



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème :

**Enquête sur les diarrhées néonatales chez le veau dans la région
de Tizi-Ouzou.**

Présenté par

ABED Boudjema
HOCEINI Idir

Devant le jury :

Président :	DJOUDI M	MAA	ISVB
Examinatrice :	TARZAALI D	MAB	ISVB
Promotrice :	OUAKLI N	MAA	ISVB

Année Universitaire : 2015-2016

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements et notre profonde gratitude à :

Notre promotrice madame OUKLI.N maître assistante catégorie A pour son aide, les précieux conseils dont elle nous a fait part et tous les efforts fournis pour la réalisation de ce travail.

Monsieur DJOUDI.M maître assistant catégorie A qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de mémoire. Hommage respectueux.

Madame TARZAALI.D maître assistante catégorie B qui a aimablement accepté d'examiner ce travail. Sincères remerciements.

Le directeur de l'institut des sciences vétérinaires de l'université de Blida-1- qui nous a assuré un bon déroulement de nos études durant tout le cursus, sans oublier tous les travailleurs de l'institut des sciences vétérinaires.

Aux vétérinaires praticiens, Dr LOUNIS Samir et Dr LOUNI Mouloud qui nous ont bien orientés durant nos stages avec leur précieuse instruction du domaine vétérinaire.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Dédicace

Avec un très grand amour et beaucoup de respect, je dédie ce modeste travail à :

Ma mère et mon père, merci pour votre amour et votre soutien indéfectible depuis toutes ces années. Merci pour cette famille aimante que vous avez construite. Je vous dois tout.

Ma sœur Djedjiga et son mari Jugurta, Je vous souhaite le meilleur.

Mon frère Mokrane, Pour leur présence et leur soutien, je te souhaite la réussite.

Tous les membres de ma grande famille, je vous aime beaucoup.

Mes amis Idir, Abdelhak, Nassim, Farid, Fares, merci pour ces 5 années extraordinaires qui n'auraient pas été pareilles sans vous. Merci pour tout.

Tous les enseignants qui m'ont donné l'envie d'apprendre et m'ont permis de concrétiser ce projet.

Mes amis lycéens, Si Nabil, djamel, Malha, merci pour cette période inoubliable.

Mes amis de mon village tabarourt, Hafidh, Nassim, Toufik, merci pour tous les bons moments partagés et votre amitié qui m'est chère.

Tous ceux que j'aurais oubliés, merci d'avoir croisé ma route.

A .BOUDJEMA

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail aux êtres les plus chères que j'ai connu, qui restent vivants dans mon cœur pour mes parents qui ont consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir dans ma vie surtout dans mes études, Que dieu me le garde.

A mon cher papa qui m'a toujours encouragé et m'a soutenu au cours de mes études moralement et financièrement. J'espère que vous serez aussi fiers de moi que je suis fière de vous.

A la femme exemplaire, ma chère mère qui a tant souffert pour moi et m'a toujours entouré de son amour et ses orientations, Mama avec tout mon amour que dieu vous garde pour moi.

A mes chers sœurs : Faroudja, Faiza, qui m'ont soutenu, je leur souhaite la réussite.

A mes grands parents, a mes tantes et oncles paternelles, maternelles et leurs familles.

A ma chère sœur Faroudja et son mari et ces fils : Gaya, Juba.

A toute la famille Hoceini.

A mon binôme boudjema et toute sa famille.

A ma future femme Sabiha et toute sa famille.

A mes collègues de la promotion (2016).

A tous ceux qui sont chères.

H.IDIR

Résumé

La diarrhée néonatale est une cause majeure de mortalité chez les veaux de moins de soixante jours. Il s'agit d'un syndrome à étiologie complexe et multifactorielle. En plus de l'influence de divers facteurs environnementaux, nutritionnels, physiologiques et de gestion ; les agents infectieux capables de causer la diarrhée chez les nouveaux nés sont nombreux.

Une enquête a été effectuée dans quelques élevages de la Wilaya de Tizi-Ouzou (Azazga, Yakourene, Zekri, Makouda, Boudjima, Mizrana et Tigzirt). A l'aide d'un questionnaire rempli sur place au cours de la visite de l'élevage permis de récolter des informations des adultes et des veaux âgés de 0 jour à 2 mois, et aussi sur la gestion et l'hygiène des élevages.

Nos résultats signalent une incidence des diarrhées néonatales de 63%, avec une prédominance chez le male avec un taux 52,38 %, par ailleurs, veaux âgés d'une semaine sont les plus touchés avec un taux de 42.86%. En outre, nous avons remarqué que le colostrum n'empêche pas l'apparition des diarrhées malgré que 73 % des éleveurs respectent ce facteur.

Durant notre étude, aucun éleveur n'utilise la vaccination contre les agents pathogènes provoquant les diarrhées néonatales.

Mots clés : enquête - diarrhée néonatales - veau

ABSTRACT

Neonatal diarrhea is a major cause of mortality in calves less than sixty days. This is a complex and multifactorial etiology syndrome. In addition to the influence of various environmental factors, nutritional, physiological and management; infectious agents capable of causing diarrhea among new born are numerous.

A survey was done in some farms in the Tizi-Ouzou (Azazga, Yakourene, Zekri Makouda, Boudjima, Mizrana and Tigzirt). Using an A questionnaire completed on site during the visit of livestock allowed to gather information from adults and calves aged 0 days to 2 months, and also on the management and hygiene of farms .

Our results indicate an incidence of neonatal diarrhea by 63%, with predominance in males with a 52.38% rate, also calves a week are the most affected with a rate of 42.86%. In addition, we noticed that colostrum does not prevent the onset of diarrhea despite that 73% of farmers comply with this factor.

During our study, no farmer is using vaccination against pathogens causing neonatal diarrhea .

Keywords: Survey - neonatal diarrhea - calf

المخلص

إسهال حديثي الولادة هو السبب الرئيسي لوفيات العجول أقل من ستون يوماً. وهذا لعدة أسباب معقدة ومتعددة . منها تأثير العوامل البيئية المختلفة، الغذائية والفيزيولوجية.

تمت دراستنا ببعض مناطق ولاية تيزي وزو (عزازقة، ياكوران، زكري، ماكودة، بوجيمة، ميزرانة وتيقزيرت

وأجريت دراسة استقصائية لحصاد عينات براز من العجول ، مع اجراء استبيان من خلال اسئلة شفوية طرحناها على المربين, مع تسجيل ما لحظناه خلال زيارتنا

وقد سمحت هذه الدراسة لنا لتحقيق ما يلي: نسبة اسهال حديثي الولادة هي 63٪، الاسهال يصيب ذكور العجول و إناثها، ولكن

الذكور أكثر تأثراً من الإناث بنسبة 52.38 ٪ . يكون العجل عرضة للمرض في أسبوعه الأول بعد الولادة بنسبة 42.86٪.

وبالإضافة إلى ذلك، لاحظنا أن اللبأ لا يمنع ظهور الإسهال على الرغم من أن 73٪ من المزارعين يتوافق مع هذا العامل

يصاب العجل بالاسهال في فصل الربيع ، وبنسبة أقل في فصل الشتاء. 54% من العجول يتم تطهير الحبل السري ونظافة مباني الماشية متوسطة.

وفقاً لدراستنا، هناك انعدام تام للاستخدام لقاحات الإسهال، إذن غياب وجود تدابير وقائية ضد إسهال حديثي الولادة

كلمات البحث: دراسة - إسهال حديثي الولادة - العجل

Table des matières

• INTRODUCTION.....	1
Partie bibliographique :	2
I -Définition d'une diarrhée :	2
II- Étiologie des diarrhées néonatales des veaux	2
1- Les bactéries.....	2
1.1-Les colibacilles.....	2
1.1.1-étiologie.....	2
1.1.2-Pathogénie.....	5
1.1.3- Clinique.....	6
1.1.4- diagnostic.....	6
2-Les virus.....	6
2.1-Les rotavirus.....	6
2.1.1-Étiologie.....	6
2.1.2-pathogénie.....	8
2.1.3-clinique.....	8
2.1.4-diagnostic.....	9
2.2- Les coronavirus.....	9
2.2.1-Étiologie.....	9
2.2.2-pathogénie.....	10
2.2.3- clinique.....	11
2.2.4-diagnostic.....	11
3- les parasites.....	12
3.1-Cryptosporidium parvum.....	12
3.1.1-Étiologie.....	12
3.1.2-Pathogénie.....	14
3.1.3- Clinique.....	14
3.1.4-Diagnostic.....	14
III –Facteurs de risque de diarrhée néonatale et moyens de luttés préventives :	15
1-facteurs de risque.....	15
1.1- facteurs liés à la conduite d'élevage et environnement.....	15
1.2- facteurs liés à la mère.....	16
1.2.1- Age.....	16
1.2.2- Parasitisme et infections intercurrentes chez la mère.....	16

1.2.3- Non vaccination de la mère	16
1.2.4- Complications au vêlage et dystocies.....	16
1.2.5- Gémellité	17
1.2.6- Gestion de l'alimentation de la vache en fin de gestation.....	17
1.3- Gestion colostrale	17
2-moyens de luttés préventives	17
2.1- Réduction de l'exposition aux agents pathogènes	18
2.2- Administration du colostrum	18
2.3-Amélioration de l'immunité spécifique et non spécifique	18
2.3.1-Différents types de vaccins	19
2.3.2-Apport d'anticorps spécifiques.....	20
Partie expérimentale.....	21
1-Objectif	21
2-Lieu et période d'étude	21
5-Matériel et méthodes	22
5-1-Matériel	22
5.1.1-Population étudiée.....	22
5.1.1- Préparation des élevages.....	22
5.2-Méthode	23
5.1.1-Modalités de recueil des données.....	23
5.2.1-Mise en formes et saisie des données.....	23
Résultats.....	24
DISCUSSION	34
CONCLUSION.....	39
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	40
Annexe01.....	49
Annexe02.....	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux 01 : Définition des principaux groupes d 'E. coli pathogènes intestinaux chez les bovins.....	4
Tableaux 02 : Répartition des échantillons dans les différents élevages.....	22
Tableaux 03 : la fréquence de rencontre des diarrhées chez les vaches dans les élevages visités.....	24
Tableaux 04 : Fréquence de rencontre des diarrhées néonatales.....	24
Tableaux 05 : Fréquence des diarrhées néonatales selon le sexe.....	25
Tableaux 06 : Fréquence des diarrhées néonatales selon l'âge.....	26
Tableaux 07 : Fréquence des diarrhées néonatales selon la saison.....	27
Tableaux 08 : nettoyage et désinfection du cordon ombilical.....	27
Tableaux 09 : Hygiène du bâtiment d'élevage.....	28
Tableaux 10 : Hygiène du veau.....	29
Tableaux 11 : la durée de prise de colostrum.....	30
Tableaux 12 : Variation de la quantité administrée.....	30
Tableaux 13 : déparasitage des cheptels.....	31
Tableaux 14 : Utilisation de vaccin anti diarrhéique.....	32
Tableaux 15 : Fréquence des diarrhées néonatale chez les veaux selon qu'ils soient séparés ou pas de leur mère.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 01 Représentation schématique d'un <i>E. coli</i>	3
Figure 02 : modèle schématique d'un <i>rotavirus</i>	7
Figure 03 : modèle schématique d'un <i>coronavirus</i>	9
Figure 04 : Cycle biologique de <i>Cryptosporidium parvum</i> d'après WARD et CEVALLOS.....	13
Figure 05 : Carte géographique de wilaya de Tizi-Ouzou.....	21
Figure 06 : Fréquence de rencontre des diarrhées chez les vaches.....	24
Figure 07 : Fréquence de rencontre des diarrhées néonatales.....	25
Figure 08 : Fréquence des diarrhées néonatales selon le sexe.....	25
Figure 09 : Fréquence des diarrhées néonatales selon l'âge.....	26
Figure 10 : fréquence des diarrhées néonatales selon la saison.....	27
Figure 11 : nettoyage et désinfection du cordon ombilical.....	28
Figure 12 : Hygiène du bâtiment d'élevage.....	28
Figure 13 : Hygiène du veau.....	29
Figure 14 : la durée de prise de colostrum.....	30
Figure 15 : la quantité de colostrum administré.....	31
Figure 16 : déparasitage des cheptels.....	31
Figure 17 : Utilisation de vaccin anti diarrhéique.....	32
Figure 18 : Fréquence des diarrhées néonatale chez les veaux selon qu'ils soient séparés ou pas de leur mère.....	33

