

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

THEME :

Etude des Effets Post-Vaccinaux sur les Paramètres

Hémato-Biochimiques chez les Ovins

Présenté par :

SENANE RABIA IMANE

Encadré par :

DR SMAIL FADHELA

Année universitaire : 2017 – 2018

Remerciements

A ma Directrice de Thèse

Madame SMAIL RAHAI FADHELA, Maître de Conférences à l'Université Ibn Khaldoun de Tiaret pour avoir dirigé mes travaux de projet de fin d'étude. Je lui suis extrêmement reconnaissante pour ses conseils judicieux, sans lesquels je n'aurais pas, à ce jour, présenté ce travail. Je tiens à la remercier pour sa disponibilité, son enthousiasme, sa bienveillance et la confiance qu'elle m'a témoignée dès le premier jour.

Au Directeur de l'ISV de Tiaret

Monsieur B. BENALLOU, Professeur à l'Université Ibn Khaldoun de Tiaret pour avoir mis à notre disposition tous les moyens techniques et matériels du laboratoire d'Hémo-Biochimie au sein de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret. Qu'il trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance et de ma profonde considération.

Aux membres de jury

Monsieur S.AISSAT, Maître de conférences à l'Université Ibn Khaldoun de Tiaret qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de projet de fin d'étude. Sincères remerciements.

Monsieur B. KHIATI, Maître de conférences à l'Université Ibn Khaldoun de Tiaret qui nous a fait l'honneur d'accepter à juger ce travail.

Monsieur R. BENIA, Maître de Conférences à l'Université Ibn-Khaldoun de Tiaret qui a accepté de juger mon travail et de participer à notre jury. Sincères remerciements.

A tous les enseignants de l'ISV de Tiaret Sincères remerciements pour vos encouragements.

Aux membres du Laboratoire d'Hémo-Biochimie-ISV- Tiaret M^{elle} FOUZIA ADDA et M^{elle} HARICHE ZAHIRA, pour leur disponibilité.

Dédicaces

A la mémoire de ma mère

A toi maman la reine de ma vie

J'aurais bien aimé que tu sois là, à mes côtés

pour partager ce moment de joie et surtout de succès avec moi.

Tu nous a quittés trop tôt mais je suis certaine que tu es fière de ta petite fille

Que Dieu t'accueille dans son vaste paradis

ALLAH yerahmek inchallah w yejaal methwak eldjena.

A mon toi mon papa

à qui je dois ce que je suis devenue aujourd'hui. Pour ces nombreuses années de dévouement, de soutien et d'encouragement. Sans vous, je n'en serai pas là. Cette thèse est la finalité de mes études mais aussi celle de vos efforts. Avec toute ma reconnaissance et ma profonde affection.

A mon mari

Les hauts et les bas que nous avons vécu ensemble sont des moments que nous chérirons à jamais

A toute ma famille Je leur exprime ici un 'immense merci' pour leur amour, leur générosité, leur soutien inconditionnel et leur confiance en moi. Je remercie aussi très chaleureusement mes sœurs, sabrina ,fatima zohra et intissar et mes frères khalifa et mustapha pour leur aide

A mes amis

Je remercie aussi tous mes amis chère Tamazouzt et chère Sabrina et tous mes proches qui, chacun à sa manière, de près ou de loin, m'ont soutenue durant mes années scolaire et universitaire.

SOMMAIRE

Introduction

Revue bibliographique

1.	L'intérêt du diagnostic de laboratoire chez les ovins.....	4
1.1	Examens hématologiques	4
1.1.1	Numération et Formule Sanguine (NFS).....	5
1.1.1.1	Conclusions de la numération-formule sanguine (NFS).....	5
1.1.2	Détermination de l'hématocrite	6
1.1.3	Concentration en hémoglobine	7
1.1.4	Numération des globules rouges	8
1.1.5	Les indices érythrocytaires	8
1.1.6	Volume globulaire moyen (VGM).....	8
1.1.7	Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine	9
1.1.8	Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine	9
2	VACCINS ET VACCINATION EN PATHOLOGIE OVINE	11
2.1	Définition.....	11
2.2	Vaccin anti-clostridies.....	11
2.3	Vaccins utilisés	11
2.4	Conditions d'efficacité	11

Partie expérimentale

3	Protocole expérimental.....	14
4	Monographie de la région.....	14
4.1	Zone de l'étude.....	14
4.2	Situation géographique.....	14
4.3	Climat	14
5	Description de la ferme :	15
5.1	Elevage	15
5.2	Composition de l'alimentation :.....	16
5.2.1	Concentrés :	16
5.3	Animaux de l'étude :	17
6	Conception de l'étude.....	17
6.1	Prélèvements	18
6.2	Analyses hématologiques	18

6.3	Principes des méthodes de dosage biochimique :	19
6.3.1	Le prélèvement	20
6.3.2	Urée-B Berthelot. Enzymatique colorimétrique (spinreact).....	21
6.3.2.1	Principe de la méthode.....	21
6.3.3	Calcium Spinreact	21
6.3.3.1	Principe de la méthode.....	21
6.3.4	Magnésium calmagite : BIOLABO	21
6.3.4.1	PRINCIPE DE LA METHODE	21
6.3.5	Protéines Totales : BIOLABO	22
6.3.5.1	PRINCIPE	22
6.3.6	ALBUMINE METHODE BCG: BIOLABO.....	22
6.3.6.1	PRINCIPE	22
7	RESULTAT ET INTERPRETATION.....	23
7.1	Résultats de la FNS	23
7.1.1.	Taux des globules blancs	23
7.1.2.	Taux des globules rouges	24
7.1.3.	Taux de l'hémoglobine	25
7.1.4.	Taux de l'hématocrite	26
7.1.5.	Indices érythrocytaires	29
7.1.6.	Taux des plaquettes	30
7.1.7.	Indices plaquettaires	30
7.2	Biochimie sanguine	32
7.2.1	Les protéines	33
7.2.2	L'urée	34
7.2.3	Le calcium et le magnésium	36
	Conclusion	39

Références bibliographiques

Liste des Figures

Figure 1 Les Animaux de l'étude	15
Figure 2 Analyseur d'hématologie automatique avec écran tactile compact (MYTHIC 18)	19
Figure 3 Dosage des paramètres biochimiques	20
Figure 4 Variations des globules blancs	24
Figure 5 Variations des globules rouges.....	25
Figure 6 Variations du taux d'hémoglobine	26
Figure 7 Variations de l'hématocrite	27
Figure 8 Variations des indices érythrocytaires pendant les trois périodes.....	28
Figure 9 Variations des indices de distribution réticulocytaire	29
Figure 10 Variations des indices plaquettaires	31
Figure 11. Variations des indices plaquettaires chez des moutons	32
Figure 12. Variations de la fraction protéique chez des moutons	34
Figure 13. Variations des taux de l'urée plasmatique chez des moutons d'engraissement.....	35
Figure 14. Variations du taux du calcium et du magnésium chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®	36

Liste des tableaux

Tableau 1 Définitions de certaines anomalies hématologiques (Willard et al.1993).....	5
Tableau 2 Valeurs usuelles en hématologie des ovins proposées par la littérature.....	10
Tableau 3 Composition du concentré.....	16
Tableau 4 Variations des globules blancs	23
Tableau 5 Variations des globules rouges	24
Tableau 6 variations des taux d'hémoglobine	25
Tableau 7 Variations de l'hématocrite.....	27
Tableau 8 Variations des indices érythrocytaires	28
Tableau 9 Variations des indices de distribution réticulocytaire	29
Tableau 10 Variations du taux des plaquettes	30
Tableau 11 Variations des indices plaquettaires.....	31
Tableau 12 Variations des protéines totales	33
Tableau 13 Variations du taux d'urée.....	34
Tableau 14 Variations du taux de calcium et magnésium.....	36

Liste des abréviations

ALB : Albumine

Ca : Calcium

CCMH: Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine;

EDTA: Ethylen Diamine Tetra acetic Acid;

FNS: Formule-Numération Sanguine;

GR: Globule Rouge;

GB : Globule Blanc;

GLB : Globuline

HCT(ou Ht) : Hématocrite

HGB (ou Hb) : Hémoglobine

IDR: Indice de Distribution des Globules Rouges;

MG: Magnésium

Pg : Picogramme

PT: Protéines totales

TCMH : Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine;

VGM : Volume Globulaire Moyen;

VMP : Volume Moyen Plaquettaire

INTRODUCTION

introduction

Introduction

En Algérie, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, il constitue ainsi le premier fournisseur de viande rouge du pays. Cet élevage, géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations privées et certaines fermes étatiques, subit des affres des aléas climatiques, nutritionnels et pathologiques (Bencherif, 2011).

Dans la mentalité de l'éleveur, vacciner ces animaux est un moyen garanti de les protéger. Cependant, le vétérinaire conteste cette idée sachant que la vaccination a pour but de limiter les mortalités brutales dues aux diverses affections, à savoir l'entérotoxémie ; toutefois elle a des limites d'efficacité. Que l'on vaccine ou non, il faut tenter d'éviter les modifications brutales de la flore intestinale ou les stress qui pourraient perturber le transit digestif. Si on décide de vacciner, il faut mettre en place un protocole vaccinal adapté aux éventuelles périodes à risque. L'échec de la vaccination est une notion difficile à appréhender et même à définir tant la notion d'échec change de sens selon celui qui emploie ce mot. Une des premières actions à entreprendre est donc de s'assurer de la réalité de l'échec, en réalisant des tests de laboratoire. Puis il faudra chercher de manière objective et si possible chiffrée les responsabilités respectives du vaccin en cause, de l'animal vacciné ou du vaccinateur.

En médecine vétérinaire, le recours aux épreuves de laboratoire est aussi important pour le clinicien que les commémoratifs et l'examen clinique de l'animal (Coles, 1979 ; Radostits et al., 1994). Dans certains cas, de telles épreuves sont même plus importantes, car leurs résultats peuvent fournir une preuve absolue des altérations physiologiques résultant d'un état pathologique (Coles, 1979). Si l'examen clinique est, et doit rester la base du diagnostic, le laboratoire est, et doit en rester un auxiliaire précieux (Gautier, 1980).

L'appréciation correcte de l'état physiologique d'un animal dépend de la combinaison intelligente des résultats des examens de laboratoire, de l'examen clinique et des commémoratifs (Willard et al. 1993). Tous les tests de laboratoire constituent une aide au diagnostic et doivent être interprétés avec prudence en association avec les renseignements cliniques et d'autres données disponibles (Radostits et al. 1994).

Ces dernières années, le recours au laboratoire est devenu une revendication impérative du vétérinaire clinicien pour le diagnostic, le suivi et le pronostic des affections rencontrées sur terrain. L'amélioration des techniques du diagnostic en médecine vétérinaire dépend largement de la mise au point de nouvelles méthodes de laboratoire plus précises ainsi que de la

introduction

compréhension des possibilités et des limites de ces épreuves. Selon Coles (1979), les épreuves de laboratoire permettent d'apprécier l'état de fonctionnement de différents organes.

- **Orientation du choix du sujet**

La viande ovine est très appréciée par le consommateur algérien, vue sa qualité nutritionnelle d'une part et ses propriétés organo-leptiques, d'autre part, seulement son prix ne la dispose pas pour toutes les classes de la société algérienne ; En outre, le coût d'engraissement et les frais de la vaccination augmentent les dépenses de l'éleveur. Cependant, ces dépenses se justifient par les gains de vente d'un cheptel sain et bien engraisé. Par ailleurs, si ce cheptel a subi des pertes dues aux réactions post-vaccinales et/ou au stress provoqué par la transition alimentaire, nous comme vétérinaires nous devons nous diriger vers une stratégie diagnostique et prophylactique afin de pallier à ce problème qui pèse lourd tant au niveau de l'éleveur qu'au niveau du consommateur.

