NW et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACCC 1995.

## PACKAGING

Ref: 1001080	R1: 10 x 50 mL, R2: 10 → 50 mL, CAL: 1 x 5 mL.
Ref: 1001081	R1: 10 x 20 mL, R2: 10 → 20 mL, CAL: 1 x 5 mL.
Ref: 1001082	R1: 4 x 125 mL, R2: 4 → 125 mL, CAL: 1 x 5 mL.
Ref: 1001083	R1: 4 x 250 mL, R2: 4 → 250 mL, CAL: 1 x 5 mL.

SS25114 - 02/10/15



SPINREACT, S.A. / S.A.U. Ctra. Santa Coloma, 7 E-17118 SAN CARLES DE RUA (G) SPAIN  
Tel: +34 972 88 00 00 Fax: +34 972 88 00 06 e-mail: [info@spinreact.com](mailto:info@spinreact.com)



## Annexe 5: La fiche technique spinreact pour le dosage de HDL et LDL



### HDL Colesterol P

Reactivo precipitante

Reactivo precipitante de HDL colesterol  
IND

Conservar a 2-8°C

#### PRINCIPIO DEL MÉTODO

Las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y baja densidad (LDL) del suero o plasma, se precipitan con fosfortungstato en presencia de iones magnesio. Tras la centrifugación, el sobrenadante contiene lipoproteínas de alta densidad (HDL). La reacción de HDL colesterol se determina utilizando el reactivo enzimático de colesterol total<sup>1,2</sup>.

#### SIGNIFICADO CLÍNICO

El colesterol transportado por las lipoproteínas de alta densidad (HDL) a menudo se denomina "colesterol bueno", ya que niveles elevados están relacionados con un menor riesgo cardiovascular. Un nivel bajo de colesterol HDL es considerado uno de los principales factores de riesgo cardiovascular<sup>1,2</sup>. El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

#### REACTIVOS

R	Ácido fosfortungstico	14 mmol/L
Reactivo precipitante	Cloruro magnesico	2 mmol/L
Reactivo enzimático STD adicional	Colesterol CHOD-POD Pat. Prim. Ac. HDL	50 mg/dL

#### PRECAUCIONES

R: H214-Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  
Seguir los consejos de prudencia indicados en la FDS y etiqueta del producto.

#### PREPARACION

El reactivo está listo para su uso.

#### CONSERVACION Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los vials bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita la contaminación durante su uso.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.

#### MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm (900-900).

- Cubetos de 1,0 cm de paso de luz.

- Equipamiento habitual de laboratorio.

#### MUESTRAS

Suero o plasma<sup>3</sup>.

No utilizar muestras hemolizadas. Separar el suero de los hemáticos lo antes posible.

Estabilidad de la muestra: 7 días a 2-8°C.

#### PROCEDIMIENTO

Precipitación<sup>4,5,6,7</sup>

1. Desechar en tubo de centrifuga:

R (μL)	100
Muestra (mL)	5,0

2. Mezclar y dejar reposar 10 minutos a temperatura ambiente.

3. Centrifugar 20 min a 4000 r.p.m. ó 2 min a 3200 r.p.m.

4. Recoger el sobrenadante y procesar como muestra en la determinación de colesterol total.

#### CÁLCULOS

Seguir las instrucciones detalladas en el insert de colesterol total.

LDLcolecsterol calculado (Friedewald)

$$LDLc = \text{Colesterol total} - HDLc \cdot (TG/5)$$

#### CONTROL DE CALIDAD

Proceder según lo indicado en las instrucciones de trabajo del reactivo de Colesterol.

#### VALORES DE REFERENCIA<sup>8</sup>

HDL-colesterol	Hombres	Mujeres
Riesgo menor	> 55 mg/dL	> 45 mg/dL
Riesgo normal	35-55 mg/dL	45-60 mg/dL
Riesgo elevado	< 35 mg/dL	< 45 mg/dL

#### LDL-colesterol

Valores sospechosos a partir de 150 mg/dL.

Valores elevados a partir de 190 mg/dL.

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

#### CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Desde el límite de detección de 1,57 mg/dL hasta el límite de linealidad de 275 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con CMA 9 y multiplicar el resultado final por 2.

#### Precisión:

	Intraensayo (n=20)	Interensayo (n=20)
Media (mg/dL)	79,8	33,9
SD	0,89	0,85
CV (%)	1,18	2,61

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,0015 A.

Exactitud: Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r<sup>2</sup>): 0,99.

Ecuación de la recta de regresión: y=0,9944x - 1,2346.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

#### INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con triglicéridos hasta 4 g/L<sup>9</sup>.

Se han descrito varios drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación del Colesterol HDL<sup>10</sup>.

#### NOTAS

- El procedimiento de precipitación también se puede realizar usando la mitad del volumen del reactivo y muestra.
- La calibración con el Fitón anexo puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
- SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.

#### BIBLIOGRAFIA

- Nellu R K. High-density lipoprotein (HDL) cholesterol. *Kidney Int* 1994; 45: 1213-1219.
- Grove T J. Effect of heparin on the determination of HDL cholesterol by precipitation with sodium phosphotungstate-magnesium. *Clin Chem* 1979; 25: 987.
- US National Cholesterol Education Program of the National Institutes of Health.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed. AACCC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed. AACCC Press, 1995.
- Burtis A, et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed. AACCC 1995.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed. AACCC 1995.