LISTE DES ABREVIATIONS

% : Pourcentage.

°C : Degrée celsius.

1^{er} : Premier.

2^{eme} : Deuxième.

A/E : attachement/effacement (phénotype, lésion d')

ARN: Adenosine ribo-nucleoside.

BVD : Diarrhées virale bovin.

C. parvum : *Cryptosporidium parvum*.

CDT : Toxine cytoléthale distendante.

Cl : Chlor.

CNF1 et CNF2 : Facteurs cytotoxiques nécrosants et la.

CS31A : Facteur d'attachement de *E. coli*

DNN : Diarrhées néonatales.

E. coli : *Escherichia coli*

eae : gène codant pour l'intimine (« EPEC *attachement/effacement* »)

EAF : Facteur d'attachement (Enteropathogen Adherence Factor.)

EHEC : *E. coli* entérohémorragique (« *enterohaemorrhagic E. coli* »)

ELISA : Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay

EPEC : *E. coli* entéropathogènes (« *enteropathogenic E. coli* »)

ETEC: *E. coli* entérotoxinogéniques (« *Enterotoxigenic E. coli* »)

F5 : Facteur d'attachement d'*E. coli* (anciennement K99)

GMPC : Guanosine MonoPhosphate cyclique.

H : Heur.

Ig : Immunoglobuline.

IgG : immunoglobuline de type G

IgM : immunoglobuline de type M.

KDa: kilodalton L'unité de masse des atomes unifiée (*unified atomic mass unit*)

Na+ : Sodium.

NTEC : *E. coli* nécrotoxigènes (« *Enterotoxigenic E. coli* »)

O111 : Souche vérotoxigène de *E. coli*

O130 : Souche vérotoxigène de *E. coli*

O157:H7 : Souche vérotoxigène de *E. coli*.

O26 : Serotype vérotoxigène.

PCR : Réaction de Polymérisation en Chaîne « polymerase chain reaction »

RT-PCR : Reverse Transcriptase PCR.

SLT 1 et SLT 2 : Vérotoxines.

STEC : Shigatoxigènes.

STEC: *E. coli* producteurs de Shiga-like toxines (« *Shiga-like toxin producing E. coli* »)

VETEC: *E. coli* vérotoxigènes «Verotoxin-Producing *Escherichia coli* »

INTRODUCTION

La diarrhée est un syndrome caractérisé par l'émission trop fréquente de fèces trop liquides. La diarrhée néonatale est encore à ce jour une maladie importante du veau nouveau-né [1], elle est la principale cause de maladie chez les veaux. Elle représente une source majeure des pertes économiques dans des élevages bovins, en effet leur impact est directement lié aux pertes éventuelles d'animaux et au frais de traitement aggravé par les retards de croissance qui intervient sur les performances zootechniques des animaux du troupeau [2].

Les gastro-entérites néonatales (GENN) des veaux relèvent d'une étiologie variable [3], une simple modification alimentaire, un stress peut provoquer l'apparition de la diarrhée. En plus de l'influence de divers agents infectieux capables de causer la diarrhée chez le veau nouveau-né, des bactéries (*Escherichia coli*, *Salmonelles*, *Clostridium*, *Chlamydia*), des virus (*Rotavirus*, *Coronavirus*, virus de la diarrhée virale bovine, *Anti-virus*, *Entérovirus*, *Calcivirus* et virus d'IBR), et des parasites (*Cryptosporidiose*, *Eimeria*, *Giardia*). Cependant les plus incriminés et les plus recherchés actuellement sont les *Escherichia-Coli* entérotoxigènes (ETEC), *Rotavirus*, *Coronavirus* et *Cryptosporidies* [4].

Le risque pour un veau de déclarer une diarrhée néonatale ou de mourir suite à une diarrhée néonatale est fortement lié à l'état sanitaire de l'élevage, par la gestion du troupeau, et notamment l'efficacité du transfert passif de l'immunité, la nutrition des veaux, l'hygiène des locaux et l'hygiène au vêlage, le statut de vaccination et la santé des vaches [1].

Vu que la diarrhée du veau constitue un problème préoccupant pour l'éleveur et le vétérinaire en Algérie, des travaux ont été consacrés à l'étude de son étiologie et de son épidémiologie chez les veaux âgés de moins d'un mois dans la région de Tizi-Ouzou.

C'est dans cette optique que nous avons réalisé une enquête qui consiste à une récolte des prélèvements des fèces sur des adultes et des veaux de 0 jour à 2 mois dans différents élevages, afin d'évaluer la prévalence de cette pathologie.

Un questionnaire rempli sur place au cours de la visite de l'élevage à également permis de récolter des informations sur la gestion et l'hygiène des élevages, et aussi mettre en évidence les facteurs de risques des diarrhées néonatales dans les élevages visités.

I -Définition d'une diarrhée

Une diarrhée est l'émission fréquente et abondante de déjections de consistance, de couleur et d'odeur anormales. Elle résulte d'une perturbation plus ou moins sévère de l'absorption des aliments ingérés au travers de la muqueuse intestinale, à laquelle s'ajoute le plus souvent une fuite importante d'eau de l'organisme vers l'intestin à travers cette muqueuse [5].

II- Étiologie des diarrhées néonatales des veaux

Plusieurs types d'agents pathogènes peuvent, seuls ou associés provoquer des diarrhées chez les jeunes veaux : bactéries, virus ou parasites [6].

1-Bactéries

Les bactéries sont principalement représentées par divers types de colibacilles (*Escherichia coli*). D'autres espèces bactériennes sont également en cause mais moins fréquemment, en particulier les *salmonelles* [6].

1.1-Colibacilles

1.1.1-étiologie

Escherichia Coli (*E. coli*) est une entérobactérie à gram négatif (**figure 1**), commensale de la flore intestinale du bovin, qui colonise le tractus digestif dès les premières heures de vie du veau. Il Existe de multiples souches d'*E. Coli* dont certaines sont pathogènes et peuvent être à l'origine de diarrhée néonatale. Leur Pathogénicité est reliée à la présence des facteurs de virulences propres à chaque souches, tels que les adhésines, les entérotoxines ou encore les cytotoxines [7].

Les souches pathogènes sont transmises des adultes aux nouveau-nés par voie fécale-orale [8.9]. Les réservoirs de la bactérie sont les individus porteurs sains, ainsi que l'environnement. En effet, les colibacilles sont capables de survivre plusieurs mois dans le sol, l'eau et les aliments souillés par des déjections [8].

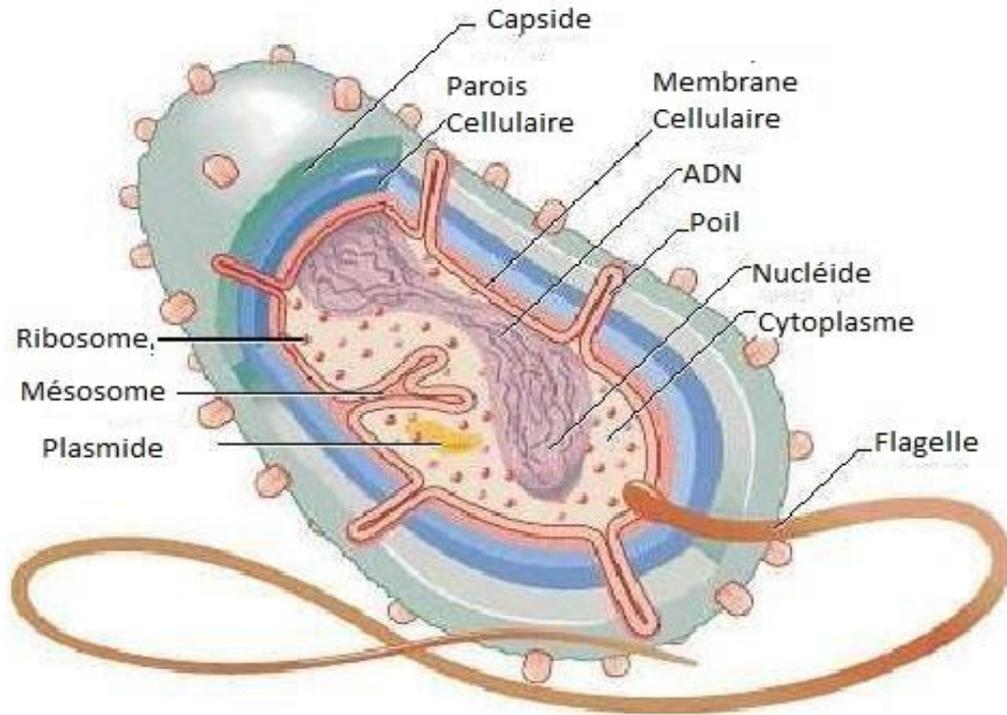


Figure1 : Représentation schématique d'un *E. coli* [10].

Plusieurs classifications des *E. coli* existent. Les deux principales développées ici reposent sur les caractères antigéniques pour la première et sur les caractères physio-pathogéniques pour la seconde.

- **Classifications par leur caractère antigénique** : L'étude de la structure bactérienne a permis de mettre en évidence trois principaux antigènes portés par *E. coli*. Il s'agit des antigènes somatiques O, des antigènes flagellaires H et des antigènes capsulaires K. Ces derniers ne sont pas toujours présents, mais quand ils le sont, il arrive qu'ils masquent l'antigène O.