- **Problématique**

Nous avons tenté, à travers cette étude de répondre aux questions suivantes :

- Etant donné la particularité de la réaction de l'espèce ovine, en particulier les agneaux de l'engraissement, face aux vaccins, le contrôle des paramètres sanguins pourrait-il détecter les troubles provoqués par ces vaccins ?
- Les modifications des paramètres hémato-biochimiques confirment-elles une réaction post-vaccinale ou encore un stress dû à la période de transition alimentaire ?

- **Objectifs**

Le présent travail a été réalisé afin d'évaluer quelques modifications hémato-biochimiques chez les ovins de la race locale (Rembi), en rapport avec les effets de la vaccination d'une part et la transition alimentaire d'autre part, dans la région de Tiaret. Ainsi, nous nous sommes proposé de réaliser, à travers cette étude, les objectifs suivants :

- ✓ l'influence du vaccin contre les entérotoxémies (Coclavax®) sur les paramètres hémato-biochimiques chez les agneaux d'engraissement.
- ✓ L'évaluation de quelques paramètres hémato-biochimiques au cours du changement alimentaire (période de transition au cours de l'élevage).
- ✓ L'appréciation du rôle de l'hématologie et de la biochimie clinique dans les élevages pour déceler les différents problèmes liés à l'élevage ovin.

**REVUE
BIBLIOGRAPHIQUE**

1 L'intérêt du diagnostic de laboratoire chez les ovins

1.1 Examens hématologiques

Le sang assure la nutrition des cellules en eau, électrolytes, nutriments et hormones. Les cellules du sang fournissent de l'oxygène (GR), protègent contre les micro-organismes étrangers et les antigènes (GB) et déclenchent la coagulation (Jain, 1993; Allen, 2008).

L'examen du sang est effectué pour plusieurs raisons : comme une procédure de dépistage pour évaluer l'état général de santé, comme un complément à l'estimation de l'état du patient ou au diagnostic, ou encore pour évaluer la capacité du corps à combattre l'infection, et évaluer l'évolution de certains états pathologiques (Jain, 1993).

L'hématologie correspond à l'étude du nombre et de la morphologie des éléments figurés du sang, les globules rouges (érythrocytes), les globules blancs (leucocytes) et les plaquettes (thrombocytes) et à l'utilisation de ces résultats dans le diagnostic, le pronostic et le suivi des maladies. Une anamnèse et un examen physique sont essentiels pour une interprétation significative des données hématologiques et d'autres tests de laboratoire concernant l'objet de l'enquête.

Les résultats anormaux dans un hémogramme sont souvent non spécifiques, du fait qu'ils peuvent être associés à diverses maladies ou affections qui provoquent une réponse similaire (Jain, 1993).

Les examens hématologiques de routine nécessitent du sang total prélevé sur anticoagulant. Pour la numération globulaire et les frottis sanguins, l'anticoagulant de choix est l'E.D.T.A. car il préserve les composants cellulaires (Willard et al. 1993 ; Allen, 2008) et empêche l'agrégation plaquettaire (Allen, 2008). La plupart des examens nécessaires pour les conclusions hématologiques essentielles peuvent être faits avec un matériel très réduit. On peut reconnaître la gravité d'une anémie par micro hémocrite. Le nombre de leucocytes et de plaquettes peut être établi avec un hématimètre ou estimé sur un frottis de sang. Le taux de protéines plasmatiques peut être déterminé grâce à un réfractomètre. On réalise ainsi facilement un hémogramme complet (Willard et al. 1993).

1.1.1 Numération et Formule Sanguine (NFS)

La NFS est un examen peu coûteux et efficace, dépistant de nombreuses anomalies. Pour résoudre les questions auxquelles la NFS ne peut répondre, un examen de moelle osseuse est pratiqué (Willard et al. 1993).

1.1.1.1 Conclusions de la numération-formule sanguine (NFS)

Les conclusions constituent des décisions interprétatives prises à partir des éléments disponibles ; les définitions sont des termes simples utilisés pour décrire une situation. Un diagnostic est une conclusion effectuée par un vétérinaire. Les définitions telles qu'anémie ou hyperleucocytose peuvent être données par les techniciens de laboratoire (Willard et al. 1993).

Le tableau 2 énumère certaines définitions hématologiques découlant de la NFS

Tableau 1. Définitions de certaines anomalies hématologiques (Willard et al.1993)

Anomalie	Définition
Anémie	Diminution de la masse érythrocytaire révélée par une diminution de l'hématocrite(Ht)
Polyglobulie	Augmentation de la masse érythrocytaire (Ht élevé)
Polychromatophilie	Augmentation du nombre d'érythrocytes polychromatophiles (érythrocytes immatures-réticulocytes)
Poïkilocytose	Augmentation de la variation de forme des GR
Anisocytose	Augmentation de la variation de taille des GR
Microcytose	Augmentation du nombre de petits GR
Macrocytose	Augmentation du nombre de grands GR
Normocytose	GR de taille normale
Hypochromie	GR ayant une teneur en Hb plus faible (TCMH basse)

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Normochromie	GR ayant une teneur normale en Hb
Sphérocyte	GR de petite taille, sphériques
Echinocyte	GR ayant de nombreuses projections pointues
Acanthocyte	GR ayant quelques projections allongées et arrondies
Fragmentation des GR	Augmentation du nombre de petits fragments de GR et /ou de GR avec des prolongements prêts à se casser
Rouleaux	Agglutination de GR en formations linéaires ressemblant à des piles de jetons
Autoagglutination	Agglutination de GR en formations linéaires ressemblent à des grappes
Thrombopénie	Diminution du nombre de plaquettes
Thrombocytose	Augmentation du nombre de plaquettes
Hyperleucocytose	Augmentation du nombre de GB
Leucopénie	Diminution du nombre de GB
Neutrophilie	Augmentation du nombre de polynucléaires neutrophiles
Déviations vers la gauche	Augmentation du nombre de PN non segmentés

1.1.2 Détermination de l'hématocrite

La détermination la plus souvent utilisée est l'hématocrite, appelé aussi, volume globulaire total (VGT) (Coles, 1979). C'est le volume occupé par les hématies dans une quantité de sang total connue (Sultan et al. 1978; Choquet, 2002; Kubab et al. 2006).

L'hématocrite est la variable normalement utilisée pour évaluer l'augmentation des GR dans la polyglobulie (Siliart et Nguyen, 2007; Allen, 2008) et la déshydratation (Siliart et Nguyen, 2007) et la diminution des GR lors d'anémie (Siliart et Nguyen, 2007; Allen, 2008).

Siliart et Nguyen (2007) et Tvedten (2010) ont recommandé les normes suivantes dans l'appréciation du degré de sévérité de l'anémie chez les ruminants: 20 – 26 % pour une anémie légère; 14 – 19 % pour une anémie modérée; 10 – 13 % pour une anémie sévère; < 10 % pour une anémie très sévère. L'hématocrite est, sans doute, l'examen le plus facilement réalisable et

l'un des plus précis de l'hémogramme. Il peut suffire à lui seul à apprécier la masse de globules rouges si la masse totale ne varie pas (Sultan et al. 1978). L'hématocrite est variable en fonction de l'âge et du sexe (Choquet, 2002)

Les vétérinaires utilisent couramment le microhématocrite pour déterminer l'hématocrite (Ht) et estimer ainsi la masse globulaire. Cette méthode est plus reproductible et techniquement plus facile que la numération érythrocytaire faite manuellement. Le microhématocrite donne des informations plus utiles que la numération des globules rouges (GR) ou la mesure de l'hémoglobine. L'examen macroscopique du plasma permet de détecter l'ictère, l'hémolyse ou l'hyperlipémie (Jain, 1993 ; Willard et al., 1993 ; Bellier et Cordonnier, 2010).

L'hématocrite est déterminé par centrifugation du sang anticoagulé dans de petits tubes capillaires, en séparant les cellules du plasma. Les érythrocytes sont concentrés dans le fond; la fine ligne blanche entre les GR et le plasma (le «buffycoat») contient les leucocytes et les plaquettes.

1.1.3 Concentration en hémoglobine

C'est la quantité d'hémoglobine par volume de sang circulant, exprimée en g/l ou, plus souvent, en g/dl (Choquet, 2002).

L'hémoglobine est un pigment respiratoire et sa concentration dans le sang, est proportionnelle à la tendance de l'animal pour une activité musculaire brusque ou la capacité à répondre aux poussées brusques de vitesse. Le chien, le cheval et l'homme représentent des types les plus actifs et leurs besoins et les valeurs d'hémoglobine sont supérieurs à ceux des animaux plus léthargiques, comme la vache, la brebis, la chèvre et le chat (Jain, 1993).

La concentration en hémoglobine permet de se faire une idée sur l'aptitude des globules rouges au transport de l'oxygène et donc sur leur fonctionnalité. Ce paramètre est un élément important de l'évaluation de la lignée érythrocytaire.

La concentration en hémoglobine (Hb) évalue la masse érythrocytaire comme l'Ht. Elle fait partie de la NFS réalisée par les automates d'hématologie, qui contiennent classiquement un spectrophotomètre à hémoglobine. L'Hb peut être plus précise que l'Ht en cas de rétraction ou de gonflement des hématies, ou en cas de fragilité cellulaire.

L'Hb n'est pas fiable quand le plasma est suffisamment lipémique pour gêner la transmission lumineuse de l'analyse photométrique (Willard et al. 1993).

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Outre l'accroissement de la masse de circulation de l'érythron, les moutons et les chèvres adultes ont un second moyen d'augmenter leur apport efficace en oxygène aux tissus dans les hautes altitudes et dans les anémies. En réponse à l'hypoxie, les globules rouges nouvellement formés reprennent la synthèse de l'hémoglobine C (HgbC) qui est normalement produite immédiatement dans la vie postnatale (Byers et Kramer, 2010).

1.1.4 Numération des globules rouges

La fonction principale du globule rouge est de porter l'hémoglobine pour le transport de l'oxygène. La forme biconcave des érythrocytes des mammifères est fonctionnellement la forme morphologique la plus adaptée. Les globules rouges de forme biconcave typique sont observés chez le chien, la vache et le mouton (Jain, 1993 ; Olver et al. 2010).

Les hématies des ovins sont parmi les plus petits globules rouges des mammifères et ont une forme discoïde dans la plupart des races de moutons (Byers et Kramer, 2010).

La numération des globules rouges fait partie de l'hémogramme, l'une des principales indications est le diagnostic et le suivi des syndromes anémiques quelle que soit l'étiologie (Kubab et al. 2006).

1.1.5 Les indices érythrocytaires

Ce sont des constantes calculées pour chaque échantillon de sang à partir des résultats de la numération des hématies, du dosage de l'hémoglobine et de la mesure de l'hématocrite. Ces constantes sont considérées comme des valeurs absolues, indépendantes des valeurs arbitraires et sont données directement, en totalité ou en partie, par les compteurs électroniques, elles sont faciles à calculer avec les méthodes manuelles (Sultan et al. 1978).

1.1.6 Volume globulaire moyen (VGM)

Il est obtenu en effectuant le rapport entre l'hématocrite et le nombre d'hématies (en millions par mm³ de sang). Il s'exprime en femtolitre (10⁻¹⁵ l ou encore en μm³).

$$VGM(fl) = \frac{Ht (l/l) \times 10}{\text{nombre d'érythrocytes (en millions/mm}^3)}$$

En fonction du résultat et de l'espèce considérée, la population des hématies est dite normocytaire, microcytaire, ou macrocytaire (Bellier et Cordonnier, 2010).