#### PRESENTACION

Ref. 1010195 R: 4 x 5 mL

REF: 1010195

SPINREACT, SUAVAJI (España) S.L. Tlf: 91 56 56 56 Fax: 91 56 56 56 e-mail: [spinreact@suavaji.com](mailto:spinreact@suavaji.com)

**Annexe 6 : La fiche technique spinreact pour le dosage de triglycéride**



TRIGLYCÉRIDES

**Triglycérides**

GPO-POD, Enzymatique colorimétrique

**Détermination quantitative de triglycérides IVD**

Conforme à 2-01C

**PRINCIPE DE LA METHODE**

Les triglycérides incubés avec de la lipoplipase (LPL) libèrent du glycérol et des acides gras libres (AG) libérés et phosphorylés par le phosphatase alcaline (GPO) et de l'ATP en présence de glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol 3-phosphate (G3P) et de l'adénosine-3-phosphate (ADP). Le G3P est alors transformé en dihydroxyacétone phosphate (DHAP) et un peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) par la GPO. Au final, le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) réagit avec de 4-aminophénol (4-AP) et du p-phosphatase (libéré catalysé par le peroxydase (POD), ce qui donne une couleur rouge.



L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon analysé.

**SIGNIFICATION CLINIQUE**

Les triglycérides sont des graisses qui fournissent à la cellule son énergie. Tout comme le cholestérol, ils sont transportés vers les cellules de l'organisme par les lipoprotéines du sang.

Un régime riche en graisses saturées ou en cholestérol peut élever les niveaux de triglycérides.

Une augmentation est reliée à certains troubles (hypercholestérolémie) qui sont causés par des troubles métaboliques (diabète, hypercholestérolémie) ou des troubles métaboliques, peuvent être associés à des niveaux de triglycérides élevés. La détermination clinique doit tenir compte des données cliniques et de laboratoire.

**REACTIFS**

BT 1	20000 U/L	50 mmol/L
Tampon	α-Chlorophénol	2 mmol/L
R.2	Lipoprotéine lipase (LPL)	100000 U/L
	Glycérol kinase (GK)	300 U/L
	Glycérol-3-phosphate (G3P)	2500 U/L
	Phosphatase alcaline (ALP)	40 U/L
ATP	3,1 mmol/L	3,1 mmol/L
TRIGLYCÉRIDES CAL	Patron primaire de détermination de triglycérides	200 mg/dL

**PREPARATION**

Réactif de base (BT) (Stabilité 1) et le contenu d'une capsule d'enzyme (R.2) et un flacon de tampon (3).

Réserver et agiter soigneusement jusqu'à ce que le contenu soit dissout. Stocker au RT, 4 semaines au réfrigérateur (2-8°C) ou une semaine à 15-25°C.

**CONSERVATION ET STABILITE**

Tous les composants de kit sont stables jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette, et si les réactifs sont maintenus conformément à ceux à 2-01C, à l'abri de la lumière et des sources de contamination. Ne pas utiliser les réactifs en dehors de la date indiquée.

**Indicateurs de détermination des résultats**

- Fluorescence de particules et turbidité
- Absorbance au 510 nm à 0,18

**MATERIEL SUPPLEMENTAIRE**

- Spectrophotomètre ou analyseur pour les Méliké à 510 nm
- Cuvette de 1,0 cm d'épaisseur
- Équipement nécessaire de laboratoire

**ÉCHANTILLONS**

Sérum ou plasma heparinisé ou EDTA. Stabilité de l'échantillon: 3 jours à 2-8°C.

**PROCEDURE**

- Conditionner le test:
  - Longueur d'onde: 505 nm (490-550)
  - Cuvette: 1 cm d'épaisseur
  - Température: 37°C (15-25°C)
- Régler le spectrophotomètre sur zéro en fonction de l'eau distillée.
- Opérer dans les cuvettes Permimix.

RT (SEC)	Étalon	Échant	ÉCHANTILLON
RT (SEC)	1,0	1,0	1,0
Étalon (mmol/L)	---	10	---
Échantillon (mg/dL)	---	---	10

- Mélanger et incubé 5 minutes à 37°C de 10 min, à température ambiante.
- Un échantillon (A) du patient et l'échantillon, en comparaison avec le blanc de zéro. La couleur mesurée par le patient au moins 30 minutes.

**CALCULS**

$$\begin{aligned} \text{(A) Échantillon} - \text{(A) Blanc} &\times 100 \text{ (Étalon blanc)} = \text{mg/dL de triglycérides dans l'échantillon} \\ \text{(A) Échantillon} - \text{(A) Blanc} & \end{aligned}$$

Facteur de conversion: mg/dL x 0,0113 = mmol/L.

**CONTROLE DE QUALITE**

Il est conseillé d'analyser régulièrement (au moins une fois par semaine) les contrôles de qualité SPINREACT HANNAH ou pathologique (R1, R2, R3 et R4) et de les analyser à l'intérieur des valeurs normales, analyser l'échantillon, les R1, R2, R3 et R4.

Chaque laboratoire doit disposer de son propre contrôle de qualité et déterminer les limites normales à mettre en place dans le cas où les résultats ne correspondraient pas aux attentes.

**VALEURS DE REFERENCE**

- Femelles: 40 - 160 mg/dL
- Hommes: 30 - 135 mg/dL

Ces valeurs sont données à titre d'information. Il est conseillé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence.

**CARACTERISTIQUES DE LA METHODE**

Gamme de mesure: Depuis la limite de détection (0,000 mg/dL) jusqu'à la limite de saturation (200 mg/dL).

Si la concentration de l'échantillon est supérieure à la limite de linéarité, diluer 10 avec du CH2O 0,9 et multiplier le résultat final par 0,1.

**Précision**

	Moyenne 219 mg/dL		Moyenne 7,80 mg/dL	
Moyenne (mg/dL)	100	219	100	217
SD	0,41	0,38	3,74	7,80
CV (%)	0,20	0,43	3,62	3,58

**Sensibilité analytique: 1 mg/dL = 0,00113 A.**

Exemple: Les résultats SPINREACT ne se trouvent pas de différences significatives significatives entre les patients à d'autres résultats connexes (A).