Les souches vérotoxino-gènes (O157:H7, O111, O26 et O130), elles sont responsables de diarrhées hémorragiques chez le jeune veau [8.11].

-Il est possible aussi de classer les *E. coli* par leur pouvoir pathogène, qui est intimement lié à la présence ou non des différents facteurs de virulence. En pathologie digestive bovine, cinq principaux sérovars sont à envisager (voir le tableau 1).

Tableau 1: Définition des principaux groupes d '*E. coli* pathogènes intestinaux chez les bovins [12].

Non	Acronyme anglophone	Définition
Entérotoxinogènes	ETEC	Production d'entérotoxines avec accumulation de fluide dans l'intestin.
Entéropathogènes	EPEC	Production de la lésion d'attachement et d'effacement (A/E).
Vérotxinogènes (shigatoxinogènes)	VTEC	Production de toxine active sur cellules Véro en culture.
Enterohémorragiques	EHEC	Responsables d'une entérocolite souvent hémorragique Production de la lésion (A/E), toxine active sur cellules Véro.
Nécrotoginogènes	NTEC	Production de : Facteurs cytotoxiques nécrosants 1 Facteurs cytotoxiques nécrosants 2

ETEC : *Escherichia-coli* entérotoxinogènes - EPEC : *Escherichia-coli* entéropathogènes.

VTEC : *Escherichia-coli* vérotxinogènes (shigatoxinogènes).

EHEC : *Escherichia-coli* enterohémorragiques - NTEC : *Escherichia-coli* nécrotoginogènes

La maladie est classiquement observée sur des veaux de moins de 4 jours [1.8], bien que l'infection concomitante d'un *Rotavirus* puisse étendre cette fenêtre de 7 à 14 jours. Les cellules intestinales des veaux de plus de 2 jours acquièrent une résistance naturelle à l'adhésion du facteur d'attachement F5 [8].

1.1.2-Pathogénie

Deux étapes peuvent être distinguées dans la description du mécanisme d'action **pathogénique des ETEC** :

1-La colonisation intestinale débute très rapidement à la jonction iléo-caecale, puis s'étend à l'iléon et au jéjunum distal et moyen. Les ETEC adhèrent grâce aux adhésines à la surface de l'épithélium villositaire, en restant dans la lumière intestinale, ils sont alors fixés à 80-90% aux cellules contre 10 à 20% en temps normal **[13]**.

2-Les entérotoxines produites se fixent spécifiquement à un récepteur membranaire de nature protéique, la guanylate cyclase, présente sur les cellules des villosités et des glandes de Lieberkühn. L'activation de la guanylate cyclase conduit très rapidement à la production d'un second messenger cellulaire, la GMPC (Guanosine MonoPhosphate cyclique) dont les effets sont incomplètement connus. Il en résulte un accroissement marqué de la sécrétion de Cl⁻ pour l'ensemble des cellules et une inhibition de l'absorption du Na⁺. Finalement, le rapport absorption/sécrétion s'inverse et conduit à une accumulation de liquide dans la lumière intestinale **[14]**.

L'infection par les ETEC est caractérisée par sa précocité, une action toxinique locale sans altération de la muqueuse intestinale.

La pathogénie des diarrhées provoquées par les souches vérotoxino-gènes est moins connue que celle liée aux souches entérotoxino-gènes. Cependant, il semble possible de pouvoir modéliser le schéma pathogénique de ces bactéries en trois étapes **[15]** :

1-Colonisation débute de la partie distale de l'intestin grêle. Cette colonisation serait rendue possible par les adhésines EAF (Enteropathogen Adherence Factor) qui permettraient un attachement lâche à l'entérocyte.

2- Attachement intime de la bactérie à la membrane cytoplasmique de l'entérocyte est assuré par l'intimine, protéine de 94 kda et produit du gène eae **[14]**.

3-Disparition (effacement) des microvillosités en provoquant une lésion cellulaire (polymérisation de l'actine provoquant une rupture du cytosquelette). Ces lésions de l'intestin grêle distal et du gros intestin provoqueraient la diarrhée par un phénomène de maldigestion-malabsorption **[14]**.

Les vérotoxines SLT 1 et SLT 2 sont produites par les souches bovines de VTEC ; la SLT 1 serait la toxine majoritairement secrétée chez les jeunes veaux diarrhéiques.

1.1.3- Clinique

La diarrhée due aux ETEC est une diarrhée pâteuse à aqueuse, en même temps profuse. Les fèces sont d'odeur fétide et de couleur variable (jaune pâle à blanc), avec des bulles de gaz et parfois même des gouttes de sang. Des douleurs abdominales sont possibles [2]. Les cas suraigus entraînent un abattement marqué, un décubitus, voire une hypothermie et nécessitent une prise en charge médicale parfois urgente [2].

Les souches vérotoxigènes se retrouvent chez les veaux de 1 à 4 semaines et se caractérisent par une diarrhée mucoïde hémorragique [1].

Les infections à *E. coli* CS31A présentent un veau mou avec parésie postérieure et fèces pâteux d'odeur bien particulière de « beurre rance ». L'abdomen est distendu (caillette pleine), la déshydratation est modérée et la létalité faible. Les signes cliniques pourraient être la conséquence d'une bactériémie avec endotoxémie colibacillaire subaiguë transitoire, accompagnée d'une acidose métabolique par les D-lactates [1.16].

1.1.4- Diagnostic

E. coli est présent habituellement dans le tractus gastro-intestinal. Son isolement dans des échantillons fécaux est donc sans signification sauf si les colibacilles isolés présentent des facteurs de virulence compatibles avec la clinique [8]. ECET peut être identifié par la présence de F5 en utilisant un dosage immunologique tel que l'agglutination sur latex, le test ELISA, l'immunofluorescence et l'agglutination sur lame [8].

2-Virus

Les *Rotavirus* et coronavirus sont les principaux virus responsables de diarrhée chez le veau nouveau-né. Les infections engendrées par ces deux virus intestinaux ont beaucoup de points communs et quelques différences [6].

2.1- Rotavirus

2.1.1-Étiologie

Les *Rotavirus* sont parmi les agents les plus fréquemment impliqués dans les diarrhées néonatales, la prévalence d'environ 40%, les diarrhées dues aux *Coronavirus* sont moins fréquentes de l'ordre de 10% [6]. Ils appartiennent à la famille des *Réovirus*, ce sont des virus sphériques et nus, avec une double capsid autour d'un ARN bicaténaire ce qui lui confère une

grande résistance (**figure 2**). Parmi les sept sérogroupes existants (notés de A à G), seuls les sérogroupes A, B Et C ont été retrouvés chez l'espèce bovine. Les souches isolées chez le veau lors de diarrhées néonatales appartiennent essentiellement au séro groupe A. Les sérotypes courants du groupe A sont G6, G10, et P5 Et P11. Le *Rotavirus* bovin peut infecter les bovins de tous âges [7.17.18]. La létalité est très variable en fonction des isolas de virus, des infections associées à des facteurs d'élevage et de la qualité des soins en œuvre (réhydratation notamment) [6].

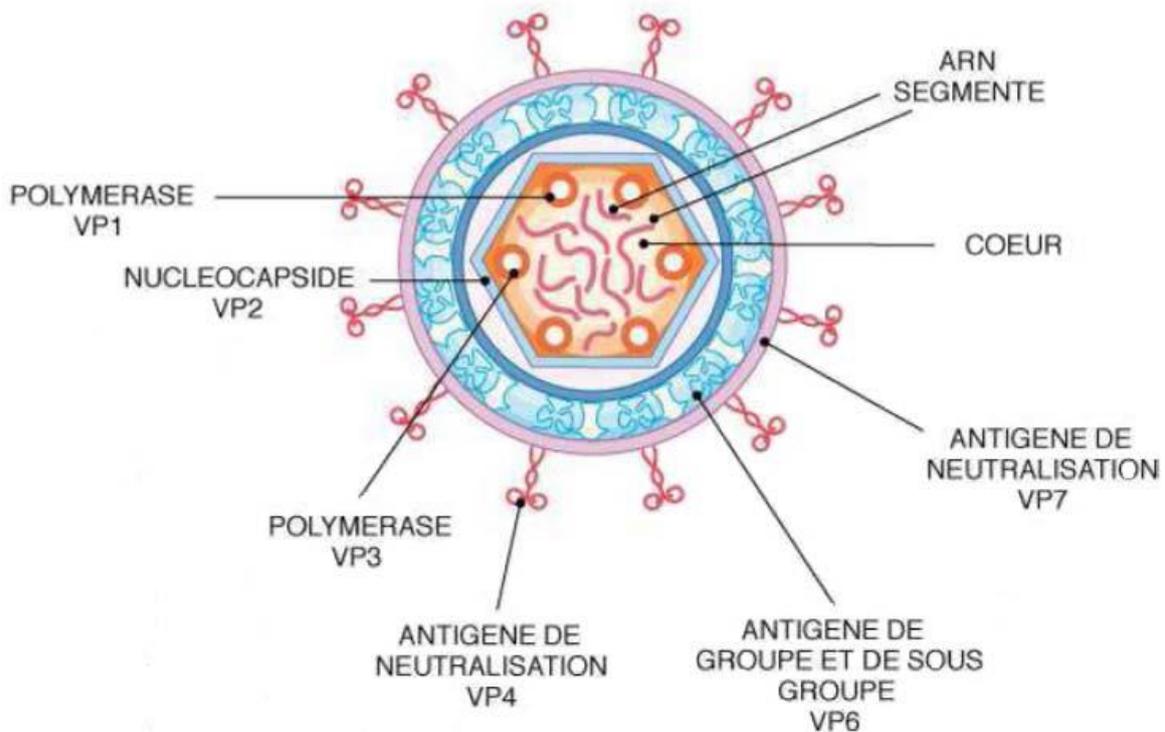


Figure 2 : Modèle schématique d'un *Rotavirus* [19].

La rotavirose touche des veaux âgés de 5 jours à 2 semaines, bien que la maladie puisse se produire à l'âge de 24 heures, en particulier chez les veaux n'ayant pas pris leur colostrum. Les *Rotavirus* sont excrétés dans les fèces des animaux infectés, et la transmission est principalement fécale-orale. L'environnement peut également être une importante source d'infection [8.9].

Les *Rotavirus* peuvent survivre dans l'eau pendant plus de deux semaines à 23°C, et des mois dans l'eau ou le sol à une température inférieure à 5°C. Ils peuvent également survivre dans les

fèces ou le fumier jusqu'à neuf mois et par conséquent peuvent rester dans zone de vèlage une année sur l'autre [9].

Le *Rotavirus* est particulièrement stable puisqu'il est résistants à l'éther, le chloroforme ou au désoxycholate. Il est stable dans une gamme de pH très variable : de pH 3 à 10 et il résiste aux enzymes protéolytiques [20] ce qui facilite également l'infection.