1.1.7 Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine

La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) est le rapport entre Hb et Ht. Elle s'exprime en g/100ml.

$$CCMH(g/100ml) = \frac{Hb (g/100 ml) \times 100}{Ht (l/l)}$$

Sa valeur est très constante dans toutes les espèces (Bellier et Cordonnier, 2010), ou varie peu d'une espèce à l'autre (Allen, 2008).

1.1.8 Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine

La teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) est le rapport entre Hb et le nombre d'hématies (en millions par mm³ de sang). Elle s'exprime en picogramme (10-12 g).

$$TCMH(pg) = \frac{Hb (g/100 ml) \times 10}{\text{nombre d'érythrocytes (en millions/mm}^3)}$$

Lorsque la TCMH et la CCMH sont comprises dans les limites de la normale pour l'espèce considérée, la population des hématies est dite normochrome; lorsque l'une de ces valeurs est inférieure à la normale, la population des hématies est dite hypochrome (Bellier et Cordonnier, 2010)

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 2. Valeurs usuelles en hématologie des ovins proposées par la littérature

Paramètres	Coles (1979)	Jain (1993)	Brugère-Picoux (2004)	Siliart et Nguyen (2007)
Lignée érythrocytaire				
Hématies [x106/mm3]	8-15 (12.0)	9-15 (12)	8-13	9-15 (12)
Hémoglobine [g/dl]	9-15 (11.5)	9-13		9-15 (11.5)
Hématocrite [%]	24-49 (38)	27-45 (35)	27-41	27-45 (35)
VGM [fl]	-	28-40 (34)	-	28-40 (34)
CCMH [g/dl]	-	31-34 (32.5)	-	31-34 (33)
TCMH [Pg]	-	8-12 (10)	-	8-12 (10)
Lignée leucocytaire				
Leucocytes totaux [x103/mm3]	4-12 (7.9)	4-12 (8)	5-17	4-12 (8)
Neutrophiles jeunes [x103/mm3]	-	Rare	-	0
%	0-2	-	-	0
Neutrophiles segmentés [x103/mm3]	-	700-6000 (2400)	-	700-6000 (2400)
%	10-50	10-50 (30)	10-53	10-50 (30)
Eosinophiles [x103/mm3]	-	0-1000 (400)	-	0-1000 (400)
%	1-8	0-10 (5.0)	0-24	0-10 (5)
Basophiles [x103/mm3]	-	0-300 (50)	-	0-300 (50)
%	0-3	0-3 (0.5)	0-1	0-3 (0.5)
Lymphocytes [x103/mm3]	-	2000-9000 (5000)	-	2000-9000 (5000)
%	40-75	40-75 (62)	34-80	45-75 (62)
Monocytes [x103/mm3]	-	0-750 (200)	-	0-750 (200)
%	1-5	0-6 (2.5)	0-1	0-6 (2.5)
Plaquettes [x103/mm3]	-	250-750 (400)	-	100 – 800 (500)

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

La biochimie reste l'un des examens les plus intéressants car il est pratique, économique et plus sensible que autres examens. Pour mettre en évidence. L'examen du sang est effectué pour plusieurs raisons : comme une procédure de dépistage pour évaluer l'état général de santé, comme un complément à l'estimation de l'état du patient ou au diagnostic, ou encore pour évaluer la capacité du corps à combattre l'infection, et évaluer l'évolution de certains états pathologiques (Jain, 1993).

2 VACCINS ET VACCINATION EN PATHOLOGIE OVINE

2.1 Définition

Un vaccin est un produit biologique antigénique classiquement préparé à partir d'éléments microbiens ou d'une partie de leurs constitutions (toxines, protéines virales).

Pour être efficace, un vaccin doit solliciter une réaction de l'organisme, qui répondra à l'agression vaccinale par l'établissement de moyens de défense susceptible de le protéger ultérieurement contre une infection par le même germe ou un germe apparenté à celui qui a servi à la préparation du vaccin (Debernard, 2004)

2.2 Vaccin anti-clostridies

Un certain nombre des bactéries appartenant au genre clostridium peuvent occasionner des toxi-infections à point de départ viscéral accompagnées de mortalités subites qui sont particulièrement répandues en élevage ovin .on distingue des entérotoxémies vraies, dues aux différents types de *C.perfringens*, et des pseudoenterotoxemies qui font intervenir d'autres espèces de Clostridium (*Cl.septicum*, *Cl.chauvoei*, *Cl.novyitype B*, et *Cl.sordelli*).

Le meilleur moyen de prévention des entérotoxémies est la vaccination et, très souvent on ne pourrait concevoir un élevage ovin rentable sans cette vaccination (Debernard, 2004).

2.3 Vaccins utilisés

On utilise des vaccins inactivés polyvalents composés de différentes valences *antigéniques* en fonctions des espèces et types de clostridium présent dans une région donnée. Le vaccin le plus utilisé dans les campagne prophylactique en Afrique du nord est à base de *Cl.perfringens* type B et D *Cl.septicum* et *Cl.novy B*. (Debernard, 2004).

2.4 Conditions d'efficacité

- Maîtriser les facteurs de risques zootechniques pour limiter les risques de prolifération de la bactérie :

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

- éviter les perturbations de la flore digestive : ménager des transitions alimentaires, limiter les risques d'acidose, s'assurer quotidiennement des quantités et de la qualité de l'abreuvement et de l'alimentation, - éviter les perturbations du transit.

- Limiter autant que possible les stress : - changement de lots, interventions (déparasitage, vaccinations), stress thermiques, - maîtriser les autres affections digestives : parasitisme, salmonellose.

- Vacciner au bon moment :

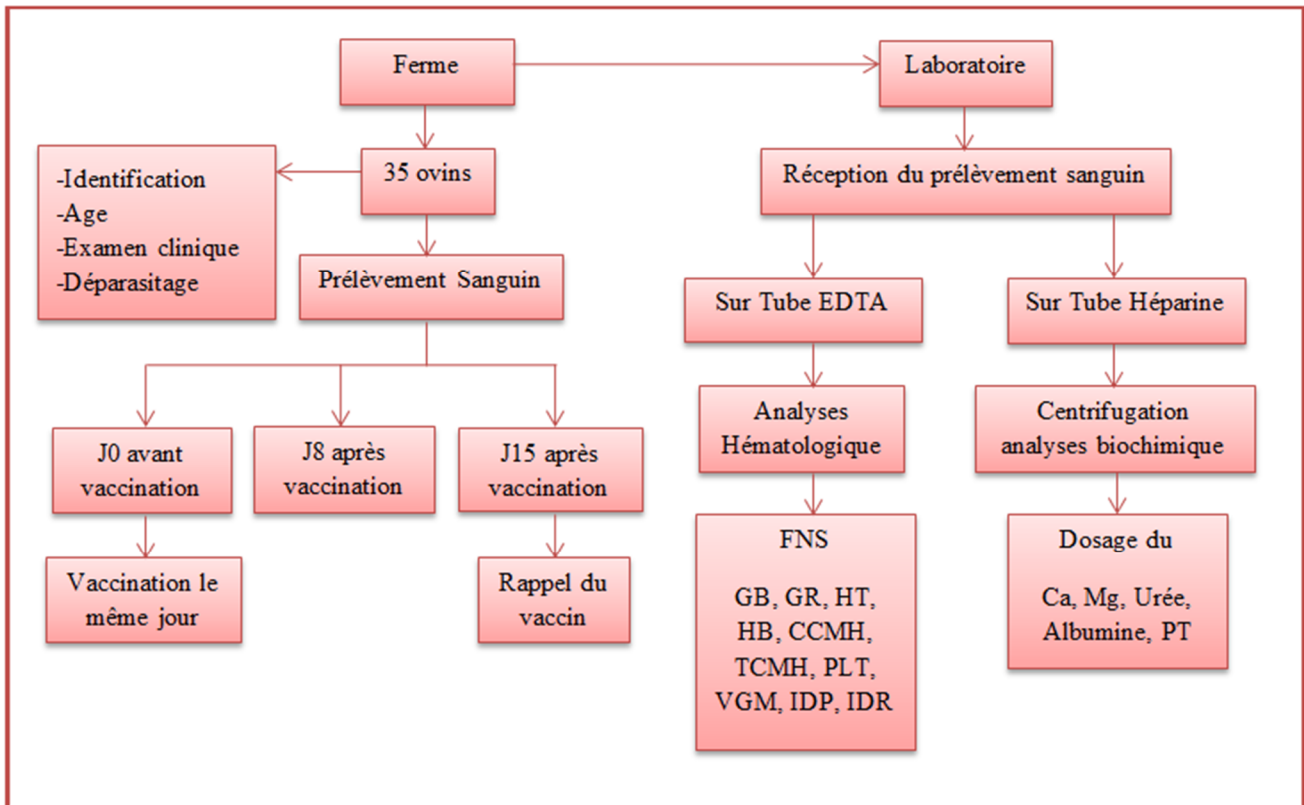
- vaccination des gestantes pour obtenir le maximum de protection par le colostrum : injection de rappel 4 semaines environ avant la mise bas (jamais moins de 2 semaines avant).

La vaccination risque d'être inefficace avant 6 à 8 semaines. - après diagnostic des premiers cas, il est conseillé de mettre en place la vaccination le plus rapidement possible dans l'exploitation : début de réponse immunitaire deux semaines après la primo-vaccination, mais maximum de protection au bout de 5 à 6 semaines, - des injections de rappel sont ensuite réalisées au moins une fois par an, les protocoles de vaccination doivent être adaptés à l'exploitation dans le cadre des protocoles de soins : selon les cas, il peut ainsi être conseillé de vacciner 3 à 4 semaines avant les périodes à risque : post sevrage, mise à l'herbe ou fin d'engraissement.

PARTIE
EXPERIMENTALE

PARTIE EXPERIMENTALE

3 Protocole expérimental



4 Monographie de la région

4.1 Zone de l'étude

4.2 Situation géographique

La ville de Tiaret est située à 1 080 m d'altitude sur le mont du Gezoul qui fait partie de la chaîne de l'Atlas tellien. Le Chef-lieu de la wilaya est située à 361 km à l'Ouest de la capitale, Alger. Elle s'étend sur une superficie de 20 050 km². Au vu de son étendue, le relief de la Wilaya qui est hétérogène, est matérialisé par: une zone de montagnes au Nord; des hautes plaines au Centre; des espaces semi-arides au Sud (ANDI, 2013).

4.3 Climat

Le climat semi-aride de la ville de Tiaret se caractérise par 02 périodes à savoir: un hiver rigoureux (très froid) et un été chaud et sec avec une température moyenne de 37,2°C (ANDI, 2013).

PARTIE EXPERIMENTALE

Sa morphologie et sa position géographique confèrent à cette région un cachet agro pastoral, elle est classée parmi les wilayas les plus productrices de céréales; l'effectif total du cheptel ovin y atteignant **700.000 têtes** environ (ANDI, 2013).

8. Description de la ferme



Figure 1. Les animaux de l'étude

Photo N° :

5.1 Elevage

Nous avons réalisé notre expérimentation au niveau d'une ferme bien entretenue située au niveau de la wilaya de Tiaret, commune de AinMesbah, route de Sougueur

C'est une ferme privée gérée par : Monsieur BOUDJEMAA MANSOUR chez qui où nous avons eu l'honneur de gérer cet élevage d'engraissement des ovins qui recevaient une alimentation garnie à base de concentrés et de fourrages secs.