Les résultats obtenus avec SPINREACT ont été les suivants:

Coefficient de corrélation (r): 0,9993

Equation de la Courbe de régression: y=0,9993x + 0,22

Les caractéristiques de la méthode peuvent varier suivant l'analyseur employé.

**INTERFERENCES**

Aucune interférence n'a été constatée avec l'analyseur jusqu'à 170 mg/dL de bilirubine jusqu'à 10 g/L.

Différents drogues ont été testés ainsi que d'autres substances qui peuvent interférer lors de la détermination de la triglycérides.

**REMARQUES**

- TRIGLYCÉRIDES CAL. Étalon de la norme du produit, il est conseillé de manipuler le produit avec une grande précision. En effet, il peut être contaminé les échantillons.
- Du LCP (Lipid Cleaning Factor) est intégré au réactif.
- Le colléage ou moyen du patron de dilution peut donner lieu à des erreurs systématiques lors de mesures automatisées. Dans de tels cas, il est conseillé d'utiliser des collages séquentiels.
- Utiliser des échantillons de patients récents propres pour diluer le produit.
- SPINREACT dispose de consignes détaillées pour l'application de ce réactif dans différents analyseurs.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Dezaki D et al. Quantitative determination of serum triglycerides by use of a sensitive colorimetric method. *Am J Clin Pathol* 1976; 63: 478-483.
- James Parat, CN, Owen 1980, *Revisé* 1977-1980.
- Kaplan A et al. *Triglycerides*. Clin Chem (Pt C) 1976; 24: 1001-1006.
- Parsons HSA, 207 *Am J Clin Pathol* 1979; 70: 99.
- Young DG. Effect of drugs on Clinical Lab. Tests. *Statup ASCP Press*, 1986.
- Young DG. Effect of disease on Clinical Lab. Tests. *Statup ASCP Press*, 1986.
- Berth A et al. *Text: Textbook of Clinical Chemistry*, 3rd ed. ASCP Press.
- Tietz NW et al. *Clinical Chemistry Laboratory Tests*, 3rd ed. ASCP Press.

**PRESENTATION**

Ref. 100110	RT: 1 x 50 mL, RE: 1 x 10 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref. 100111	RT: 10 x 20 mL, RE: 10 x 20 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref. 100112	RT: 10 x 20 mL, RE: 10 x 20 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref. 100113	RT: 4 x 125 mL, RE: 4 x 125 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref. 100114	RT: 4 x 250 mL, RE: 4 x 250 mL, CAL: 1 x 5 mL



## Annexe 7 : La fiche technique spinreact pour le dosage des transaminases



GOT (AST)

GOT (AST)

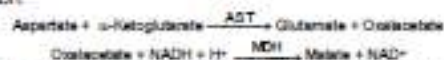
NADH. Kinetic UV. IFCC rec.

### Quantitative determination of aspartate aminotransferase GOT (AST) IVD

Store at 2-8°C

#### PRINCIPLE OF THE METHOD

Aspartate aminotransferase (AST) formerly called glutamate oxaloacetate (GOT) catalyses the reversible transfer of an amino group from aspartate to  $\alpha$ -ketoglutarate forming glutamate and oxaloacetate. The oxaloacetate produced is reduced to malate by malate dehydrogenase (MDH) and NADH:



The rate of decrease in concentration of NADH, measured photometrically, is proportional to the catalytic concentration of AST present in the sample.

#### CLINICAL SIGNIFICANCE

The AST is a cellular enzyme, is found in highest concentration in heart muscle, the cells of the liver, the cells of the skeletal muscle and in smaller amounts in other tissues.

Although an elevated level of AST in the serum is not specific of the hepatic disease, is used mainly to diagnostic and to verify the course of the disease with other enzymes like ALT and ALP.

Also it is used to control the patients after myocardial infarction, in skeletal muscle disease and other<sup>1,2,3</sup>.

Clinical diagnosis should not be made on a single test result; it should integrate clinical and other laboratory data.

#### REAGENTS

R 1	TRIS pH 7,8	80 mmol/L
Buffer	L-Aspartate	200 mmol/L
	NADH	0,18 mmol/L
R 2	Lactate dehydrogenase (LDH)	800 U/L
Substrate	Malate dehydrogenase (MDH)	500 U/L
	$\alpha$ -Ketoglutarate	12 mmol/L

#### PREPARATION

Working reagent (WR):

- Dissolve one tablet of R2-Substrate with one vial of R1-Buffer.
  - Ref: 1001160 Dissolve (→) one tablet of R2-Substrate in one vial of R1.
  - Ref: 1001161 Dissolve (→) one tablet of R2-Substrate in 15 mL of R1.
  - Ref: 1001162 Dissolve one tablet of R2-Substrate in 50 mL of R1.
- Cap and mix gently to dissolve contents.  
Stability: 21 days at 2-8°C or 72 hours at room temperature (15-25°C).

#### STORAGE AND STABILITY

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contaminations prevented during their use.

Do not use the tablets if appears broken.  
Do not use reagents over the expiration date.

Signs of reagent deterioration:

- Presence of particles and turbidity.
- Blank absorbance (A) at 340 nm  $\neq$  1,00.

#### ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 340 nm.
- Thermostatic bath at 25°C, 30°C o 37°C ( $\pm$  0,1°C)
- Matched cuvettes 1,0 cm light path.
- General laboratory equipment.

#### SAMPLES

Serum or plasma<sup>1</sup>. Stability 7 days at 2-8°C.