2.1.2-Pathogénie

Le pouvoir pathogène des *Rotavirus* pour les entérocytes différenciés de l'épithélium intestinal a été bien démontré essentiellement par l'équipe de **MEBUS et al aux Etats-unis. [20.21]**,

Le virus pénètre chez l'animal par voie orale. Après passage de l'estomac (résistance du virus à pH acide), il migre vers l'intestin où se trouvent les cellules cibles : Les cellules épithéliales des villosités du duodénum et jéjunum [20.21], ensuite ce sont les cellules de la partie distale de l'intestin grêle puis du côlon. Les cellules épithéliales infectées dégènèrent et finalement se lysent libérant ainsi une grande quantité de matériel viral dans la lumière intestinale. Ces cellules épithéliales sont remplacées par les cellules des cryptes, insensibles au virus [1.8.9]. L'attaque est auto-limitante étant donné que les cellules cibles, les entérocytes, sont détruites plus vite qu'elles ne sont remplacées [8.9]. L'immaturité des cellules des cryptes, incapables de sécréter des enzymes digestives, les empêchent d'absorber les nutriments, les électrolytes et l'eau, et ne peuvent pas digérer le lactose car ne possèdent pas la lactase, l'absorption est donc nettement diminuée. Les sécrétions intestinales sont augmentées, conséquence de l'hyperplasie compensatrice des cellules des cryptes, du déséquilibre osmotique et de l'activité entérotoxigène de la protéine virale non structurale NSP4 [8]. La diarrhée résulte donc de cet accroissement des sécrétions intestinales, mais aussi de la malabsorption et maldigestion [8.9].

2.1.3-Clinique

L'infection Au *Rotavirus* se manifeste par une diarrhée transitoire, aqueuse, de couleur jaune à blanchâtre chez le veau. La Phase clinique dure en général 24 A 72 heures, et s'accompagne généralement d'un syndrome fébrile et de déshydratation [22].

Le *Rotavirus* bovin a un fort taux de morbidité, confère par sa capacité de résistance dans le milieu extérieur, mais reste rarement léthal pour le veau [7.23].

2.1.4-Diagnostic

La recherche de *Rotavirus* peut s'effectuer par culture cellulaire, par techniques d'immunomarquage, de microscopie électronique, d'immunologie, et par électrophorèse ou par RT-PCR (Reverse Transcriptase PCR). Immunofluorescence est la technique la plus simple, rapide et spécifique [7.24]. Il est conseillé de réaliser l'analyse entre le 3ème et le 4ème jour de diarrhée, période correspondant au pic d'excrétion virale [25].

2.2-Coronavirus

2.2.1-Étiologie

Le *Coronavirus* bovin a été découvert par **MEBUS et al. en 1972**, et il est maintenant reconnu comme une cause importante de diarrhée néonatale de veau. Le virus peut également infecter le tractus respiratoire, et est associé à la dysenterie hivernale (winter dysentery) des bovins adultes. Le *Coronavirus* bovin appartient au groupe antigénique 2 de la famille des *Coronaviridae* [26], les *Coronavirus* sont des virus sphériques à ARN monocaténaire (**figure 3**)

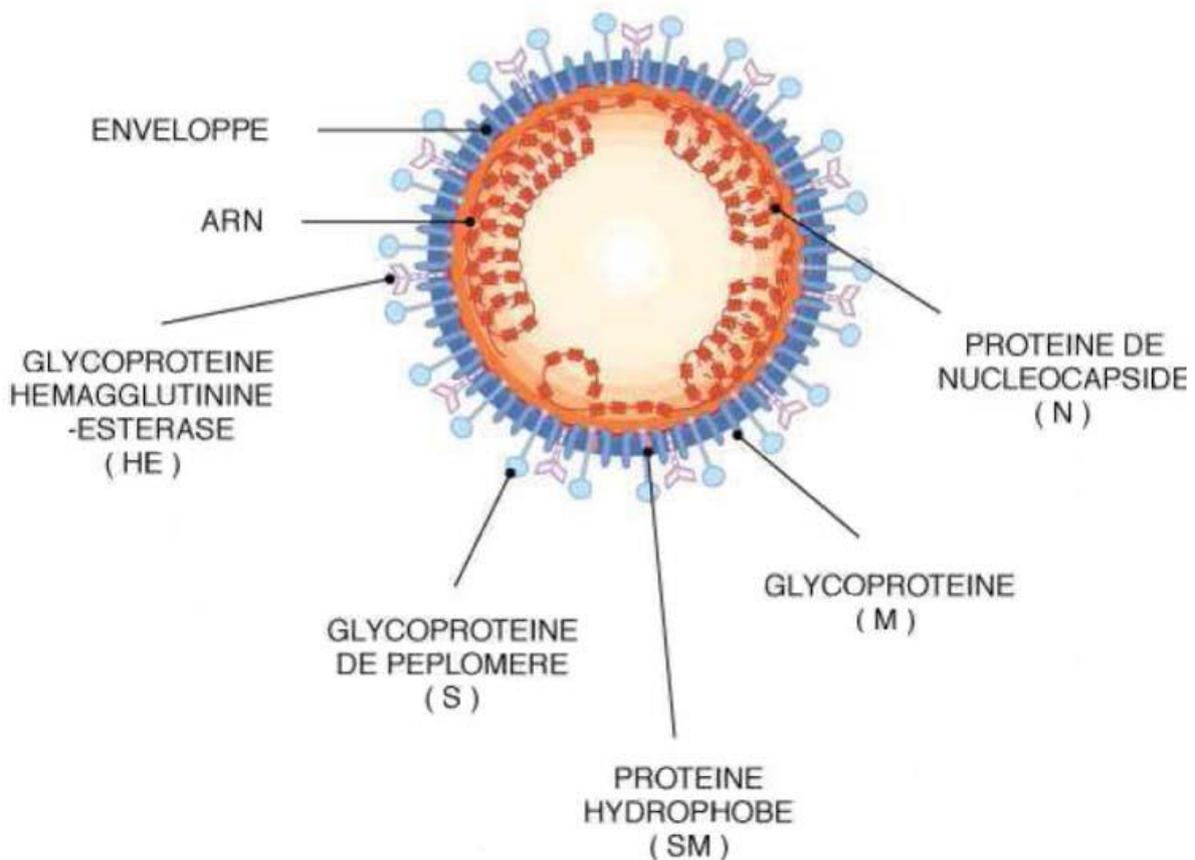


Figure n° 3 : Modèle schématique d'un *Coronavirus* [19].

Le virus est bien répandu dans la population bovine, ce qui fait que des anticorps anti-coronavirus bovin peuvent être détecté chez la majorité des adultes. Le virus peut être détecté chez des veaux diarrhéiques mais également des veaux sains, la prévalence allant de 8 à 69% et de 0 à 24% respectivement, avec une prévalence moyenne de 10 à 15% chez les veaux diarrhéiques et de 5% chez les veaux sains [9]. Ils sont spécifiques d'espèce et fréquemment isolés avec d'autres germes, notamment les *Rotavirus* [9.26], les veaux atteints ont généralement entre 3 à 15 jours [9].

La maladie peut également se déclarer chez des veaux de 24 heures n'ayant pas pris leur colostrum, mais aussi chez des veaux atteignant un âge de cinq mois. La contamination se fait par voie fécale-orale mais peut se faire par voie aérienne [6.26].

Une fois infectés, les veaux excrètent des taux élevés de virus, et sont donc des sources de contamination. D'autres sources sont les veaux porteurs sains et les mères porteuses saines [9]. Le virus a été détecté dans les fèces de plus de 70% de vaches saines [2.26]. Malgré la présence d'anticorps spécifiques dans le sérum et les fèces. Les veaux peuvent également s'infecter par l'excrétion des vaches infectées. Les veaux nés de mères infectées ont un risque accru de contracter une diarrhée. [8.26].

2.2.2-Pathogénie

Rotavirus et *Coronavirus* agissent de façon assez similaire. Ils se fixent aux cellules épithéliales de l'intestin grêle le plus souvent, dans lesquelles ils pénètrent et gagnent le cytoplasme où ils se répliquent. Leur libération dans la lumière intestinale entraîne alors une dégénérescence des microvillosités de la bordure en brosse et une lyse cellulaire [27].

L'infection des cellules épithéliales de l'intestin grêle et du colon, leur remplacement par des cellules cuboïdales immatures, le raccourcissement et le dénuelement des villosités diminuent considérablement la surface d'absorption de l'intestin. L'infection virale entraîne donc des modifications profondes dans le fonctionnement normal de l'intestin; le déséquilibre provoque un syndrome diarrhéique qui évolue vers un état de déshydratation qui conduit à la mort de l'animal [28].

L'infection virale inhibe le système de transport normal des nutriments par les cellules épithéliales et par conséquent le jus intestinal (matières ingérées et sécrétions gastro-intestinales) n'est pas absorbé, mais élimine par les mouvements péristaltiques intestinaux. On note des pertes importantes de l'eau provenant entièrement du milieu extracellulaire et des pertes électrolytiques en sodium, en bicarbonate, en potassium et en chlore.

L'incapacité de l'intestin de digérer le lait à cause des déficiences en enzymes digestives (surtout la lactase) se traduit par l'absence d'absorption du lactose et l'accumulation d'électrolytes dans la lumière intestinale. Ces deux facteurs augmentent la pression osmotique du milieu; ils provoquent l'appel d'eau vers la lumière intestinale et la diarrhée [28].

Une acidose résultant de la perte des ions bicarbonate, de l'état physiologique conséquent à l'inanition et à la déshydratation engendrerait des troubles circulatoires périphériques. Cette diminution dans le flux circulatoire périphérique augmente la production d'acide lactique associée au métabolisme anaérobie, ainsi qu'au mauvais fonctionnement des reins. La déshydratation, les troubles métaboliques, les pertes et déséquilibres électrolytiques sont responsables des signes cliniques observés et de la mort de certains animaux [28].

2.2.3- Clinique

La diarrhée débute normalement après 19 et 24 heures. Les principaux signes consistent en un abattement général, une grande faiblesse, une hyper salivation, de l'anorexie, de l'amaigrissement et une diarrhée profuse [29, 30,31]. Les animaux excrètent, ordinairement 24 heures après leur inoculation, des fèces liquides, jaunâtres et très abondantes. Celles-ci peuvent être riches en mucus et en lait caillé; elles peuvent même, dans certains cas, devenir sanguinolentes. La température rectale se situe le plus souvent entre 38C° et 40C°. Les infections expérimentales aboutissent à une issue fatale, dans bien des cas, parce que la diarrhée s'accompagne habituellement d'une forte déshydratation. La diarrhée persiste pendant cinq à six jours [29, 32, 33, 34].

2.2.4-Diagnostic

La mise en évidence des coronavirus peut s'effectuer par culture cellulaire, par microscopie électronique, par test immunoenzymatique ou immunomarquage, et par techniques moléculaires via une RT---PCR (Reverse Transcriptase PCR) et des tests d'hybridation [22].