PARTIE EXPERIMENTALE

5.2 Composition de l'alimentation

5.2.1 Concentré :

Le concentré à distribuer à notre cheptel est naturel avec une composition indiquée dans le tableau 3

Tableau 3. Composition du concentré distribué aux moutons de la ferme (lieu du stage)

-Mais	30%
-Soja	15%
-Orge	25%
-Bicarbonate	3%
-Phosphate Bi calcique	2%
-Bantonite (Argile)	2%
-Fenugrec +extrait de raisin	
+substances aromatique	1.5%
-Sel 1%	
-Calcaire	1.5 %
-CMV	1%

Ce mélange est distribué de la façon suivante :

- Lorsque les ovins étaient en stabulation le fermier leur donnait du concentré de la manière suivante ; 150 g le matin et 150 g le soir/tête pour tout le cheptel ceci a été effectué avant la vaccination, puis la quantité distribuée augmentait progressivement allant à 400g.
- Concernant le fourrage le fermier leur donnait une botte le matin et une botte le soir.

PARTIE EXPERIMENTALE

- Après la vaccination datée le : 08-04-2017 les ovins ont été mis au pâturage après quatre jours de cette dernière, le fermier a arrêté de distribuer le fourrage et les ovins recevaient le concentré et l'herbe de pâturage.
- Durant la 2ème semaine après la vaccination, les moutons sont mis au pâturage pendant 3 h au matin et 3 h le soir avec, en parallèle une augmentation de la quantité de concentré à raison de 150 g tous les 15 jours et rupture du fourrage sec
- L'eau a été distribuée à volonté

N.B :

- Cette formule alimentaire a été recommandée par DR Khiati B.
- La formule alimentaire est variable selon la période de croissance et d'engraissement.

5.3 Animaux de l'étude

Sur un effectif de 90 têtes reçues, 2 mois avant l'expérimentation, à la ferme, 35 sujets ont été choisis au hasard pour faire l'objet d'un examen clinique détaillé et de prélèvements sanguins en vue d'une analyse hémato-biochimique.

Les animaux de l'effectif total ont subi, au préalable, un déparasitage en utilisant les molécules suivantes : « Ivermectine » puis « Albendazol »

Les prélèvements sanguins ont été réalisés sur un total de 35 ovins mâles et de la race Rembi, durant une période qui s'est étalée du 08/04/2017 jusqu'au 06/05/2017, et où chaque animal a été désigné par un numéro sur une boucle et l'âge a été déterminé par examen de la dentition. Ses animaux sont destinés à l'engraissement.

6. Conception de l'étude

La présente étude a été réalisée en deux volets. Nous avons procédé à la réalisation du premier volet au niveau de la ferme. Un examen clinique des ovins au cours duquel des prélèvements sanguins ont été effectués. Juste après la première série de prélèvements sanguins au même jour (J0), une vaccination est réalisée contre l'entérotoxémie avec le Coglavax®, un vaccin inactivé, adjuvé, actif contre les toxi-infections à clostridies, injecté en sous-cutané.

PARTIE EXPERIMENTALE

Une 2^{ème} série de prélèvements a été effectuée 8 jours après la vaccination. Et une 3^{ème} série de prélèvements aussi a été réalisée au terme de 28 jours après le début de l'expérimentation.

Le deuxième volet a été réalisé au niveau du laboratoire d'Hématologie-Biochimie clinique au sein de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret. Les prélèvements sanguins réalisés sur E.D.T.A. pour les examens hématologiques et sur héparine pour les analyses biochimiques, ont été acheminés au laboratoire dans un délai ne dépassant pas les 2 heures après leur collecte.

Les tests hématologiques ont été sitôt réalisés, si non dans certains cas après conservation au froid dans un délai inférieur à 24 heures. La séparation des plasmas héparinés a été effectuée immédiatement après leur réception par centrifugation à 3500 tours/ mn pendant 5 minutes et ont été conservés à -20°C jusqu'à leur analyse.

Sur des prélèvements sanguins de 35 ovins, 14 échantillons ont été éliminés pour des raisons diverses (mauvaise conservation, hémolyse ou résultats incertains,...). 21 sujets ont été retenus pour la détermination de nos résultats d'analyses hémato-biochimiques. Pour ces derniers, nous avons réalisé des tests biochimiques (protéines totales, albumine, globuline, urée, calcium et magnésium) et des analyses hématologiques (hémogramme rouge, numération des globules blancs et numération des plaquettes).

6.1 Prélèvements

La récolte du sang a été faite généralement au niveau de la veine jugulaire par ponction de celle-ci après un garrotage de moins une minute afin d'éviter la stase sanguine qui pourrait modifier les valeurs réelles des paramètres hématologiques. Le sang coule ensuite sur les parois d'un tube de 5 ml contenant déjà l'E.D.T.A. (Ethylen Diamine TetraAceticacid). Cet anticoagulant permet la préservation de l'intégrité cellulaire des éléments figurés du sang. Un autre tube a été rempli de la même façon, c'est le tube garni d'héparine pour servir à la préparation du plasma où seront dosés les paramètres biochimiques

6.2 Analyses hématologiques

L'aspect le plus important de toute étude ou évaluation hématologique est la qualité de l'échantillon de sang. Quel que soit la qualité de la norme du laboratoire, elle ne peut compenser un mauvais échantillon (Clark et al. 2004).

PARTIE EXPERIMENTALE

Le sang utilisé pour l'analyse hématologique est celui récolté dans les tubes à EDTA (tube violet) ; 11 paramètres ont été mesurés en hématologie :

- le taux des globules blanc total,
- le taux des globules rouges total,
- L'hémoglobine,
- Taux d'hématocrite,
- Le volume globulaire moyen,
- La teneur globulaire moyenne en hémoglobine,
- la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine,
- le taux des plaquettes,
- le volume plaquettaire moyen et en fin
- l'indice de distribution plaquettaire.

Ces paramètres ont été effectués sur un automate MYTHIC 18-Orphee.



Figure 2. Analyseur d'hématologie automatique avec écran tactile compact (MYTHIC 18- Orphee)

6.3 Principes des méthodes de dosage biochimique

Les dosages de certains paramètres sanguins sont particulièrement intéressants dans de nombreuses situations en médecine vétérinaire. Grâce à une simple prise de sang, il est possible de doser rapidement différents paramètres, ce qui est utile dans diverses circonstances.

6.3.1 Le prélèvement

La prise du sang est un acte souvent mis en œuvre lors de la consultation vétérinaire. L'analyse du sang de votre compagnon est riche en information et constitue l'examen complémentaire de première intention dans la confirmation de nombreux troubles.

Il est donc important de tout mettre en œuvre pour que les résultats soient le plus fiable possible....

Après le recueil des échantillons de sang sur tube héparine, nous avons réalisé une centrifugation (c'est une technique qui utilise la force centrifuge pour séparer les différents composants d'un fluide. Au laboratoire médical, elle est principalement utilisée pour séparer le plasma ou le sérum à partir de prélèvements sanguins. Le sang est collecté dans des tubes résistants à la centrifugation qui sont ensuite placés dans une centrifugeuse.

Pendant la centrifugation, les composants du sang les plus lourds sont entraînés au fond du tube, accélérant une sédimentation naturelle. Ils sont ainsi séparés du surnageant, du plasma s'il s'agit de sang anti coagulé ou du sérum si le sang a coagulé naturellement).



Figure 3. Préparation au dosage des paramètres biochimiques

PARTIE EXPERIMENTALE

6.3.2 Dosage des protéines totales

6.3.2.1 Principe du dosage

Méthode colorimétrique décrite par Gomall et al. Les liaisons peptidiques des protéines réagissent avec le Cu^{+2} en solution alcaline pour former un complexe coloré dont l'absorbance, proportionnelle à la concentration en protéines dont le spécimen, est mesurée à 550 nm. Le Réactif Biuret contient du sodium potassium tartrate qui complexe les ions cuivriques et maintient leur solubilité en solution alcaline.

6.3.3 Dosage de l'albumine

Réactif pour le dosage quantitatif de l'albumine dans le plasma ou le sérum sanguin

6.3.3.1 Principe du dosage

En milieu tamponné, à pH 4.2, le vert de bromocrésol se combine à l'albumine pour former un complexe coloré dont l'absorbance mesurée à 630 nm est proportionnelle à la concentration en l'albumine dans le spécimen.

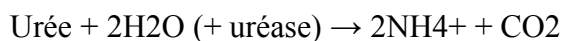
6.3.4 Dosage de l'urée plasmatique

6.3.4.1 Principe de la méthode

La concentration sanguine en urée est souvent exprimée en fonction de l'azote contenu dans l'urée. Elle est donc fréquemment appelée concentration en « Blood Urea Nitrogen » (BUN), ce qui correspond à la concentration en azote uréique. L'urée étant une molécule qui traverse facilement les membranes, sa concentration intra et extracellulaire sanguine est similaire.

D'où l'égalité suivante : $[\text{UN}] \text{ sérique} = [\text{UN}] \text{ sanguine} = [\text{UN}] \text{ plasmatique}$.

La méthode est enzymatique et UV cinétique. La réaction chimique est telle que :



Le test uréique est une modification d'une procédure entièrement enzymatique décrite pour la première fois par Talke et Schubert (1965). Le test est effectué comme un dosage cinétique dans lequel le début de la réaction est linéaire dans un intervalle de temps défini. L'urée de l'échantillon est hydrolysée par l'uréase en ammoniacque et en dioxyde de carbone. La seconde réaction, catalysée par la glutamate déshydrogénase (GLDH), convertit l'ammoniacque et l'acétoglutarate en glutamate et en eau avec oxydation simultanée de la nicotinamide-adeninedinucléotide réduite (NADH) en nicotinamide-adenine-dinucléotide (NAD). Deux moles

PARTIE EXPERIMENTALE

de NADH sont oxydées pour chaque mole d'urée présente. La décroissance initiale de la densité optique à 340 nm est proportionnelle à la concentration en urée dans l'échantillon.

6.3.5 Dosage du calcium

6.3.5.1 Principe de la méthode

L'échantillon est stable 8 heures à température ambiante, une semaine à 2-8°C et 12 mois congelé entre -15 et -20°C. Habituellement, les méthodes colorimétriques permettent de mesurer la calcémie totale :

Ca plasmatique total = Ca ionisé + Ca lié + Ca chélaté.

La méthode utilisée est celle de l'Arsenazo-III. Le colorant Arsenazo-III réagit avec le calcium dans une solution acide pour former un complexe bleu-pourpre. La couleur qui se développe est mesurée à 660 nm. L'absorbance est proportionnelle à la concentration en calcium de l'échantillon.

6.3.6 Dosage du magnésium

6.3.6.1 Principe de la méthode

La calmagite (acide 1[1-hydroxy-4-méthyl-2-phenylazo] -2-naphtol-4-sulphonic), un indicateur métallochromique, forme un complexe coloré, en milieu alcalin, avec le magnésium. L'absorbance du complexe est mesurée à 510-550 nm et est proportionnelle à la concentration au magnésium dans le spécimen. L'EGTA limite l'interférence du calcium, tandis que le cyanure de potassium (KCN) réduit celle des métaux lourds. Le polyvinylpyrrolidone (PVP) et un tensio-actif réduisent l'interférence des protéines et de la lipémie.

7. RESULTATS ET INTERPRETATION

Notre échantillon de départ était composé de 35 moutons destinés à l'engraissement ayant la même origine que l'ensemble de l'effectif (90 têtes) ainsi que le même statut sanitaire (tous en bonne santé) et étant reçus le même jour à la ferme. Cependant 21 moutons ont été retenus pour cette étude. Cet échantillon était constitué d'animaux ayant une moyenne d'âge de 13.09 ± 1.82 mois et une note corporelle moyenne de 3 qui est passée à 1.5 au bout d'une semaine environ avec un retour à la normale vers presque un mois.