#### PROCEDURE

- Assay conditions:  
Wavelength: ..... 340 nm  
Cuvette: ..... 1 cm, light path  
Constant temperature: ..... 25°C / 30°C / 37°C
- Adjust the instrument to zero with distilled water or air.
- Pipette into a cuvette:

WR (mL)	1,0
Sample ( $\mu$ L)	100

- Mix, incubate for 1 minute.
- Read initial absorbance (A) of the sample, start the stopwatch and read absorbances at 1 minute intervals thereafter for 3 minutes.
- Calculate the difference between absorbances and the average absorbance differences per minute ( $\Delta$ A/min):

#### CALCULATIONS

$\Delta$ A/min  $\times$  1750 = U/L of AST

Units: One international unit (IU) is the amount of enzyme that transforms 1  $\mu$ mol of substrate per minute, in standard conditions. The concentration is expressed in units per litre of sample (U/L).

#### Temperature conversion factors

To correct results to other temperatures multiply by:

Assay temperature	Conversion factor to		
	25°C	30°C	37°C
25°C	1,00	1,37	2,08
30°C	0,73	1,00	1,54
37°C	0,48	0,65	1,00

#### QUALITY CONTROL

Control sera are recommended to monitor the performance of assay procedures: SPINREACT H Normal and Pathologic (Ref: 1002120 and 1002210).

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagents and technique for problems.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

#### REFERENCE VALUES<sup>1</sup>

	25°C	30°C	37°C
Men	up to 19 U/L	26 U/L	38 U/L
Women	up to 16 U/L	22 U/L	31 U/L

These values are for orientation purposes; each laboratory should establish its own reference range.

#### PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Measuring range: From detection limit of 0 U/L to linearity limit of 360 U/L.

If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 1/10 with NaCl 9 g/L and multiply the result by 10.

Precision:

	Intra-assay (n=20)		Inter-assay (n=20)	
Mean (U/L)	55,5	185	55,0	182
SD	1,30	3,44	0,30	2,52
CV (%)	2,35	2,07	1,68	1,55

Sensitivity: 1 U/L = 0,00051  $\Delta$ A/min.

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents ( $\gamma$ ) did not show systematic differences when compared with other commercial reagents ( $\alpha$ ).

The results obtained using 50 samples were the following:

Correlation coefficient ( $r^2$ ): 0,98277.

Regression equation:  $y = 0,3250x - 5,1828$ .

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

#### INTERFERENCES

Anticoagulants currently in use like heparin, EDTA, oxalate and fluoride do not affect the results. Hemolysis interferes with the assay<sup>1</sup>.

A list of drugs and other interfering substances with AST determination has been reported<sup>2,3</sup>.

#### NOTES

SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers. Instructions for many of them are available on request.

#### BIBLIOGRAPHY

- Murray R. Aspartate aminotransferase. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis, Toronto, Princeton 1984; 1112-1116.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1996.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
- Burke A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

#### PACKAGING

Ref: 1001160	R1: 20 x 2 mL, R2: 20 → 2 mL
Ref: 1001161	R1: 1 x 150 mL, R2: 10 → 15 mL
Ref: 1001162	R1: 10 x 50 mL, R2: 10 → 50 mL

## Annexe 8 : La fiche technique spinreact pour le dosage de protéine totale



PROTEINE

### Protéines totales

Biuret. Colorimétrie

#### Détermination quantitative de protéines totales IVD

Conserver à 2-8°C

#### PRINCIPE DE LA METHODE

En milieu alcalin, les protéines donnent une couleur violette/bleue en présence de sels de cuivre; ces sels contiennent du iode qui agit comme un antioxydant.

L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de protéines totales dans l'échantillon testé<sup>1,4</sup>.

#### SIGNIFICATION CLINIQUE

Les protéines sont des composés organiques macromoléculaires, répartis largement dans l'organisme. Elles fonctionnent comme des éléments structuraux et de transport. Elles sont divisées en deux fractions, albumines et globulines.

Leur détermination est utile pour détecter:

- l'hyperprotéinémie produite par hémococoncentration, déshydratation ou augmentation de la concentration des protéines spécifiques.
- L'hypo protéinémie par hémodilution due à une défaillance dans la synthèse protéique, à des pertes excessives (hémorragies) ou à un catabolisme protéique excessif<sup>1,4</sup>.

Le diagnostic clinique doit tenir compte des données cliniques et de laboratoire.

#### REACTIFS

R	Tartrate de potassium de sodium	15 mmol/L
	Iodure de sodium	100 mmol/L
Biuret	Iodure de potassium	5 mmol/L
	Sulfate de cuivre (II)	5 mmol/L
	Hydroxyde de sodium	1000 mmol/L
T PROTEIN CAL	Patron primaire d'albumine bovine	7 g/dL

#### PRECAUTION

R: H314-Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. H412-Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Suivez les conseils de prudence donnés en SDS et étiquette.

#### PREPARATION

Tous les réactifs sont prêts à l'emploi.

#### CONSERVATION ET STABILITE

Tous les composants du kit sont stables jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette, et si les flacons sont maintenus hermétiquement fermés à 2-8°C, à l'abri de la lumière et des sources de contamination. Ne pas utiliser les réactifs en dehors de la date indiquée.

#### Indices de détérioration des réactifs:

- Présence de particules et turbidité.
- Absorbance (A) du blanc à 540 nm  $\geq 0,22$ .

#### MATERIEL SUPPLEMENTAIRE

- Spectrophotomètre ou analyseur pour les lectures à 540 nm.
- Cuvettes de 1,0 cm d'éclairage.
- Equipement classique de laboratoire.

#### ECHANTILLONS

Sérum ou plasma héparinisé<sup>1</sup>.