De nombreux industriels ont développé des kits ELISA utilisant des anticorps monoclonaux à la place des anticorps polyclonaux, permettant ainsi d'augmenter la sensibilité et la spécificité des tests. La limite de détection de la méthode ELISA est de 10⁴ à 10⁵ virions par millilitre de fèces. La RT---PCR Permet quant à elle de détecter 10³ virions par millilitre de fèces. [7]

3- Parasites

Les parasites occasionnant des diarrhées chez les jeunes veaux appartiennent principalement à deux espèces: Les *Cryptosporidies* chez les veaux âgés de 1 à 3 semaines et les *Coccidies* du genre *Eimeria* chez les veaux âgés de 3 semaines à 1 mois. [6]

3.1-Cryptosporidium Parvum

3.1.1-Étiologie

Cryptosporidium sp est un agent pathogène majeur responsable de diarrhées chez les veaux non sevrés. Ce protozoaire à répartition mondiale, génère des conséquences économiques et sanitaires importantes au Sein des élevages bovins depuis de nombreuses années [22].

Les cryptosporidies sont des protozoaires du [9] :

Sous-règne *Protozoa*

Embranchement des *Apicomplexa*

Classe des *Sporozoea*

Sous-classe des *Coccidea*

Ordre des *Eimeriida*

Famille des *Cryptosporidiidae*

Genre *Cryptosporidium*

Les publications recensent quatre espèces de cryptosporidies infectant majoritairement les bovins: *Cryptosporidium Parvum*, *Cryptosporidium Bovis*, *Cryptosporidium Andersoni* et *Cryptosporidium Ryanae* [35.36.37].

Cryptosporidium Parvum peut infecter de nombreux hôtes dont les bovins et l'homme.[102] En plus de son caractère zoonotique, *C. Parvum* est un agent majeur de diarrhée néonatale chez le veau. *C. Bovis*, *C. Andersoni* et *C. Ryanae* sont occasionnellement à l'origine de diarrhée chez les veaux, mais font plus principalement l'objet de portage asymptomatique chez les jeunes bovins sevrés et les bovins adultes [22].

Le genre *Cryptosporidium* possède un cycle monoxène comportant une phase interne et une phase externe, ainsi qu'un cycle sexué et asexué [38.39] (Figure 4).

La période d'excrétion des oocystes est d'environ 10 à 14 jours, mais elle peut durer de quelques jours à plusieurs mois suivant l'immunocompétence de l'hôte et suivant l'espèce de *Cryptosporidium* concernée [40.41].

Les ookystes rejetés dans le milieu extérieur sont sporulés et directement infestant, ils présentent une très grande résistance dans le milieu extérieur (les ookystes de *Cryptosporidium* peuvent survivre dans l'eau pendant au moins douze semaines à 4°C, mais aussi contre les désinfectants habituels, par contre ils sont détruits par le formaldéhyde 10% et l'ammoniaque 5% après un contact de 18 heures [9]).

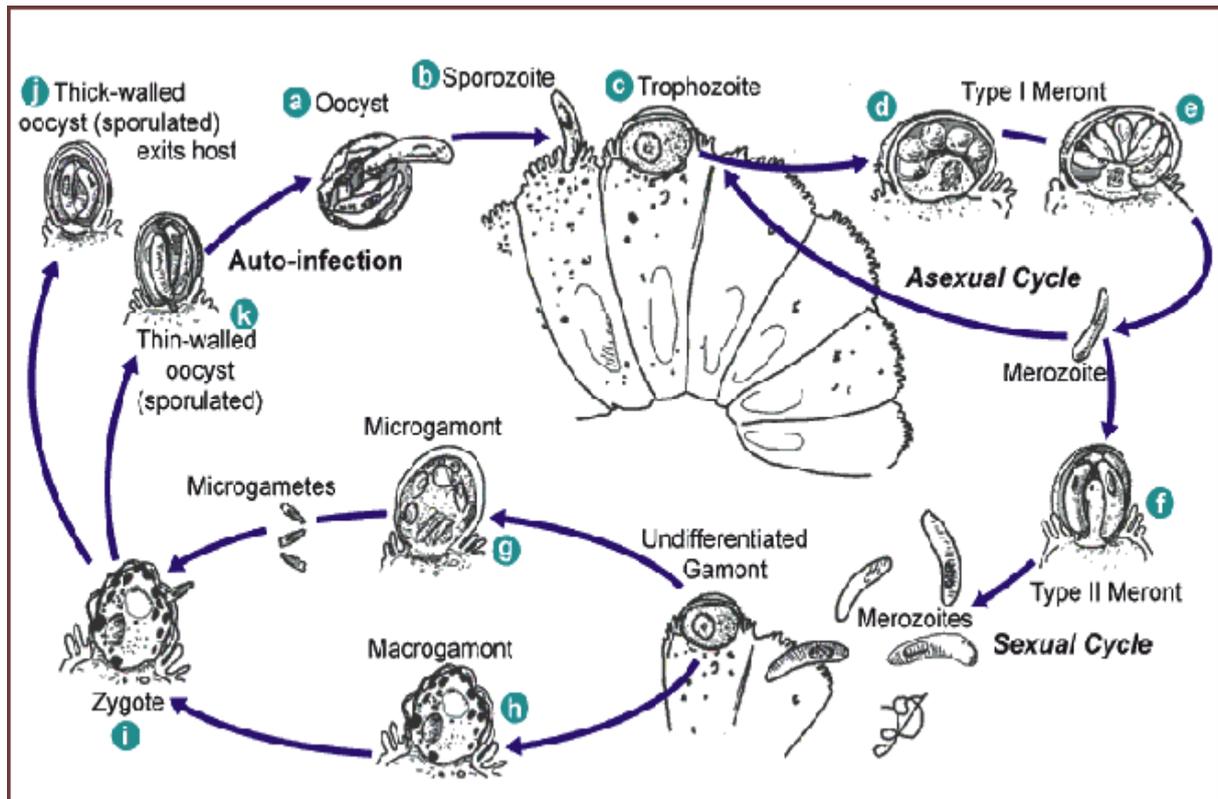


Figure 4 Schéma représentant le cycle de développement de *Cryptosporidium sp* [42]

Les veaux sont généralement infectés entre une et quatre semaines d'âge. La cryptosporidiose se produit moins fréquemment chez les veaux allaitants en pâture, mais quand ils sont atteints, les symptômes sont plus sévères que chez les veaux de lait, avec un taux de mortalité allant jusqu'à 30% [8].

Les anticorps neutralisants présents dans le colostrum ou le lait réduisent l'infection en immobilisant le parasite, bloquant l'invasion, empêchant l'adhésion aux cellules de l'hôte, ou en ayant une cytotoxicité directe sur les sporozoïtes. D'importants taux de mortalité ont été rapportés lorsqu'il y a association de cryptosporidiose avec des taux faibles de sélénium, une mauvaise nutrition, la présence d'infections intestinales concomitantes. La contamination est fécale-orale, par ingestion d'ookystes sporulés. La transmission peut être directe d'un hôte à un autre, par ingestion d'aliment ou d'eau contaminée, et probablement aussi via les mouches

veaux [8]. Certains éléments tels que le stress environnemental, une pathologie intercurrente, la dose d'oocystes ingérée et la qualité du colostrum de la mère peuvent aggraver l'infection chez le jeune veau [43].

La spécificité d'hôte est très faible, la cryptosporidiose est donc une zoonose [9].

3.1.2-Pathogénie

Cryptosporidium parvum colonise principalement la partie distale du jéjunum et l'iléon.

Quelques rares cas ont également rapporté une localisation au niveau du côlon et du caecum, ainsi que dans la partie proximale de l'intestin grêle [44].

Les cryptosporidies se développent dans la bordure en brosse des entérocytes et sont à l'origine d'une atrophie villositaire et d'une réduction de la surface d'absorption de la muqueuse intestinale suite à une destruction et à la fusion de microvillosités [39.45].

Ces lésions entraînent une augmentation de la perméabilité membranaire diminuant ainsi l'absorption des nutriments, et une modification des flux d'ions sous l'action de prostaglandines locales. Ces phénomènes sont à l'origine d'une malabsorption et d'une diarrhée sécrétoire [39.44].

3.1.3- Clinique

La principale manifestation clinique est une diarrhée aqueuse profuse, de couleur jaune pâle et ayant une odeur désagréable [41]. Elle est précédée d'une phase d'abattement et d'anorexie. Cette diarrhée s'accompagne de l'excrétion d'oocystes. Elle débute 3 à 5 jours après l'infection, et dure selon les individus de 4 à 17 jours [46].

D'autres signes cliniques non spécifiques s'observent comme : l'anorexie, de la déshydratation consécutive à la diarrhée, une perte de poids et une baisse de l'état général avec abattement, poil piqué, hyperthermie [46].

On a en général une faible mortalité mais une forte morbidité [1].

3.1.4-Diagnostic

Plusieurs critères cliniques et épidémiologiques appellent à une suspicion de cryptosporidiose néonatale. L'apparition d'un épisode diarrhéique à allure enzootique chez des veaux âgés de 5 et 15 jours, en milieu ou fin de période de vêlage, doit orienter le diagnostic vers la cryptosporidiose. Notamment lorsque la diarrhée est réfractaire au traitement habituel. Néanmoins aucun diagnostic de certitude ne pourra être posé sans confirmation par un diagnostic laboratoire [22].

Plusieurs méthodes permettent de mettre en évidence la présence de *Cryptosporidium sp* chez le veau diarrhéique. Parmi elles on compte : l'examen microscopique direct (plusieurs colorations : ziehl- neelsen modifiée, saccharose, auramine-fushine carbolique, Heine), les techniques immunologiques (immunofluorescence directe, ELISA, immuchromatographie) et moléculaires (les marquages génétiques, hybridation in situ, la réaction de polymérisation en chaîne PCR, RFLP) [22].

III –Facteurs de risque de diarrhée néonatale et moyens de luttés préventives

1-facteurs de risque

Il existe un grand nombre de facteurs de risque des diarrhées néonatales et de toute maladie néonatale. Il peut s'agir de problèmes liés directement à la mère comme une perte de lait péri-*partum* (avec perte de colostrum), une maladie de la mère, une malnutrition, un stress important, un âge avancé de la mère ou au contraire le fait qu'elle soit une primipare. Les problèmes péri-*partum* sont également des facteurs de risque : prématurité, dystocie, gestation prolongée, césarienne, gémellité. Le post-*partum* immédiat est aussi important, notamment si des manœuvres de réanimation sont nécessaires, si le veau respire mal, s'il refuse de téter, s'il est incapable de se lever après trois heures de vie, s'il n'élimine pas son méconium ou si la vache n'a pas de lait [1].

1.1- facteurs liés à la conduite d'élevage et environnement

-L'alimentation, l'eau, les engrais naturels (lisier), le troupeau, les introductions, la faune sauvage, les insectes, les humains ou l'équipement sont autant de sources de contamination. Les pratiques d'élevage visent à réduire le risque d'exposition en diminuant la quantité de bactéries dans l'environnement et en améliorant l'immunité de l'hôte [47].