Les résultats de laboratoire pour les 21 sujets ont révélé des modifications tant pour les paramètres hématologiques que pour les marqueurs biochimiques

7.1 Résultats de la FNS

7.1.1. Taux des globules blancs

Le tableau 4 montre une moyenne maximale de 12700.48 ± 8025.33 GB/mm³ de sang notée 8 jours après l'administration du vaccin. Une réaction inflammatoire serait à l'origine de cette notable augmentation car le plus souvent les adjuvants ne sont responsables que de réactions locales (inflammation, plus rarement granulome, abcès stérile). L'inflammation provoquée peut piéger l'antigène au site d'injection et l'empêcher de stimuler la réponse immunitaire. De plus certains adjuvants provoquent une réaction inflammatoire très importante qui met longtemps à disparaître et expose la viande à des saisies à l'abattoir. Ainsi chez les moutons, certains vaccins induisent la formation de granulomes très volumineux qui mettent jusqu'à plusieurs mois pour disparaître (Spickler et Roth, 2003). A J28, nous remarquons un retour des valeurs des GB, se rapprochant presque de celles de J0

Tableau 4. Variations des globules blancs chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

GB (/mm³)	Etape 1 (J0)	Etape 2 (J8)	Etape 3 (J28)
Moyenne	4395,24	12700,48	5338,09
Ecart-type	2261,89	8025,33	3585,75

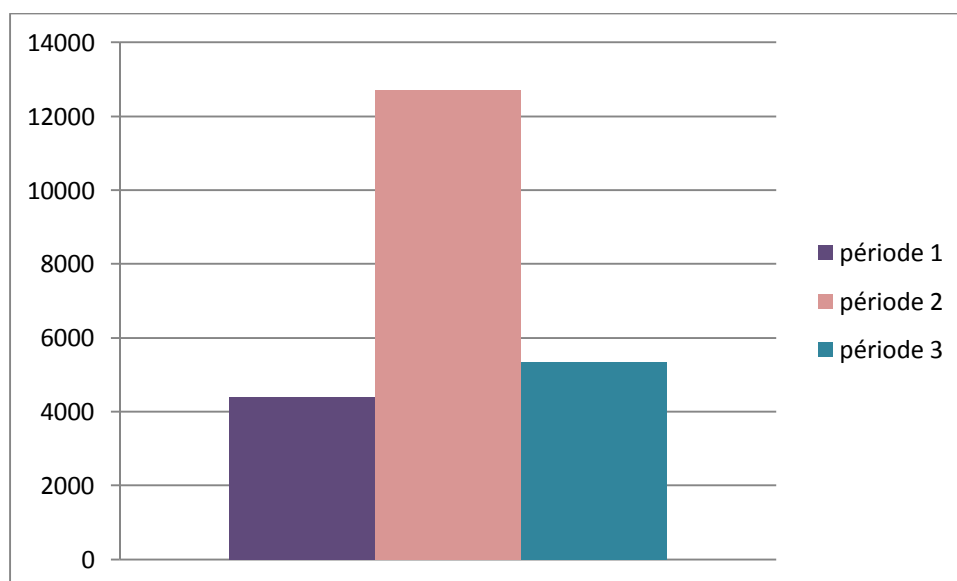


Figure 4. Variations des globules blancs chez des moutons d’engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

7.1.2 Taux des globules rouges

Une anémie se définit au plan physiologique et pathogénique comme une diminution de la masse totale des hématies dans le sang circulant (Trumel et al., 2004).

Tableau 5. Variations des globules rouges chez des moutons d’engraissement à J0, J8 et J21 de la vaccination par le Coglavax®

GR ($\cdot 10^6/\text{mm}^3$)	Étape 1 (J0)	Étape 2 (J8)	Étape 3 (J28)
Moyenne	7,71	5,83	4,14
Ecart-type	0,69	0,66	0,43

Sur la figure 5, une décroissance très nette du nombre de globules rouges est notée à partir de J0 vers J28. Il s’agit, sans doute, d’une anémie, du moment que le taux de l’hématocrite (sur la figure 7) a subi des variations dans le même sens. Théoriquement, les adjuvants

PARTIE EXPERIMENTALE

augmentent la probabilité de réactions auto immunes (anémie hémolytique) [Hughes (1998), (Spickler et Roth, 2003)]. La diminution importante des plaquettes observée sur la figure 10, confirme ce résultat, dans notre cas.

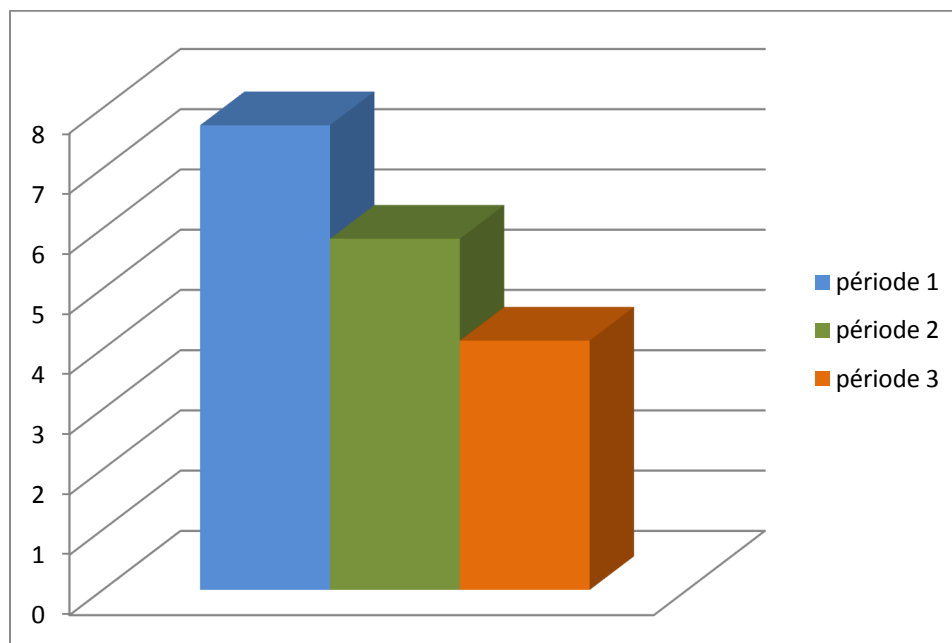


Figure 5. Variations des globules rouges chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

7.1.3 Taux de l'hémoglobine

Tableau 6. Variations des taux d'hémoglobine chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Hb (g/dl)	Etape 1 (J0)	Etape 2 (J7)	Etape 3 (J28)
Moyenne	7,29	7,06	8,84
Ecart-type	0,59	0,67	0,82

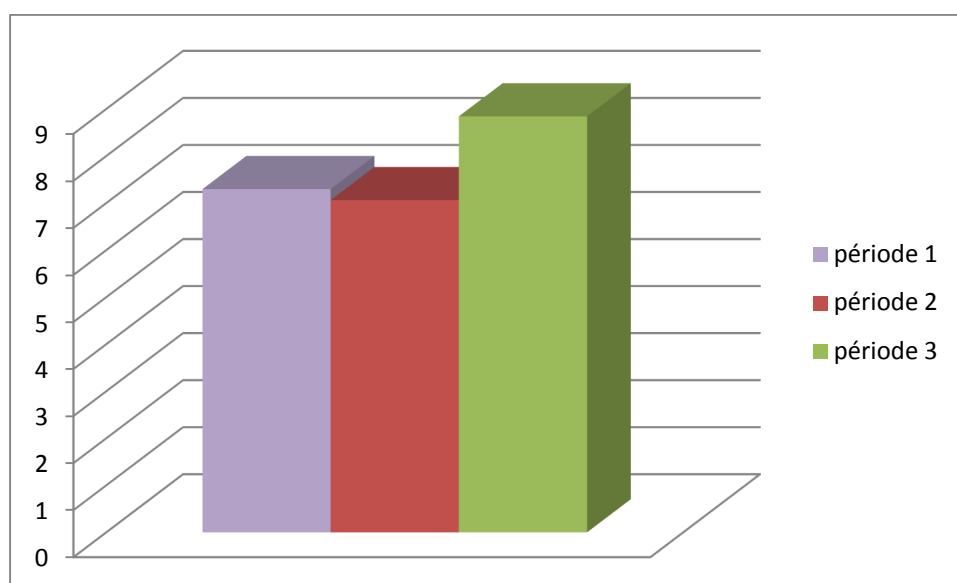


Figure 6. Variations des taux d'hémoglobine chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

La figure 6 montre les modifications du taux d'hémoglobine chez les animaux de notre effectif où nous observons la présence d'une légère différence entre le prélèvement réalisé entre la phase une et la deuxième phase par contre l'augmentation du taux d'hémoglobine est remarquable dans la troisième phase par rapport aux deux précédentes. Cette augmentation du taux d'hémoglobine est alors justifiée par la présence éventuelle d'une anémie hémolytique [Hughes (1998), (Spickler et Roth, 2003)].

7.1.4 Taux de l'hématocrite

L'hématocrite correspond au pourcentage de sang occupé par les hématies (Trumel et al, 2004).

La diminution du taux de l'hématocrite (figure 7) est une preuve d'anémie (Siliart, 2007)

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 7. Variations des valeurs de l'hématocrite chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Ht (%)	Etape 1 (J0)	Etape 2 (J8)	Etape 3 (J28)
Moyenne	23,42	18,68	14,20
Ecart-type	1,83	1,73	1,13

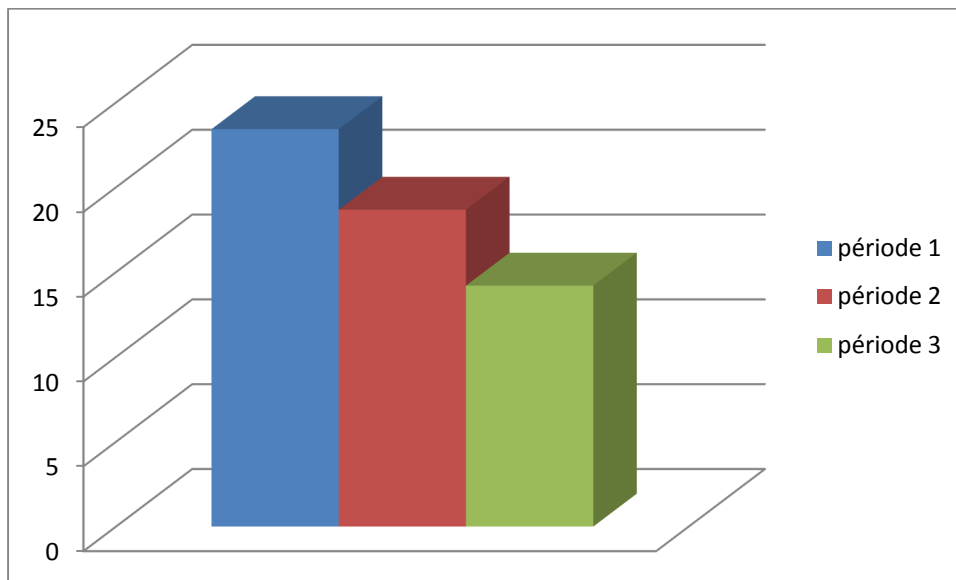


Figure 7. Variations des valeurs de l'hématocrite chez des agneaux d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Dans ce graphe qui représente les variations d'hématocrite on distingue que les modifications sont semblables à celles évaluées pour les globules rouges.