Stabilité de l'échantillon: 1 mois au réfrigérateur (2-8°C).

#### PROCEDURE

- Conditions de test:  
Longueur d'ondes: ..... 540 nm (530-550)  
Cuvette: ..... 1 cm d'éclairage  
Température: ..... 37°C/ 15-25°C
- Régler le spectrophotomètre sur zéro en fonction de l'eau distillée
- Pipetter dans une cuvette (Remarque 3):

	Blanc	Étalon	Echantillon
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Étalon (Remarque 1,2) (µL)	--	25	--
Echantillon (µL)	--	--	25

- Mélanger et incubé 5 minutes à 37°C ou 10 minutes à température ambiante.

- Lire l'absorbance (A) du patron et l'échantillon, en comparaison avec le blanc du réactif. La couleur reste stable pendant au moins 30 minutes.

#### CALCULS

$$\frac{(A) \text{ Échantillon} - (A) \text{ Blanc}}{(A) \text{ Étalon} - (A) \text{ Blanc}} \times 7 (\text{Étalon conc.}) = \text{g/dL de protéines totales}$$

#### CONTROLE DE QUALITE

Il est conseillé d'analyser conjointement les échantillons de sérum dont les valeurs ont été contrôlées: SPINROL H Normal et pathologique (Réf. 1002120 et 1002210).

Si les valeurs se trouvent en dehors des valeurs tolérées, analyser l'instrument, les réactifs et le calibreur.

Chaque laboratoire doit disposer de son propre contrôle de qualité et déterminer les mesures correctives à mettre en place dans le cas où les vérifications ne correspondraient pas aux attentes.

#### VALEURS DE REFERENCE<sup>1</sup>

Adultes: 6,6 – 8,3 g/dL

Nouveau-nés: 5,2 – 9,1 g/dL

Ces valeurs sont données à titre d'information. Il est conseillé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence.

#### CARACTERISTIQUES DE LA METHODE

Gamme de mesures: Depuis la limite de détection de 0,007 g/dL jusqu'à la limite de linéarité de 14 g/dL.

Si la concentration de l'échantillon est supérieure à la limite de linéarité, diluer 1/2 avec du ClNa 9 g/L et multiplier le résultat final par 2.

#### Précision:

Moyenne (g/dL)	Intra-série (n=20)		Inter-série (n=20)	
	6,53	4,89	6,77	5,08
SD	0,01	0,01	0,07	0,05
CV (%)	0,21	0,24	1,05	0,94

Sensibilité analytique: 1 g/dL = 0,0825 A.

Exactitude: Les réactifs SPINREACT (y) ne montrent pas de différences systématiques significatives lorsqu'on les compare à d'autres réactifs commerciaux (x).

Les résultats obtenus avec 50 échantillons ont été les suivants:

Coefficient de corrélation (r)<sup>2</sup>: 0,9918.

Equation de la Courbe de régression: y = 1,0194x - 0,1264.

Les caractéristiques de la méthode peuvent varier suivant l'analyseur employé.

#### INTERFERENCES

Hémoglobine et lipémie<sup>1,4</sup>.

Différentes drogues ont été décrites, ainsi que d'autres substances pouvant interférer dans la détermination de protéines<sup>1,3</sup>.

#### REMARQUES

- T PROTEIN CAL: Etant donné la nature du produit, il est conseillé de le manipuler avec une grande précaution. En effet, il peut être contaminé avec facilité.
- Le calibrage au moyen du patron de détection peut donner lieu à des erreurs systématiques lors de méthodes automatiques. Dans de tels cas, il est conseillé d'utiliser des calibrages sériques.
- Utiliser des embouts de pipettes jetables propres pour diffuser le produit.
- SPINREACT dispose de consignes détaillées pour l'application de ce réactif dans différents analyseurs.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Koller A. Total serum protein. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis, Toronto, Princeton 1984; 1316-1324 and 418.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACCC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACCC 1999.
- Tietz N W et al, Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACCC 1995.

#### PRESENTATION

Ref: 1001290		R: 2 x 50 mL, CAL: 1 x 2 mL
Ref: 1001291	Cont.	R: 2 x 250 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref: 1001292		R: 1 x 1000 mL, CAL: 1 x 5 mL



## Annexe 9: La fiche technique spinreact pour le dosage de chlore



CE CHLORIDE

Chloride  
Thiocyanate-Hg. Colorimetric

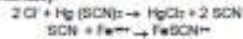
### Quantitative determination of chloride ion

#### IVD

Store at 2-8°C

#### PRINCIPLE OF THE METHOD

The quantitative displacement of thiocyanate by chloride from mercuric thiocyanate and subsequent formation of a red ferric thiocyanate complex is measured colorimetrically.



The intensity of the color formed is proportional to the chloride ion concentration in the sample<sup>1,2,3,4</sup>.

#### CLINICAL SIGNIFICANCE

It is important clinically the determination of chloride due regulation of osmotic pressure of extra cellular fluid and to its significant role in acid-base balance. Increases in chloride ion concentration may be found in severe dehydration, excessive intake of chloride, severe renal tubular damage and in patients with cystic fibrosis.

Decreases in chloride ion concentration may be found in metabolic acidosis, loss from prolonged vomiting and chronic pyelonephritis<sup>5,6,7,8</sup>.

Clinical diagnosis should not be made on a single test result; it should integrate clinical and other laboratory data.

#### REAGENTS

g/100 mL	Mercuric thiocyanate	4 mmol/L
	Ferric nitrate	40 mmol/L
	Mercuric nitrate	2 mmol/L
	Nitric acid	45 mmol/L
CHLORIDE CAL	Chloride aqueous primary standard	125 mmol/L

#### PRECAUTIONS

R: H314-Causes severe skin burns and eye damage.