-Les risques de diarrhées néonatales sont augmentés par une densité élevée d'individus dans un bâtiment, notamment un nombre élevé de veaux dans un même box. Le climat au moment du vêlage affecte la survie des agents pathogènes mais également le confort du veau, des abris dans la zone de vêlage diminuent la mortalité due aux diarrhées des veaux [8]. Le taux d'ammoniac est associé au risque de diarrhée, en conséquence d'une mauvaise ventilation ou d'une quantité insuffisante de paille [1.48].

-Les élevages qui achètent des veaux pour en remplacer d'autres ont un taux de mortalité dû aux diarrhées néonatales plus élevé. Les veaux achetés peuvent introduire de nouveaux agents

pathogènes, le stress dû au transport et à l'arrivée dans un nouvel environnement peut augmenter l'excrétion, et prédisposer l'animal à contracter la maladie [8].

-Les élevages ayant eu une forte incidence de diarrhée la saison précédente a un risque plus élevé de diarrhée néonatale que les autres. Cela peut s'expliquer par le fait que les conditions d'élevage n'ont pas évolué entre les deux saisons, et que la concentration d'agents pathogènes demeure constante dans l'environnement, ou alors par la transmission des agents pathogènes des animaux plus âgés aux plus jeunes [49].

Le traitement du cordon ombilical ne semble pas avoir d'effet sur la diarrhée [50].

1.2- facteurs liés à la mère

1.2.1- Age

Les veaux nés d'un premier ou d'un deuxième vêlage ont un risque de mortalité plus élevé comparé à ceux nés de vaches plus vieilles, et le risque de diarrhée chez les veaux nés de génisses est 3,9 fois plus élevé que chez les veaux de vaches. Les génisses ont un risque de vêlage dystocique plus élevé, un colostrum de moins bonne qualité et des aptitudes maternelles moins développées [8].

1.2.2- Parasitisme et infections intercurrentes chez la mère

Il paraît évident que toute affection maternelle au moment du part, et en particulier une affection mammaire, peut provoquer un défaut de transfert d'immunité passive chez le veau nouveau-né. Le lait peut même constituer une source de contamination bactérienne [51.52].

1.2.3- Non vaccination de la mère

Nous avons vu que l'immunité du veau nouveau-né lui provient du colostrum qu'il ingère dans ses premières heures de vie. La vaccination des mères a donc été envisagée, non pour protéger celles-ci, mais pour augmenter les taux d'anticorps spécifiques dans leur sang et dans leur colostrum [53].

Il paraît évident que pour qu'un veau soit bien protégé contre les agents pathogènes, il faut que sa mère soit en bonne santé, déparasitée, avec un état d'embonpoint suffisant. La gestion de la santé des veaux passe aussi par la gestion de la santé des mères [53].

1.2.4- Complications au vêlage et dystocies

Les dystocies sont associées aux diarrhées néonatales, principalement dans les élevages intensifs et sont un risque de mortalité en pré-sevrage (40% des morts en pré-sevrage sont des veaux nés de dystocies). La dystocie est une source de stress et affecte la capacité du veau à

boire son colostrum, ce qui entraîne un taux sérique d'IgG plus faible. En conséquence, les veaux dystociques sont deux à quatre fois plus sensibles aux maladies dans les quarante-cinq premiers jours de vie [54.49].

1.2.5- Gémellité

DUPONT DE RIVOIRE a constaté que 12,5% des animaux malades sont issus d'une portée gémellaire, ce qui constitue une part non négligeable. On suppose que ces animaux sont particulièrement exposés en raison de leur fragilité (petite taille, prématurité, prise colostrale insuffisante, etc. ...) [55].

1.2.6- Gestion de l'alimentation de la vache en fin de gestation

La supplémentation des vaches en tarissement en vitamines et minéraux est associée à un risque plus élevé de diarrhée [49].

Les élevages qui ne donnent pas de concentrés à leurs vaches ont un risque de diarrhées néonatales plus élevé que les autres. **BENDALI et al.** [5] ont mis en évidence un risque relatif de 1,57 en l'absence d'administration de concentrés pendant le tarissement ($p = 0,06$). De plus, l'ensilage de maïs est associé au risque de diarrhée. Cela peut être expliqué par le fait que l'ensilage de maïs pourrait induire une augmentation transitoire de triglycérides et d'urée dans le sang, ce qui peut contribuer au risque de diarrhée [49].

1.3- Gestion colostrale

De nombreuses études ont montré que l'échec du transfert passif de l'immunité conduit à un risque élevé de diarrhée néonatale. Les immunoglobulines sont capables de passer la barrière intestinale du veau uniquement pendant une durée limitée après la naissance, et le taux d'IgG sérique est déterminé par l'état du veau au moment du vêlage, la durée d'ingestion du colostrum, et la quantité d'immunoglobulines ingérées [8].

2-moyens de luttés préventives

Les principes de prévention des diarrhées néonatales sont les suivants :

- 1-Réduction de l'exposition aux pathogènes
- 2-Assurance d'une bonne prise colostrale
- 3-Augmentation de l'immunité spécifique et non spécifique

Ces trois principes allant ensemble, il est important de ne pas en négliger un seul [5].

2.1- Réduction de l'exposition aux agents pathogènes

Il faut favoriser un environnement propre et sec, une bonne administration des aliments, avec des pratiques de stockage et de manipulation, de façon hygiénique [1].

Il est important de disposer d'un local de vêlage qui ne sert que dans ce but. La propreté de l'aire de vêlage est très importante, la litière doit être changée entre chaque vêlage et le local désinfecté [1.8].

Il est préférable de séparer les vaches des génisses jusqu'à ce que leurs veaux aient au moins un mois. Il faut éloigner et isoler les animaux malades chroniques et les veaux faibles [1]. On peut également isoler les veaux. Cet isolement a pour but de les éloigner de l'exposition aux agents pathogènes. Il faut isoler les veaux malades des veaux sains [56].

Il faut également augmenter la résistance à l'infection. Cela suppose que la mère ait une nutrition adéquate au cours de la gestation et notamment lors des deux derniers mois. Les mères doivent être déparasitées (fasciolose et autres parasitoses). Il faut respecter des bonnes conditions d'hygiène de l'environnement (gestion de l'humidité, de la ventilation, de la température des locaux et de la litière) et ne pas mettre en contact des veaux d'âge trop différent (gestion des veaux par lots homogènes en classe d'âge). Il faut faire en sorte d'avoir une litière propre, correctement et régulièrement paillée. De plus les agents pathogènes résistent bien dans l'environnement il est donc important d'effectuer une désinfection et un vide sanitaire des locaux. Le matériel utilisé doit aussi être régulièrement désinfecté et nettoyé [1].

2.2- Administration du colostrum

Il est important d'administrer au veau un colostrum de bonne qualité et en quantité suffisante dans les quelques heures suivant la naissance afin d'éviter l'échec du transfert passif de l'immunité [53].

2.3-Amélioration de l'immunité spécifique et non spécifique

On a longtemps pensé que la vaccination des vaches avant vêlage améliorerait les anticorps colostraux vis-à-vis de ces antigènes spécifiques. Cela a d'ailleurs été bien démontré avec les vaccins contre les diarrhées néonatales, qui permettent une augmentation des anticorps colostraux contre les agents pathogènes spécifiques de la diarrhée néonatale tels que : *E. coli*, les *Rotavirus*, les *coronavirus* [57.58.59]. Quelques recherches ont été faites sur d'autres

vaccins, contre le virus du BVD, et leur impact sur les anticorps colostraux. Bien qu'une étude démontre que les vaches vaccinées avec un vaccin viral vivant modifié ont une amélioration de leurs anticorps colostraux [60].

Interférence entre les vaccins et les anticorps maternels : les anticorps maternels diminuent sévèrement l'efficacité des vaccins contre les *Rotavirus* et les *coronavirus* [61.62].

2.3.1-Différents types de vaccins

D'après **PRAVIEUX et al. [63]**, en Amérique du nord et en Europe, de nombreux vaccins pour les vaches contre les diarrhées néonatales ont été développés. Les vaccins vivants modifiés et les vaccins inactivés, vaccins utilisés en France, ont montré qu'ils augmentent le titre en anticorps du colostrum et du lait des vaches vaccinées. Dans la plupart des cas, deux primo-injections sont faites quelques semaines avant le vêlage, suivies par un rappel annuel juste avant le vêlage. La sécurité et l'efficacité pour les vaches gestantes et les nouveau-nés sont bien établies sur le terrain.

Rotavirus : Deux approches peuvent être envisagées vis-à-vis de l'immunoprophylaxie contre l'infection de ce virus.

La première approche consiste en la vaccination orale des veaux nouveau-nés, avec un vaccin vivant modifié. Les veaux commencent à avoir un taux d'IgM détectable à partir de 4 à 6 jours post-vaccination. Afin d'obtenir une meilleure réponse immunitaire, le vaccin doit être administré oralement immédiatement après la naissance et avant que le veau tète car le colostrum de la plupart des vaches contient des anticorps neutralisant les virus ce qui interférerait avec la vaccination.

La seconde approche consiste en la vaccination des mères avec un vaccin vivant modifié ou un vaccin inactivé afin de stimuler la réponse immunitaire de la vache et d'obtenir de hauts taux d'anticorps neutralisants spécifiques dans le colostrum et le lait au cours des premiers jours de vie du veau. Les particules virales sont neutralisées dans la lumière intestinale, ce qui prévient l'infection des entérocytes des villosités intestinales. Un avantage de cette immunisation passive est que la protection croisée entre les sérotypes est moins un problème [8].

Coronavirus : **KAPIL et al.** démontrent dans une étude de 1993 que la vaccination orale contre les coronavirus à l'aide d'un vaccin atténué présente des limites et même des échecs [64].

E- coli : Selon VALENTE *et al.* [61], la vaccination des vaches contre *E. coli* F5 protège les veaux, tandis que les veaux de vaches non vaccinées tombent malades et meurent beaucoup plus facilement. Il faut donc également s'assurer de la bonne prise de colostrum.

Une étude de CASTRUCCI *et al.* [65] démontre que la contamination expérimentale par des *Rotavirus* de veaux nourris avec du colostrum de vaches vaccinées contre les *Rotavirus* d'un côté et des veaux nourris avec du colostrum de vaches non vaccinées de l'autre montre que les veaux dont les mères sont vaccinées sont protégés contre les *Rotavirus*.

Il existe donc deux stratégies de vaccination. Soit on cherche à protéger les veaux vis-à-vis des agents pathogènes via le colostrum avec des anticorps spécifiques, on vaccine alors les mères. Ou alors on vaccine directement les veaux à l'aide d'un vaccin oral. Dans les deux cas il reste des études à faire afin de prouver la réelle efficacité de ces deux modes de vaccination contre les agents pathogènes les plus communs.