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 8. Variations des indices érythrocytaires chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Indices érythrocytaires	Etape 1 (J0)			Etape 2 (J8)			Etape 3 (J21)		
	VGM (μm^3)	CCMH (g/dl)	TCMH (Pg)	VGM (μm^3)	CCMH (g/dl)	TCMH (Pg)	VGM (μm^3)	CCMH (g/dl)	TCMH (Pg)
Moyenne	30,45	9,47	31,16	32,18	12,45	37,85	34,48	21,40	62,22
Ecart-type	1,84	0,45	1,63	2,08	1,44	1,96	2,45	1,16	1,99

7.1.5 Indices érythrocytaires

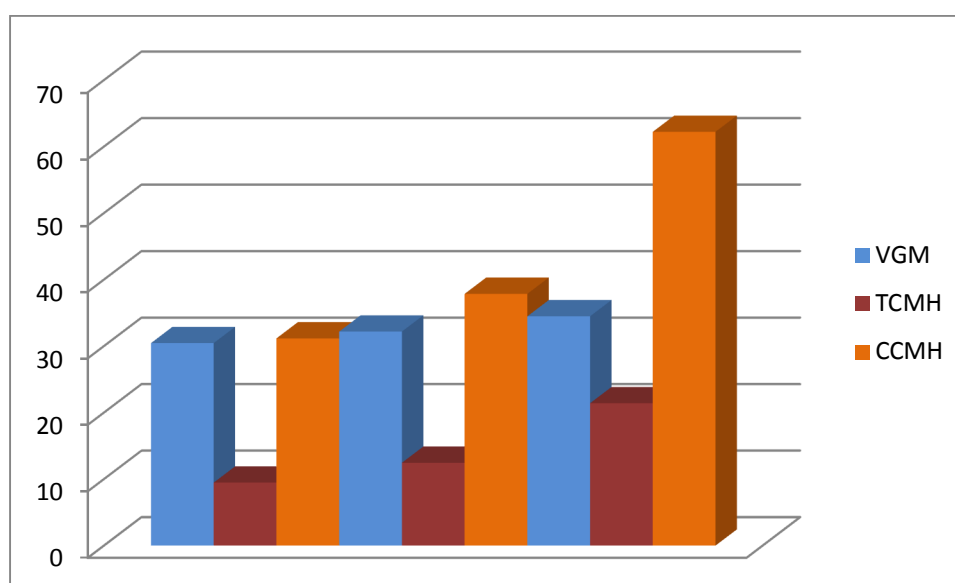


Figure 8. Variations des indices érythrocytaires chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

La figure 8 montrant des variations importantes des indices érythrocytaires pendant les trois phases (pré vaccinale j0, et post vaccinale j8 –j28), indique un VGM et une CCMH respectives de $30.45 \pm 1.84 \mu\text{m}^3$ et $9.47 \pm 0.45 \text{g/dl}$ à J0 contre des valeurs respectives de $34.48 \pm 2.45 \mu\text{m}^3$ et $21.40 \pm 1.16 \text{g/dl}$ à J28 de ces mêmes paramètres. Ceci indique la présence

PARTIE EXPERIMENTALE

d'une anémie macrocytaire normochrome à J28, causée probablement par une carence en vitamine B12.

7.1.6 Indice de distribution des réticulocytes

L'indice de distribution des réticulocytes détermine le caractère régénératif ou non de l'anémie (Trumel et al., 2004). Dans notre cas et selon la figure 9 le taux de réticulocytes diminue progressivement et considérablement après l'administration du vaccin. Selon Trumel et al. (2004), ce phénomène signe le caractère non régénératif de l'anémie

Tableau 9. Variations des indices de distribution des réticulocytes chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

IDR (%)	Etape 1 (J0)	Etape 2 (J8)	Etape 3 (J21)
Moyenne	19,11	18,64	16,20
Ecart-type	1,91	1,61	1,30

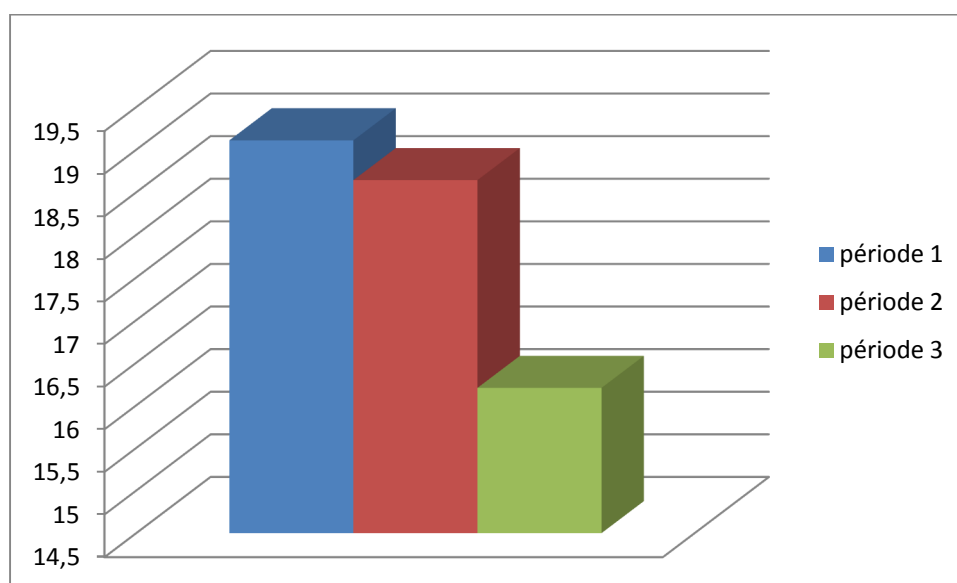


Figure 09 Variations de l'indice de distribution des réticulocytes chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

PARTIE EXPERIMENTALE

Enfin, si l'anémie est peu sévère, les paramètres de l'hémogramme sont incapables de rendre compte d'un processus régénératif (Trumel et al., 2004).

7.1.7 Taux des plaquettes

Les plaquettes jouant un rôle primordial dans les réactions de l'hémostase s'observent, sur la figure 10, avec une chute considérable de sa valeur passant de $852.71 \pm 447.51/\text{mm}^3$ avant la vaccination à $103.95 \pm 47.59/\text{mm}^3$ de sang à J28. Cette thrombopénie est preuve d'une anémie hémolytique (Siliart, 2007).

Tableau 10. Variations du taux des plaquettes chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

PLAQ (/mm ³)	Etape 1 (J0)	Etape 2 (J8)	Etape 3 (J21)
Moyenne	852,71	519,43	103,95
Ecart-type	447,51	140,33	47,59

PARTIE EXPERIMENTALE

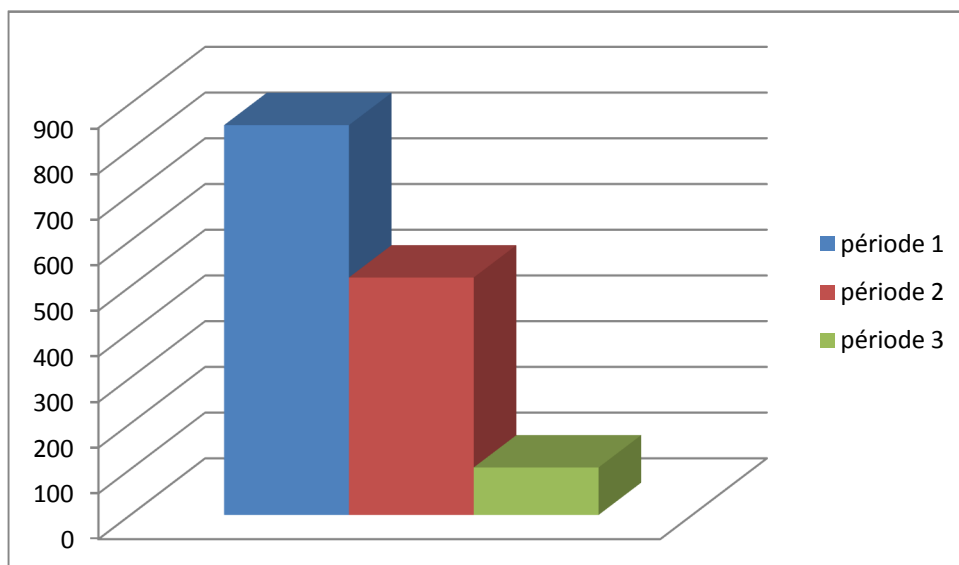


Figure 10. Variations du taux des plaquettes chez des moutons d’engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

7.1.8 Indices plaquettaires

L’évolution des variations du VMP, du THT et de l’IDP a suivi celle des plaquettes.

Pour le THT qui exprime le pourcentage des plaquettes dans un volume total de sang et l’IDP renseignant sur la distribution des plaquettes, il est logique que ces 2 paramètres diminuent en fonction de la diminution du taux des plaquettes, après la vaccination en causant une anémie hémolytique. Quant à la diminution de la taille des plaquettes qui est déterminée par le VMP, nous n’avons pas trouvé d’explication justifiant cette baisse.

Tableau 11. Variations des indices plaquettaires chez des moutons d’engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Indices plaquettaires	Etape 1 (J0)			Etape 2 (J8)			Etape 3 (J21)		
	VMP (μm^3)	THT (%)	IDP (%)	VMP (μm^3)	THT (%)	IDP (%)	VMP (μm^3)	THT (%)	IDP (%)
Moyenne	13,66	1,22	11,5	8,68	0,45	10,85	4,89	0,05	9,58
Ecart-type	2,32	0,71	3,64	1,18	0,14	2,55	0,63	0,02	1,28

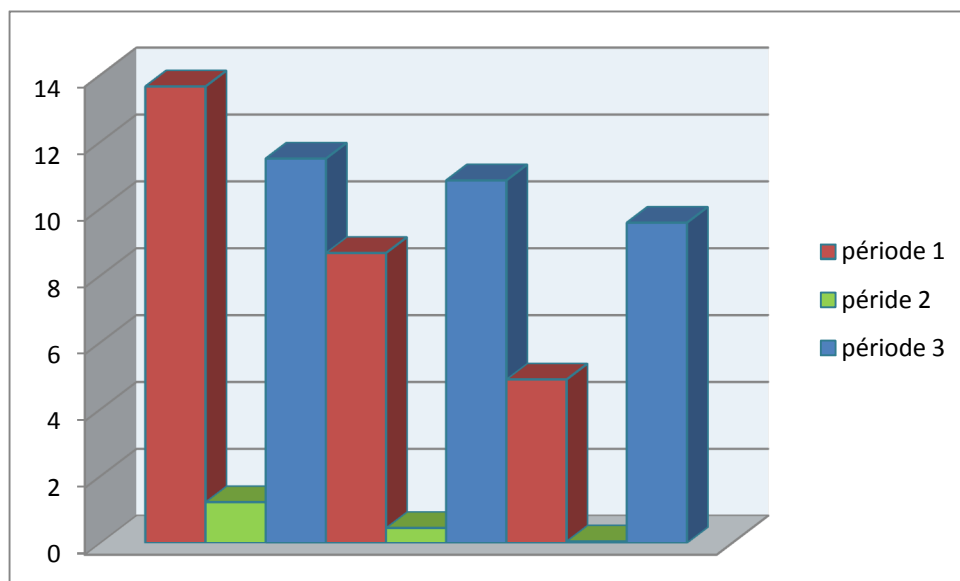


Figure 11. Variations des indices plaquettaires chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

7.2 Biochimie sanguine

Chez les ovins comme chez les autres espèces, le premier pas dans la biochimie clinique, est la sélection correcte de tests appropriés et, par conséquent, la gestion optimale de la phase pré-analytique de la collecte des échantillons, de leurs traitements, transport et conservations possibles avant l'analyse. Il y'a tant de races et de systèmes d'élevage chez les ovins, ainsi que des techniques de laboratoires différentes, qu'aucunes valeurs et intervalles de référence universellement acceptables peuvent être fournis. Chaque laboratoire doit déterminer ses propres valeurs et intervalles de référence selon les méthodes recommandées. Le principal objectif de la biochimie clinique dans la gestion sanitaire chez les ovins, est le diagnostic des désordres hépatiques, musculaires et nutritionnels (Boudebza, 2015).