Follow the precautionary statements given in MSDS and label of the product.

#### PREPARATION

Reagent and standard are ready to use.

#### STORAGE AND STABILITY

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and combinations prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date.

#### Signs of reagent deterioration:

- Presence of particles and turbidity
- Blank absorbance (A) at 480 nm  $\geq 0,15$ .

#### ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 480 nm.
- Matched cuvettes 1,0 cm light path.
- General laboratory equipment<sup>9,10,11</sup>.

#### SAMPLES

- Serum, plasma, CSF, sweat and other body fluids<sup>12</sup>. Free of hemolysis and separated from cells as rapidly as possible. Anticoagulants such as oxalate or EDTA are not acceptable they will interfere with results.

- Urine<sup>13</sup>: Collected 24-hour urine specimen in chloride free containers. Dilute a sample 10x in distilled water. Ms. Multiply results by 2 (solution factor).

Stability of the sample: Ion chloride is stable 1 week at room temperature (15-25°C), in refrigerator (2-8°C) or frozen (-20°C) temperatures.

#### PROCEDURE

- Assay conditions:  
Wavelength: 480 (440-500) nm  
Cuvette: 1 cm, light path  
Temperature: 37°C /15-25°C

- Adjust the instrument to zero with distilled water.

- Pipette into a cuvette<sup>14,15</sup>:

	Blank	Standard	Sample
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Standard <sup>16</sup> (mg/L)	-	10	-
Sample (µL)	-	-	10

- Mix and incubate for 5 min at 37°C /15-25°C.
- Read the absorbance (A) of the samples and Standard, against the Blank. The color is stable for at least 30 minutes.

#### CALCULATIONS

$$\frac{(A)_{\text{Sample}} - (A)_{\text{Blank}}}{(A)_{\text{Standard}} - (A)_{\text{Blank}}} \times 125 \text{ (Standard conc.)} = \text{mmol/L chloride in the sample}$$

sample

$$\text{Urine 24 h: } \frac{(A)_{\text{Sample}} - (A)_{\text{Blank}}}{(A)_{\text{Standard}} - (A)_{\text{Blank}}} \times 125 \times \text{vol. (µL) urine/24 h} = \text{mmol/24 h chloride}$$

Conversion factor: mmol/L = mEq/L.

#### QUALITY CONTROL

Control sera are recommended to monitor the performance of assay procedure: SPINREACT H Normal and Pathologic (Ref. 1002120 and 1002210).

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagent and calibration material.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

#### REFERENCE VALUES<sup>1</sup>

Serum or plasma:	95 - 115 mmol/L
Urine:	110 - 250 mmol/24h

These values are for orientation purpose; each laboratory should establish its own reference range.

#### PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Measuring range: From detection limit of 0,454 mmol/L to linearity limit of 190 mmol/L.

If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 10x with distilled water and multiply the result by 2.

Precision:

Mean (mmol/L)	Intra-assay (n=20)		Inter-assay (n=20)	
	SD	CV	SD	CV
94,2	0,81	0,82	0,5	1,11
114	0,96	0,85	1,07	1,87
			1,30	1,68

Sensitivity: 1 mmol/L = 0,00471 A.

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents did not show systematic differences when compared with other commercial reagents. The results obtained using 50 samples were the following:

Correlation coefficient (r<sup>2</sup>): 0,96731.

Regression equation: y=0,960x + 0,100.

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

#### INTERFERENCES

Hemolysis: Anticoagulants other than heparin<sup>1</sup>.

Bilirubin up to 120 mg/L, bovine serum albumin up to 150 g/L and triglycerides up to 6 g/L did not significantly alter the assay<sup>4</sup>.

A list of drugs and other interfering substances with chloride determination has been reported<sup>14</sup>.

#### NOTES

- CHLORIDE CAL: Proceed carefully with this product because due its nature it can get contaminated easily.
- It is recommended to use disposable material. If glassware is used the material should be scrupulously cleaned with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - KO<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> Solution and then thoroughly rinsed it with distilled water.
- Most of the detergents and water softening products used in the laboratories contains chelating agents. A defective rinsing will invalidate the procedure.
- Avoid the contact with metal materials.
- Calibration with the aqueous standard may cause a systematic error in automatic procedures. In these cases, it is recommended to use a serum Calibrator.
- Use clean disposable pipette tips for its dispensation.
- SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers.

#### BIBLIOGRAPHY

- Miller W G. Chloride. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis, Toronto, Pitman 1984: 1059-1062 and 417.
- Ibbott F A, et al. New York Academic Press 1965: 101-111.
- Schoenfeld R G et al. Clin Chem 1964 (10): 533-539.
- Larinson S D, et al. In Faulkner WR et al editors. (9) AACC 1982: 143-148.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

#### PACKAGING

Ref: 1001360    Cat:    R: 2 x 150 mL, CAL: 1 x 5 mL

000104 - 2201/16



SPINREACT, S.A./S.A.S. (Societas Comm. 7 6 4718 Sany) CONTRÔLE DE QUALITÉ SPINREACT  
Tel : +34 912 99 00 00 Fax : +34 912 99 00 99 e-mail: [spinreact@spinreact.com](mailto:spinreact@spinreact.com)

## Annexe 10 : La fiche technique spinreact pour le dosage de potassium



CE POTASSIUM-LQ  
POTASSIUM-LQ  
Pyruvate Kinase

## Quantitative determination of Potassium

## IVD

Store at 2-8°C

## INTENDED USE

For the quantitative *in vitro* determination of Potassium in human serum.PRINCIPLE OF THE METHOD<sup>(1)</sup>

Potassium is determined spectrophotometrically through a kinetic coupling assay system using potassium dependent pyruvate kinase<sup>(2)</sup>. Pyruvate generated is converted to lactate accompanying conversion of NADH analog to NAD analog. The corresponding decrease of optical density at 380 nm is proportional to the potassium concentration in the serum.