2.3.2-Apport d'anticorps spécifiques

On peut également apporter un concentré d'anticorps spécifiques, produit commercial, qui confère une bonne protection contre les entérites néonatales. Bien que des résultats mitigés concernant l'efficacité des suppléments colostraux aient été observés [66].

PARTIE
EXPERIMENTALE

1-Objectif :

L'objectif de notre étude est de répertorier chez l'espèce bovine les cas diarrhéiques chez les adultes et les jeunes et d'évaluer la prévalence de cette pathologie.

Et aussi de mettre en évidence les facteurs de risques des diarrhées néonatales dans les élevages visités.

Pour ce faire, une enquête a été réalisée visant la récolte des renseignements sur la population étudiée (vache et veau).

2-Lieu et période d'étude

L'étude a été menée au niveau de onze fermes, situées dans la wilaya de Tizi-Ouzou (figure 05), plus précisément au niveau des daïras Azazga (Commune Yakourene et Zekri) et Makouda (commune Makouda, Boudjima) et Tigzirt (commune Mizrana et Tigzirt) durant la période allant du mois de décembre 2015 au mai 2016.

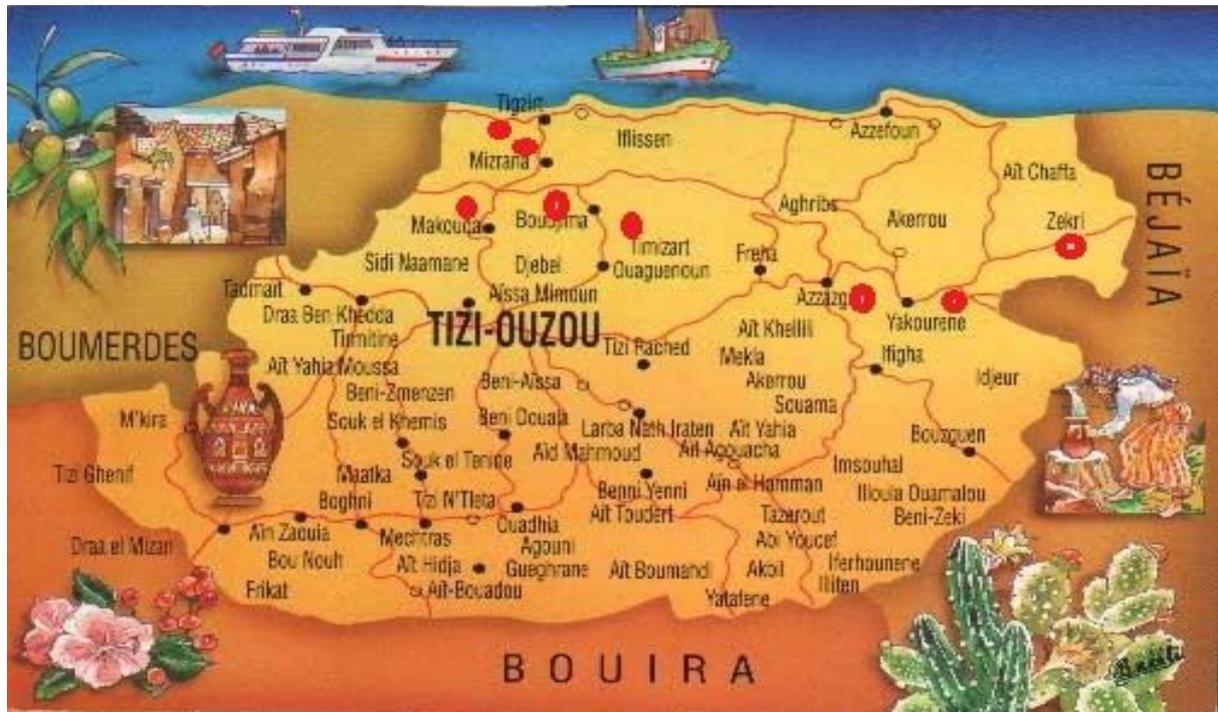


Figure n°05 : Carte géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou ○ - fermes prospectées

La figure 05 représente la carte géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou et les fermes prospectées.

5-Matériel et méthodes

5-1-Matériel

Les informations ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire (**Annexe 1**).

5.1.1-Population étudiée

La composition de troupeaux bovins dans ces fermes est représentée principalement par la race Pie-noire et la Pie-rouge. Les veaux sont généralement issus d'une insémination artificielle pratiquée par un vétérinaire.

5.1.1- Préparation des élevages

Tableau 02 : Répartition des échantillons dans les différents élevages :

Elevages	Effectifs	Nombre de vache	Nombre de veau / vèle
Elevage 1	42	26	16
Elevage 2	31	19	12
Elevage 3	24	15	9
Elevage 4	16	12	4
Elevage 5	21	13	8
Elevage 6	27	18	9
Elevage 7	33	22	11
Elevage 8	33	25	8
Elevage 9	30	20	10
Elevage 10	23	14	9
Elevage 11	16	12	4
Total	296	196	100

Dans chaque élevage, un questionnaire a été rempli selon les réponses apportées par l'éleveur ou selon les observations faites au cours de notre visite. En outre, l'âge, le sexe de chaque animal de même que la présence ou l'absence de la diarrhée sont notés (**Annexe 2**).

5.2-Méthode

5.1.1-Modalités de recueil des données

Les informations ont été recueillies à l'aide d'un formulaire suite à des déplacements personnel sur les lieux.

5.2.1-Mise en formes et saisie des données

Après collecte des données, nous les avons saisie et stockés dans des fichiers Microsoft Excel.

Les résultats sont traduits sous forme de tableaux et graphiques.

RESULTATS

1-Fréquence des diarrhées chez les vaches dans les élevages visités :

La fréquence des diarrhées chez les vaches dans les élevages visités son présenté dans le tableau 3.

Tableau 03 : Fréquence des diarrhées chez les vaches dans les élevages visités :

Consistance		Diarrhéique		Non diarrhéique		Légèrément diarrhéique	
Nombre	%	Nombre	%	nombre	%	Nombre	%
196	100	72	36,73	55	28,06	69	35,20

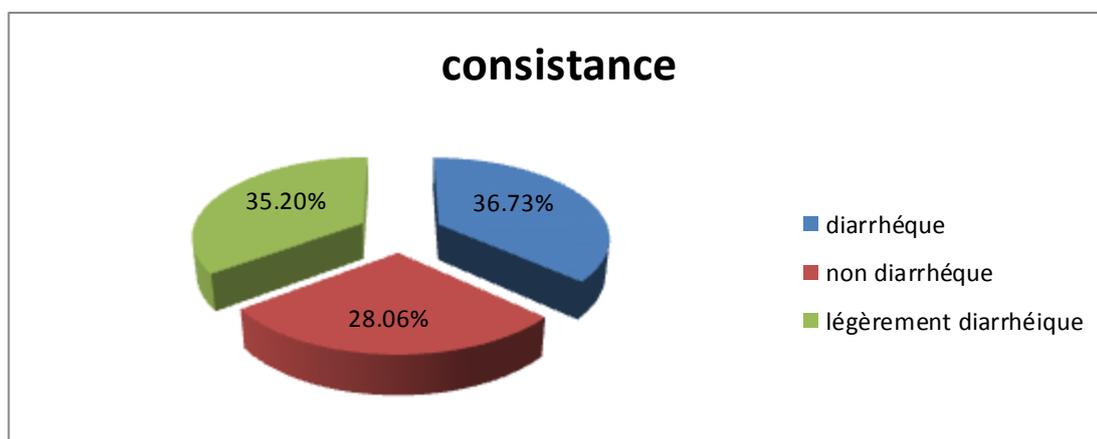


Figure 06 : Fréquence des diarrhées chez les vaches

La figure 06 montre que la prévalence des diarrhées néonatales chez les vaches et de 36 %

2-Fréquence de rencontre des diarrhées néonatales :

Le tableau 4 présente la Fréquence des diarrhées néonatales chez les veaux.

Tableau 04: Fréquence des diarrhées néonatales :

Consistance		Diarrhéique		Non diarrhéique	
Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
100	100	63	63	37	37

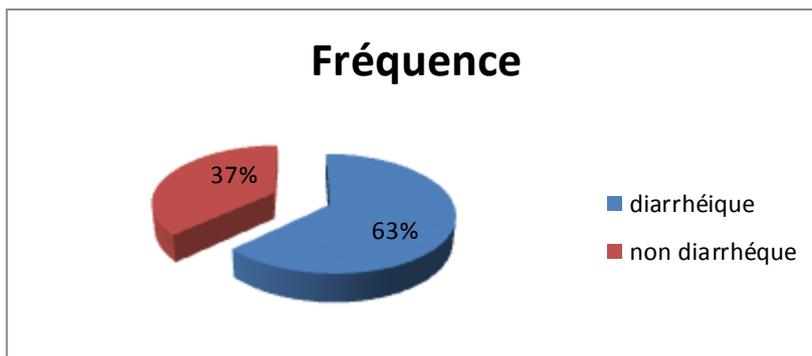


Figure 07 : Fréquence des diarrhées néonatales.

La figure 07 montre une prévalence élevée des diarrhées néonatales de l'ordre de 63%.

Cela montre que les diarrhées néonatales du veau représentent une pathologie importante du veau nouveau-né dans la région de Tizi-Ouzou.

3 - Effet du sexe

La fréquence des diarrhées néonatales selon le sexe est rapportée dans le tableau 05.

Tableau 05 : Fréquence des diarrhées néonatales selon le sexe.

Veau		Vêlé	
Nombre	%	Nombre	%
33	52,38	30	47.62

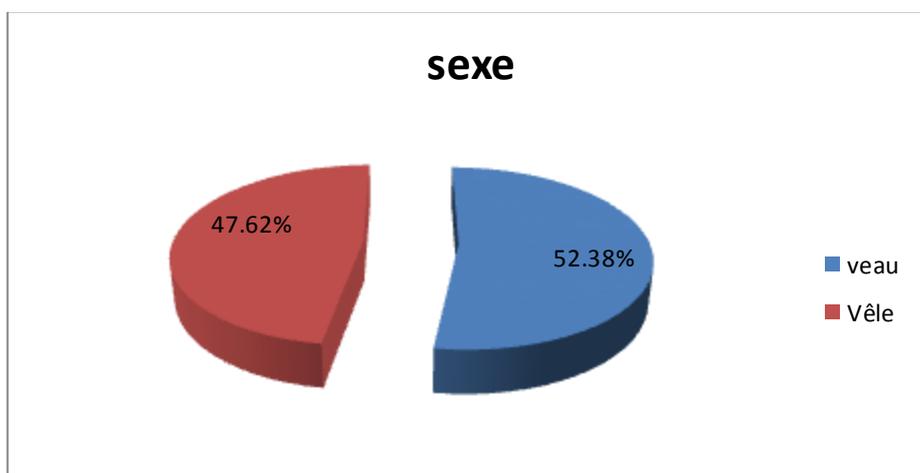


Figure 08 : Fréquence des diarrhées néonatales selon le sexe.