7.2.1. Les protéines

Tableau 12. Variations de la fraction protéique chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

	Etape 1			Etape 2			Etape 3		
	(J0)			(J8)			(J21)		
Fraction protéique	PT	Alb	Glob	PT	Alb	Glob	PT	Alb	Glob
	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)
Moyenne	65,91	33,88	32,03	96,72	41,56	55,17	84,88	34,31	50,57
Ecart-type	12,93	4,71	12,10	11,70	6,76	11,47	14,89	6,31	17,16

La figure 12 représente des variations des taux de protéines totales, de l'albumine, et des globulines. Nous avons observé une élévation du taux des protéines totales durant la période post vaccinale J8 puis une diminution de ce dernier durant la période post vaccinale j28 mais cette valeur reste toujours plus élevée que lors de la période pré vaccinale J0.

Nous faisons la même observation pour les deux autres variations (Albumine. Globulines) mais l'élévation du taux des protéines totales durant la deuxième période est beaucoup plus considérable.

Les concentrations plasmatiques sont augmentées 10 à 100 fois lors d'inflammation aiguë (Eckersall et *al.*, 2007). Eckersall et *al.* (2008), rapportent que la réaction vaccinale chez les agneaux était moins intense lorsque leurs mères sont sous-alimentées.

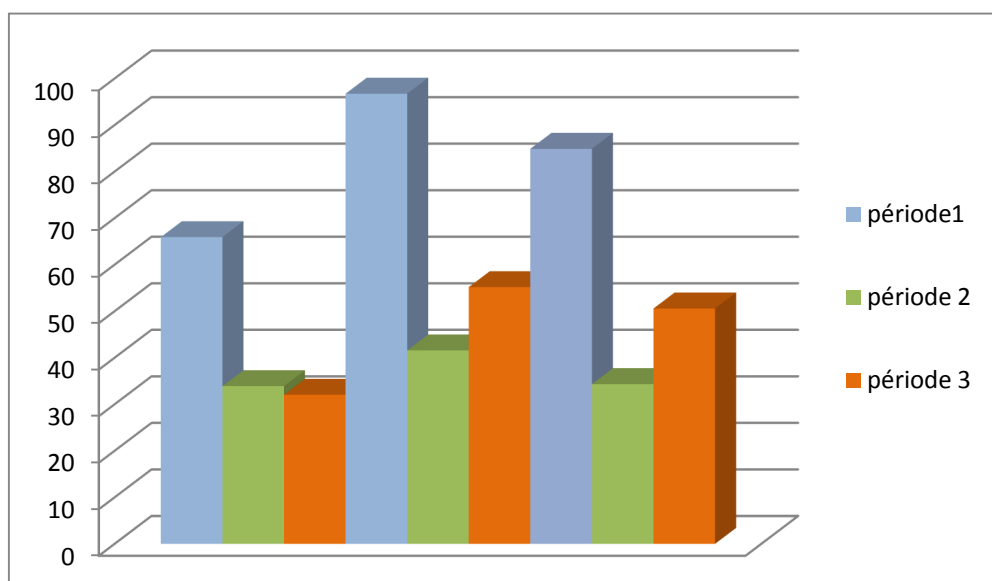


Figure 12. Variations de la fraction protéique chez des moutons d’engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

7.2.2. L’urée

Tableau 13. Variations des taux de l’urée plasmatique chez des moutons d’engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Urée plasmatique (g/l)	Etape 1 (J0)	Etape 2 (J8)	Etape 3 (J21)
Moyenne	0,22	0,10	0,08
Ecart-type	0,06	0,07	0,03

Le tableau 13 ainsi que la figure 13 montrent des variations de l’urée plasmatique qui ne concordent pas avec ceux de Kohn et al. (2005) et de Piccione et al. (2006), ceci pourrait s’expliquer par le fait que la réaction immunologique influence l’activité hépatique, d’où baisse du cycle de l’urée.

PARTIE EXPERIMENTALE

Dans quelques cas, les variations circadiennes d'analytes ne peuvent pas être uniquement liées à un rythme endogène, mais peuvent aussi résulter du rythme d'administration alimentaire, comme c'est le cas pour les concentrations d'urée plasmatique et salivaire (Piccione *et al.*, 2006).

L'urée plasmatique est considérée comme un faible marqueur de l'atteinte rénale chez les ovins, il est plutôt un indicateur de l'apport des protéines alimentaires et/ou de leurs utilisation, elle est donc influencée par le statut nutritionnel des animaux (Kohn *et al.*, 2005).

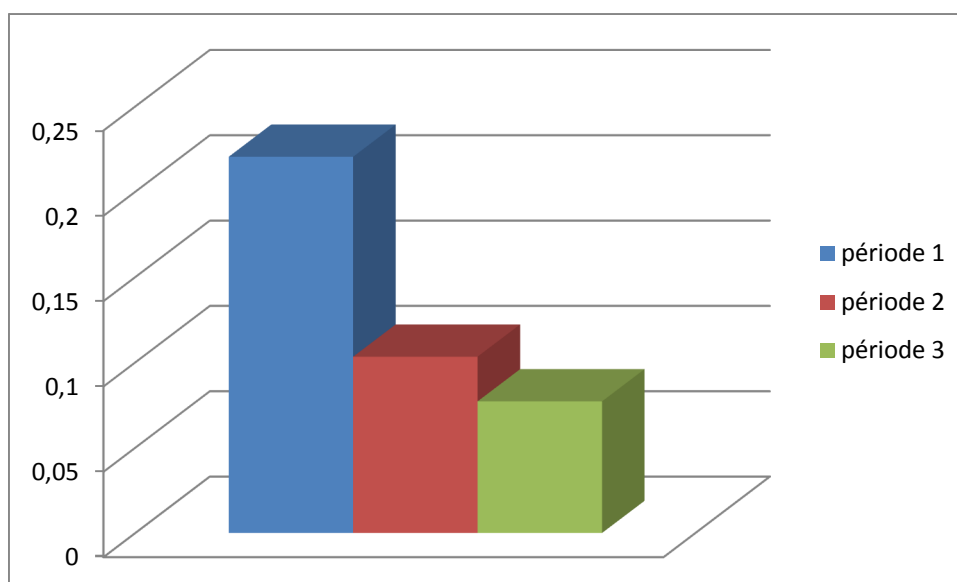


Figure 13. Variations des taux de l'urée plasmatique chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

La figure 13 définit les modifications des taux de l'urée pendant les différentes périodes où l'expérimentation a été réalisée ; nous constatons une hausse du taux d'urée pendant la période pré vaccinale puis une baisse très importante de ce taux est constatée lors des deux périodes suivantes (post vaccinale J8, J28).

7.2.3. Le calcium et le magnésium

Tableau 14. Variations du taux du calcium et du magnésium chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

Paramètres	Etape 1 (J0)		Etape 2 (J8)		Etape 3 (J21)	
	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)
Moyenne	69,52	66,87	49,43	183,70	99,10	129,77
Ecart-type	19,10	30,10	13,35	53,18	9,51	16,88

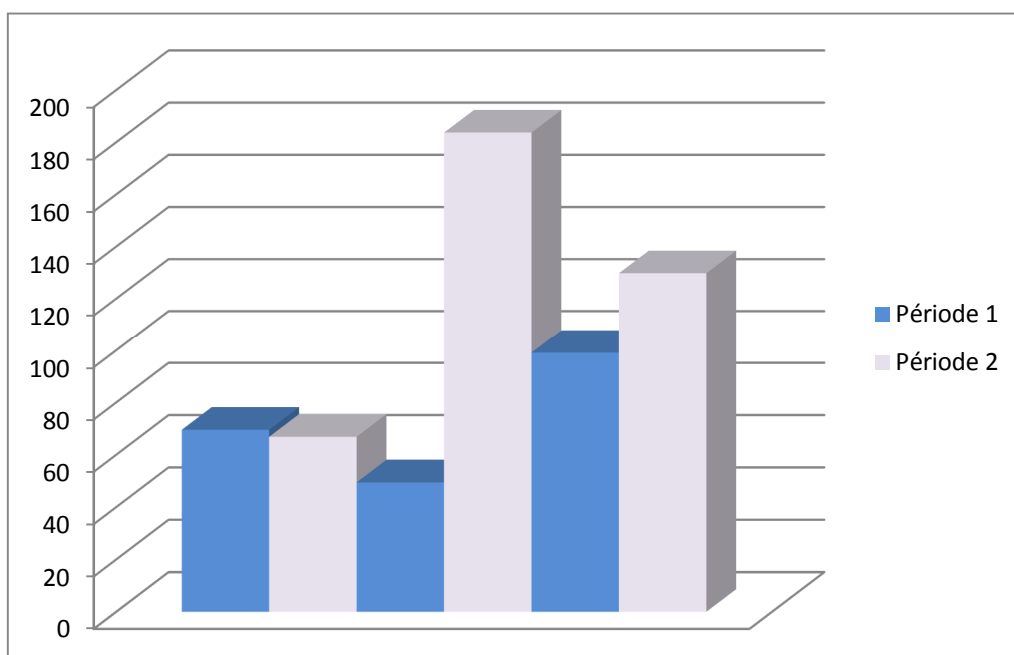


Figure 14. Variations du taux du calcium et du magnésium chez des moutons d'engraissement à J0, J8 et J28 de la vaccination par le Coglavax®

PARTIE EXPERIMENTALE

La présentation en figure 14 définit les variations du taux de Calcium et Magnésium pendant trois périodes différentes (pré vaccinale J0 , Post vaccinale J8, J28) où nous avons déterminé que le taux de calcium et magnésium lors de la première étape est presque égal au taux de magnésium puis le taux de calcium baisse lors de la deuxième période et celui du magnésium augmente ; ces deux paramètres vont augmenter durant la dernière période mais le taux de calcium reste toujours inférieur à celui du magnésium.

En effet, une augmentation de la calcémie (taux de Ca sanguin) va entraîner une production plus importante de calcitonine (hormone) dont l'action principale sera de réduire la résorption osseuse en Ca. Il faudra également prévenir toute cause d'anorexie (diminution de l'absorption intestinale du Ca) pendant cette période critique. Il importera de maintenir l'apport en magnésium et en phosphore afin de maintenir l'équilibre phosphocalcique.

CONCLUSION

CONCLUSION

Conclusion

Ce travail de projet de fin d'études avait pour objectif essentiel de comprendre l'influence sur quelques paramètres hémato-biochimiques, des vaccins (nous avons pris comme modèle, le Coglavax® contre les entérotoxémies) ainsi que de la période de la transition alimentaire chez les moutons d'engraissement. Cette période constituant un état de stress assez important que nous avons voulu évaluer à travers l'étude de quelques paramètres sanguins.

De ce fait, nous avons constaté qu'à la suite de l'administration du vaccin et au cours de la mise au pâturage des moutons d'engraissement, des variations très diverses ont marqué les paramètres de la FNS et ceux de la biochimie sanguine.

Les manifestations les plus spectaculaires concernaient :

- Une augmentation des globules blancs déterminant une réaction inflammatoire
- Une anémie hémolytique à caractère macrocytaire normochrome
- Une thrombopénie
- Une augmentation du taux des protéines marquant la réaction immunologique
- Une diminution des taux de l'urée évoquant le foie dans sa réaction immunologique
- Des variations du calcium et du magnésium dues à l'effet hormonal des parathyroïdes et aux troubles de l'absorption intestinale.

A travers ces modifications, nous relevons l'intérêt des examens de laboratoire dans le suivi des troubles dus à la vaccination et les troubles alimentaires.