## CLINICAL SIGNIFICANCE

Measurements obtained by this device are used to monitor electrolyte balance in the diagnosis and treatment of diseases conditions characterized by low or high blood potassium levels. In healthy individuals, an extracellular fluid level of potassium is regulated to maintain at 3.5 - 5.1 mM<sup>(3)</sup>. Small deviations from normal levels can have severe health consequences. Monitoring serum potassium concentration is important in both routine checks and emergency rooms.

## REAGENTS

R 1	LDH NADH analog Substrate Acide Stabilizers	< 50 IU/L < 10 mmol/L 0,05 %
R2	Pyruvate Kinase Acide Stabilizers	< 50 IU/L 0,05 %
CAL L & H	Potassium aqueous primary standard	

## PRECAUTIONS

Potassium Control: Components from human origin have been tested and found to be negative for the presence of HBV, HCV, and antibody to HIV (1/2). However, handle cautiously as potentially infectious.

## PREPARATION

All the reagents are ready to use.

## CALIBRATION

This assay should be calibrated using the enclosed L and H standards. Potassium concentration in sample is determined from linear calibration curve using the included L & H potassium standards.

## STORAGE AND STABILITY

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contaminations prevented during their use.  
Do not freeze. Do not use reagents over the expiration date.

## ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 380-405 nm.
- Matched cuvettes 1,0 cm light path.
- General laboratory equipment<sup>(4)(5)</sup>.

## SAMPLES

This assay is formulated for use with non-hemolysed serum. No special handling or pretreatment is needed.

Serum samples should be collected such that testing is performed as soon as possible and within 5 days after the specimen collection.

## PROCEDURE

- Assay conditions:  
Wavelength: ..... 380nm  
Cuvette: ..... 1 cm light path  
Constant temperature: ..... 37°C
- Adjust the instrument to zero with distilled water.

3. Pipette into a cuvette<sup>(6)(7)</sup>

	Blank	Calibrator L & H	Sample
R1 (µL)	800	800	800
Calibrator (µL)	-	20	-
Sample (µL)	-	-	20

## 4. Mix and incubate for 5 minutes

	Blank	Calibrator L & H	Sample
R2 (µL)	200	200	200

5. Mix and read the absorbance after 60 s (A<sub>1</sub>) and 240 s (A<sub>2</sub>).6. Calculate:  $\Delta A = A_2 - A_1$ .

## CALCULATIONS

$$(A_2 - A_1)_{\text{Sample}} - (A_2 - A_1)_{\text{Blank}}$$

$$(A_2 - A_1)_{\text{Calibrator}} - (A_2 - A_1)_{\text{Blank}}$$

Interpolate the  $\Delta A$  obtained into the calibration curve.

## QUALITY CONTROL

Control Sera are recommended to monitor the performance of assay procedures: SPINROL H Normal and Pathologic (Ref. 1002120 and 1002210).

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagent and calibration for problems.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

REFERENCE VALUES<sup>(8)</sup>

3,5 – 5,1 mmol/L (13,7 – 19,9 mg/dL)

These values are for orientation purpose, each laboratory should establish its own reference range.

## PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Measuring range: From detection limit of 2,0 mmol/L to linearity limit of 8,0 mmol/L.

## Precision:

	Intra-assay (n=80)		Inter-assay (n=80)	
Mean (mmol/L)	4,82	6,96	4,82	6,96
SD	0,062	0,084	0,062	0,084
CV (%)	1,22	1,20	1,22	1,20

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagent (x).

The results obtained using 56 samples spanning the range 2,5 to 7,8 were the following:

Correlation coefficient (r): 0,98

Regression equation:  $y = 1,07x - 0,30$ 

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

## INTERFERENCES

The assay is not interfered by the following substances at indicated concentrations: Na<sup>+</sup> 150 mM, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 0,5 mM, Ca<sup>2+</sup> 7,5 mM, P<sub>i</sub> 2,0 mM, ascorbic acid 10,0 mM, Zn<sup>2+</sup> 0,5 mM, Fe<sup>2+</sup> 0,5 mM, Cu<sup>2+</sup> 0,5 mM, triglycerides 1000 mg/dL, hemoglobin 500 mg/dL, conjugated bilirubin 20 mg/dL, and unconjugated bilirubin 15 mg/dL.

## NOTES

- In order to avoid contamination it is recommended to use disposable material.
- SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers. Instructions for many of them are available on request.

## BIBLIOGRAPHY

- Wu, A.H.S., ed. Tietz clinical guide to laboratory tests, 4<sup>th</sup> edition, p. 880. W.B. Saunders Company, St. Louis (2006).
- Bergmeyer, H.U., Gawehn, K., and Grassl, M. (1974) in Methods of Enzymatic Analysis, Second Edition, Volume I, 509-510, Academic Press, Inc., New York.
- M.N. Berry, R. D. Mazzanti, M. Pajkovic, and M. J. Peele. Enzymatic Determination of Potassium in Serum. CLIN. CHEM. 35:5, 817-820 (1989).

## PACKAGING

Ref: 1001367	Cart	R1: 1 x 60 mL, R2: 1 x 15 mL, CAL: 2 x 3 mL
--------------	------	--

## Annexe 11: La fiche technique spinreact pour le dosage de sodium



CE SODIUM-LQ

SODIUM-LQ

O-Nitrophenyl-β-D-Glucoside

#### Quantitative determination of Sodium

##### IVD

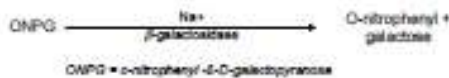
Store at 2-8°C

##### INTENDED USE

For the quantitative in vitro determination of Sodium in serum.

##### PRINCIPLE OF THE METHOD<sup>(1)</sup>

Sodium is determined enzymatically via sodium-dependent β-galactosidase activity with ONPG as substrate. The absorbance at 405 nm of the product O-nitrophenyl is proportional to the sodium concentration.



##### CLINICAL SIGNIFICANCE

In healthy individuals, an extracellular fluid level of sodium is regulated to maintain at 136 - 146 mmol/L (313 - 336 mg/dL<sup>(2)</sup>). Small deviations from normal level can have severe health consequences. Sodium has been commonly used in the diagnosis and management of patients with metabolic and cardiovascular disorder and is considered by American Association of Clinical Chemistry to have the potential of severe health consequences if left uncontrolled. Therefore monitoring serum sodium concentration is important in both routine check and emergency rooms.

##### REAGENTS

R1	GGCOTS buffer, pH 8,5 Cryptand β-D-galactosidase Proclin 300	> 0,4 mmol/L < 6 U/mL 0,02%
R2	GGCOTS buffer, pH 8,5 O-nitrophenyl β-D-glycoside Proclin 300	> 0,5 mmol/L 0,02%
CAL L & H	Buffered sodium	

##### PREPARATION

All the reagents are ready to use.

##### CALIBRATION

This assay should be calibrated using the enclosed L and H sodium standards. A 2-point calibration is recommended every week, with change of reagent lot/bottle or as indicated by quality control procedures.

##### STORAGE AND STABILITY

All the components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contamination prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date.

##### ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 405 nm.
- Matched cuvettes 1.0 cm light path.
- General laboratory equipment <sup>(2)(3)</sup>.

##### SAMPLES

Serum is the recommended sample type for this assay.

##### PROCEDURE

- Assay conditions:  
Wavelength: ..... 405 nm  
Cuvette: ..... 1 cm light path  
Constant temperature: ..... 37°C
- Adjust the instrument to zero with distilled water.
- Pipette into a cuvette<sup>(2)(3)</sup>:

	Blank	Calibrator L & H	Sample
R1 (μL)	600	600	600
Calibrator (μL)	—	24	—
Sample (μL)	—	—	24

- Mix and incubate for 5 minutes

	Blank	Calibrator L & H	Sample
R2 (μL)	300	300	300

- Mix and read the absorbance after 120 s (A<sub>1</sub>) and 240 s (A<sub>2</sub>).
- Calculate: ΔA = A<sub>2</sub> - A<sub>1</sub>.

##### CALCULATIONS

$$(A_2 - A_1)_{\text{Sample}} - (A_2 - A_1)_{\text{Blank}}$$

$$(A_2 - A_1)_{\text{Calibrator}} - (A_2 - A_1)_{\text{Blank}}$$

Interpolate the ΔA obtained into the calibration curve drawn.

##### QUALITY CONTROL

Controls Sera are recommended to monitor the performance of assay procedures: SPINROL H Normal and Pathologic (Ref. 1002120 and 1002210).

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagent and calibration for problems.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

##### REFERENCE VALUES<sup>(2)</sup>

136 - 146 mmol/L (313 - 336 mg/dL)

These values are for orientation purpose; each laboratory should establish its own reference range.

##### PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Measuring range: From detection limit of 80 mmol/L to linearly limit of 180 mmol/L.

##### Precision:

Mean (mmol/L)	Intra-assay (n=40)		Intra-assay (n=40)	
	128,94	155,84	128,94	155,84
SD (mmol/L)	1,57	1,72	2,01	2,56
CV (%)	1,2	1,1	1,56	1,65

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagent (x). The results obtained using 53 samples spanning the range 88,2 to 174,7 mmol/L, were the following:

Correlation coefficient (r<sup>2</sup>): 0,98

Regression equation: y = 1,05x - 2,23

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

##### INTERFERENCES

The following substances normally present in serum produced less than 10% deviation at the listed concentrations: NH<sub>4</sub>Cl at 1,5 mM, K<sup>+</sup> at 2,0 mM, CaCl<sub>2</sub> at 7,5 mM, KCl at 10 mM, CuCl<sub>2</sub> at 0,5 mM, ZnCl<sub>2</sub> at 0,5 mM, FeCl<sub>3</sub> at 0,5 mM, Glucose at 5 mM, ascorbate 10 mM, bilirubin at 40mg/dL, bilirubin conjugate 40 mg/dL, hemoglobin 500 mg/dL, and triglyceride 1000 mg/dL.

##### NOTES

- In order to avoid contamination it is recommended to use disposable material.
- When Sodium and Potassium are requested together, sodium is assayed immediately before Potassium.
- SPINREACT has instruction sheets for several automatic analyzers. Instructions for many of them are available on request.

##### BIBLIOGRAPHY

- Berry, M. N. et al. (1988) Clin. Chem. 34:2295
- Tietz, N. W. (1983) Clinical guide to Laboratory Tests, p. 384 W.B. Saunders Co., Philadelphia

##### PACKAGING

Ref. 1001387  Cart R1: 1 x 80 mL  
R2: 1 x 30 mL, CAL: 2 x 3 mL

SS094-I 1502/10

SPINREACT S.A.S. S.U. C/O Benta Corona, 7 E-17119 SANIT ESTIVÉ DE BIAS (SI) SPAIN  
Tel: +34 972 50 00 00 Fax: +34 972 50 00 99 e-mail: [spinreact@spinreact.com](mailto:spinreact@spinreact.com)