En retenant l'essentiel de ce travail, nous mettons en perspectives des idées complémentaires qui nous permettront d'établir des études plus approfondies dans ce domaine. Pour cela, il serait intéressant d'envisager une étude immunologique en complément à l'analyse hémato-biochimique d'une part et une étude complète de l'aliment mis à la disposition des moutons d'engraissement, ainsi que leurs conditions d'élevage, d'autre part.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allen, d. V. (2008). *Le manuel vétérinaire merck*. 3ème éd. Paris. Merck & co.
- Bencherif s. (2011). *L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne evolution et possibilités de développement*. Thèse pour obtenir le grade de docteur. P 269
- Brugère-picoux, j. (2004). *Maladies des mouton*. 2ème éd. Paris. France agricole. 2881.
- Kaplan a. Urea. Kaplan a et al. *Clinchemthe c.v. Mosby co. St louis. Toronto. Princeton 1984; 1257-1260*
- Byers, s. R. & kramer, j. W. (2010). Normal haematology of sheep and goats. In: weiss d. J. & wardrop, k. J. *Schalm's veterinary haematology*. 6th ed. Ames, iowa. Wiley-blackwell. 836-842
- Coles, e.h. (1979). *Le laboratoire en clinique vétérinaire*. Paris. Vigot
- Doumas b.t and briggs h.g standards methods of clinical chemistry –a cad .press .n.y vol 7(1972) p .175 -188
- Eckersall, d., lawson, f.p., kyle, c.e., waterston, m., bence, l., stear, m.j., rhind, s.m., 2008. Maternal undernutrition and the ovine acute phase response to vaccination. *Bmc vet. Res.* 4, 1.
- Eckersall, p.d., lawson, f.p., bence, l., waterston, m.m., lang, t.l., donachie, w., fontaine, m.c., 2007. Acute phase protein response in an experimental model of ovine caseous lymphadenitis. *Bmc vet. Res.* 3, 35.
- Gindler e.n, heth d.a, *clin .chem.* (1971), 17, p.662.
- Gornall a.c, bardawill c.j.david m.m,j.biol .chem .(1949,177,751).
- Hughes hpa. Cytokine adjuvants: lessons from the past, guidelines for the future?
- *veterinary immunology and immunopathology*, 1998, 63, 131-138.
- Khayam. H. – baschi, tsan z.liu, verne w .*clin .chem.* (1977), 23/02, p.289-291
- Jain, n. C. (1993). *Examination of the blood and bone marrow*. In: jain n. C. *Essentials of veterinary hematology*. Philadelphia. Lea & febiger
- Kubab, n., hakawati, i., & alajati-kubab, s. (2006). *Guide des examens biologiques*. Rueil-malmaison. Lamarre. Choquet, s. (2002). *Hématologie*. Paris. Ellipses.

Références bibliographiques

- radostits, o. M., gay, c. C., blood, d. C., & hinchcliff, k. W. (2000). *Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. 9th ed. London. Harcourt publishers ltd
- Siliart, b., & nguyen, f. (2007). *Le mémento biologique du vétérinaire*. Paris: point vétérinaire.
- Spickler ana r, roth james a. Adjuvants in veterinary vaccines: modes of Action and adverse effects. *Journal of veterinary internal medicine*. 2003, 17, 273-281.
- sultan, c., priolet, g., beuzard, y., rosa, r., & josso, f. (1978). *Techniques en Hématologie*. 2ème éd. Paris. Flammarion.
- sultan, k. A., desoukey, y., elsiefy, m. A., & elbahy, n. M. (2010). An abattoir study on the prevalence of some gastrointestinal helminths of sheep in gharbia governorate, egypt. *Global veterinaria*. 5 (2), 84-87.
- tietz n.w. *Text book of clinical chemistry*. 3rd ed. c. a. curtis, e. R. Silver man
- tietz n.w. *Text book of clinical chemistry*. 3rd ed. c.a. Burtis e.r ashwood, w.b saunders (1999) p.1034-1036 et 1408-1410
- Trumel, c., bourges-abella, n., & diquelou, a. (2004). Syndrome anémique en hématopathologie. *Encyclopédie vétérinaire- biologie clinique 0100 elsevier*.
- tvedten, h. (2010). Laboratory and clinical diagnosis of anemia. In: weiss d. J. & wardrop, k. J. *Schalm's veterinary hematology*. 6th ed. Philadelphia. Wiley-blackwell. 152-161.
- Willard, m. D., tvedten, h., & turnwald, g. H. (1993). *Le laboratoire en clinique vétérinaire*. Paris. Maloine
- Young ds. *Effects of disease on clinical lab. Tests*, 4th ed aacc 2001
- Young ds. *Effects of drugs on clinical lab. Tests*, 4th ed aacc press, 1995.

ANNEXES

Annexe

FICHE DE PRÉLÈVEMENTS

Informations générales

N° de l'animal :	Date du prlvt :	Heure du Prlvt :
Race :	*1 ^{er} prlvt :	
Sexe :	*2 ^{ème} prlvt :	
Âge :	*3 ^{ème} prlvt :	

- Etat général :	Bon	<input type="checkbox"/>	Assez bon	<input type="checkbox"/>	Mauvais	<input type="checkbox"/>				
- N.E.C. :	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>
- Fréquence cardiaque :										
- Fréquence respiratoire :										
- Température rectale :										
- Pli de peau :										
- Comportement, vigilance :										
- Stade physiologique :										
- Anomalies :	Présence <input type="checkbox"/> ; préciser la nature :									
	Absence <input type="checkbox"/>									

➤ Prélèvements :	
○ Sang :	sur E.D.T.A. <input type="checkbox"/>
	sur héparine <input type="checkbox"/>

➤ Autres :	
------------	--

Annexe

Fiche de Résultats

N° :	Age :	Sexe :
N° et date du prlvt		
Résultats I. Hématologie 1. GB (/mm ³) <ul style="list-style-type: none">- Neutro (/mm³)- Eosino (/mm³)- Baso (/mm³)- Lympho (/mm³)- Mono (/mm³) 2. GR (x10 ⁶ /mm ³) <ul style="list-style-type: none">- Hb (g/dl)- Ht (%)- VGM (fl)- TGMH (pg)- CCMH (g/dl)- IDR (%) 3. Plaquettes (x10 ³ /mm ³) <ul style="list-style-type: none">- VMP (fl)- THT (%)- IDP (%) II. Biochimie 1. T.P. (g/l) 2. Albumine (g/l) 3. Urée (g/l) 4. Calcium (mg/l) 5. Mg (mg/l)		

Notes :

COGLAVAX®



- [Description](#)

Composition qualitative et quantitative Principes actifs et excipients à effets notoires :

Clostridium chauvoei, souche Hung 89, anaculture 100 % de protection

Clostridium perfringens type A (α), anatoxine 4,0 UI*

Clostridium perfringens type C (β), anatoxine 20,0 UI*

Clostridium perfringens type D (ϵ), anatoxine 10,0 UI*

Clostridium novyi (oedematiens type B), anatoxine 7 UI*

Clostridium septicum, anatoxine 5 UI*

Clostridium tetani, anatoxine 5 UI*

Hydroxyde d'aluminium 4,15-5,54 mg

Excipients QSP 2 ml

* Taux minimaux en antitoxines chez l'animal de contrôle

Forme pharmaceutique:

Suspension injectable.

Espèce cibles:

Bovins, ovins, caprins et lapins.

Indications d'utilisation, spécifiant les espèces cibles:

Chez les bovins, ovins, caprins et lapins :

- immunisation active contre les maladies provoquées par *Clostridium perfringens* types A, B, C et D, *Clostridium septicum*, *Clostridium novyi* (oedematiens type B), *Clostridium chauvoei*, *Clostridium tetani*.

Contre-indications:

Non connues.

Mises en garde particulières à chaque espèce cible:

Aucune.

Précautions particulières d'emploi chez les animaux:

Ne vacciner que des animaux en bonne santé.

Compte tenu de l'hypersensibilité des caprins aux injections parentérales, il est souhaitable de procéder à un test préalable sur un nombre limité de sujets avant de vacciner l'ensemble du troupeau. De même, il est préférable d'éviter de vacciner les chèvres en gestation, excepté en cas d'urgence.

Précautions particulières à prendre par la personne qui administre le médicament vétérinaire aux animaux:

En cas d'injection accidentelle du vaccin à l'homme, une consultation médicale est nécessaire.

Autres précautions:

Aucune.

Effets indésirables (fréquence et gravité):

Annexe

Une légère réaction au point d'injection peut parfois apparaître. Le nodule éventuel rétrocede en quelques jours à quelques semaines.

Des réactions d'hypersensibilité chez les animaux déjà sensibilisés par l'infection sont susceptibles de se déclencher.

Utilisation en cas de gravidité et de lactation ou de ponte:

Le vaccin peut être utilisé chez les animaux gestants entre 6 et 2 semaines avant la parturition.

Ne pas utiliser durant la gestation chez les caprins (Voir la rubrique « Précautions particulières d'emploi chez les animaux ».)

Interactions médicamenteuses et autres:

Aucune information n'est disponible sur l'innocuité et l'efficacité de l'association de ce vaccin avec un autre médicament vétérinaire. En conséquence, la décision d'utiliser ce vaccin avant ou après un autre médicament vétérinaire doit être prise au cas par cas.

Posologie:

Respecter les conditions d'asepsie. Bien agiter le flacon avant utilisation.

Administrer une dose, par voie sous-cutanée.

Ovins, caprins : 2 ml quel que soit l'âge.

Jeunes bovins de plus de 100 kg : 4 ml.

Veaux de moins de 100 kg : 2 ml.

Lapins : 1 ml.

Programme de vaccination :

- primo-vaccination : 2 injections à 4-6 semaines d'intervalle.

- rappel : annuel.

Animaux gestants :

afin d'obtenir un transfert optimal des anticorps colostraux, la seconde injection de primo-vaccination ou l'injection de rappel doit être pratiquée 2 à 6 semaines avant la mise bas.

Jeunes animaux :

- jeunes issus de mères vaccinées : vaccination à partir de la 8^e semaine d'âge.

- jeunes issus de mères non vaccinées : vaccination à partir de la 2^e semaine d'âge.

Voies d'administration:

Voie sous-cutanée.

Surdosage (symptômes, conduite d'urgences, antidotes):

Aucun effet indésirable autre que ceux mentionnés à la rubrique « effets indésirables » n'a été constaté après administration d'une surdose de vaccin.

Temps d'attente:

Zéro jour.

Propriétés pharmacologiques:

Vaccin inactivé, adjuvé, actif contre les toxi-infections à clostridies.

Incompatibilités:

Ne pas mélanger avec d'autres médicaments.

Durée de conservation:

2 ans (flacons).

18 mois (outres).

Utiliser immédiatement après ouverture du flacon.

Précautions particulières de conservation selon pertinence:

Conserver et transporter à une température comprise entre +2°C et +8°C, à l'abri de la lumière.

Ne pas congeler.

Précautions particulières à prendre lors de l'élimination de médicaments non utilisés ou de déchets dérivés de l'utilisation de ces médicaments:

Les conditionnements vides et tout reliquat de produit doivent être éliminés suivant les pratiques en vigueur régies par la réglementation sur les déchets.

Annexe

Titulaire de l'autorisation de mise sur le marché / exploitant:

CEVA SANTE ANIMALE
10 avenue de La Ballastière
33500 LIBOURNE

Numéro d'autorisation de mise sur le marché et date de première autorisation:

FR/V/5726681 3/1982 - 04/10/1982

Inscription au tableau des substances vénéneuses (Liste I / II). Classement du médicament en matière de délivrance:

Vaccin : délivrance soumise à ordonnance.

Accessible aux groupements agréés pour les productions bovine, ovine, caprine et cunicole.