Selon la figure 08, les diarrhées néonatales sont fréquentes aussi bien chez les veaux que chez les vêles avec des fréquences respectives de 52.38%et 46.62%

4-Effet de l'âge

La fréquence d'apparition des diarrhées varie selon l'âge des veaux. En effet, la majorité des troubles digestifs sont observés dès les premiers jours de la vie (tableau 06) .

Tableau 06: Fréquence des diarrhées néonatales selon l'âge.

1-7		8-15		15-21		1 mois		Plus de 1 mois	
Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
27	42,86	1	26,98	11	17,46	6	9,52	2	3,18

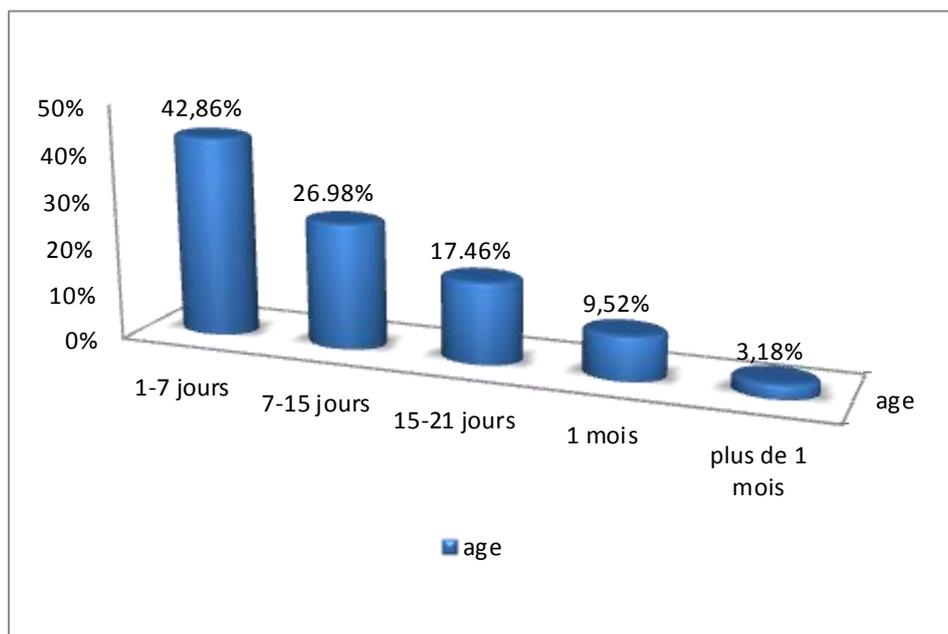


Figure 09 : Fréquence des diarrhées néonatales selon l'âge.

Nous pouvons constater que les tranches d'âge les plus touchées durant les 3 premières semaines de la vie du veau avec des taux 42.86%, 26.98%,17.46% respectivement.

5 -Effet de la saison

La fréquence des diarrhées néonatales selon la saison est reportée dans le tableau 07.

Tableau 07 : Fréquence des diarrhées néonatales selon la saison

Hiver		Printemps	
Nombre	%	Nombre	%
28	48	35	52

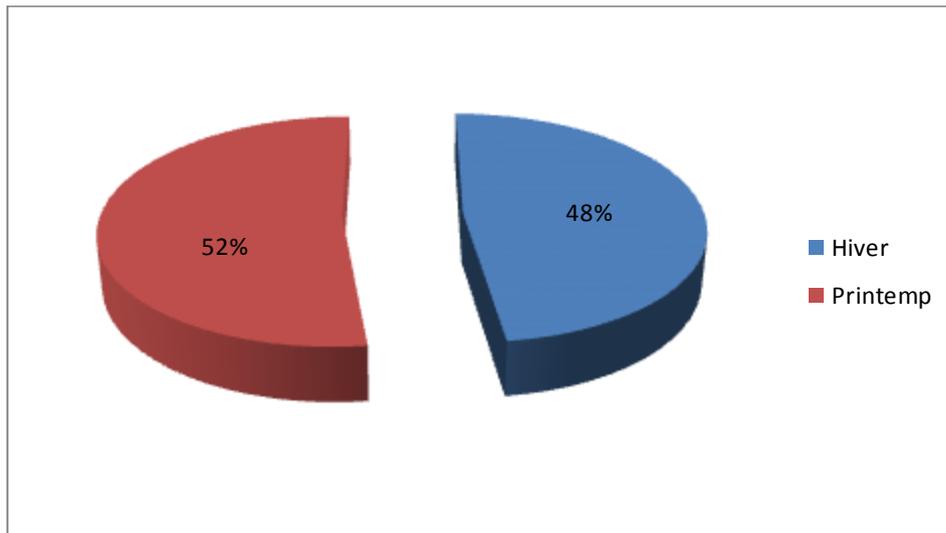


Figure 10 : fréquence des diarrhées néonatales selon la saison.

D'après la figure 10, les diarrhées néonatales seraient surtout rencontrées en printemps, mais aussi en hiver.

6- nettoyage et désinfection du cordon ombilical

Le tableau 08 présente la fréquence de nettoyage et désinfection du cordon ombilical de veau.

Tableau 08 : nettoyage et désinfection du cordon ombilical.

Nettoyage et désinfection du cordon ombilical		Oui		Non	
Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
100	100	54	54	46	46

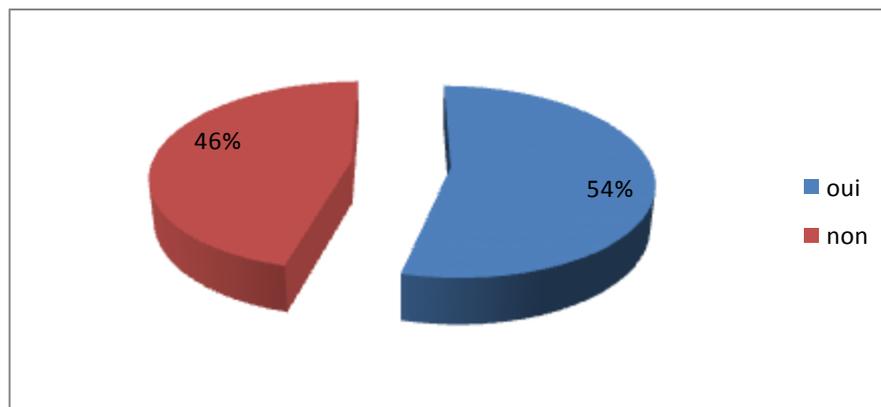


Figure 11: nettoyage et désinfection du cordon ombilical :

La figure 11 montre que la désinfection de cordon ombilical est réalisée sur 54% des veaux.

7- Hygiène du bâtiment d'élevage

Hygiène du bâtiment d'élevage est présentée dans le tableau 09.

Tableau 09 : Hygiène du bâtiment d'élevage

Bâtiment d'élevage	Nombre d'élevage	Fréquence
Propre	1	9,09 %
Moyen	6	54,55 %
Sale	3	27.27 %
Très sale	1	9,09 %

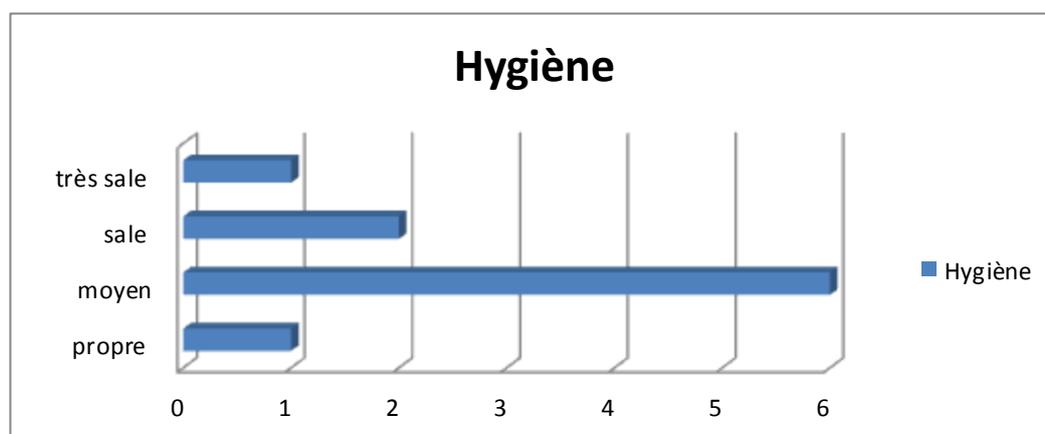


Figure 12 : Hygiène du bâtiment d'élevage

D'après la figure 12, l'état d'hygiène des élevages visités est le plus souvent moyen.

8 -Hygiène du veau

Hygiène du veau est remportée dans le tableau 10.

Tableau 10 : Hygiène du veau.

Veaux	Nombres	Fréquence
Propre	15	15 %
Moyen	55	55 %
Sale	21	21 %
Très sale	9	9 %

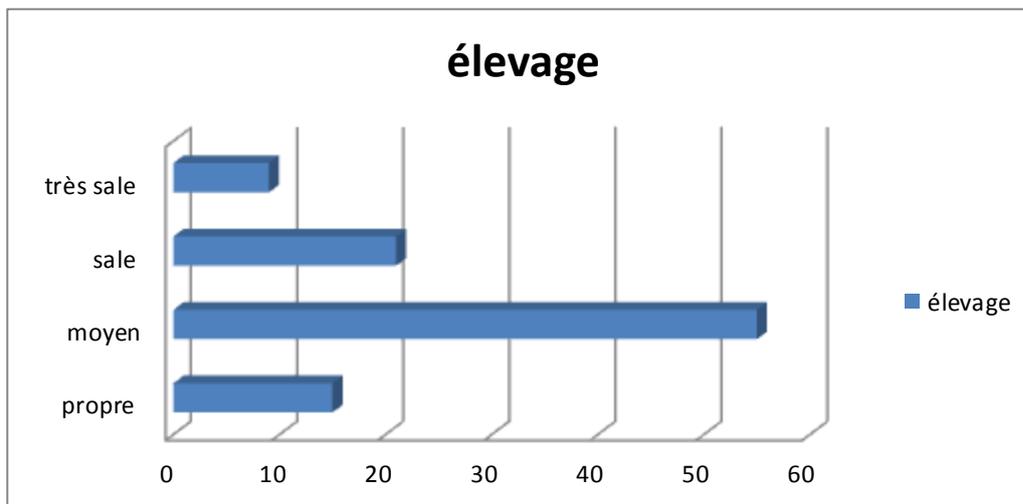


Figure 13 : Hygiène du veau

L'hygiène du veau est moyenne d'après la figure 13, mais aussi une fréquence élevée des veaux sales (21%).

9 – la durée de prise de colostrum :

La durée de prise de colostrum est présentée dans le tableau 11.

Tableau 11 : la durée de prise de colostrum :

Leur prise de colostrum était de	Nombre de réponse	Fréquence
2h	6	54,55 %
6h	4	36.36 %
24h	1	9.09 %

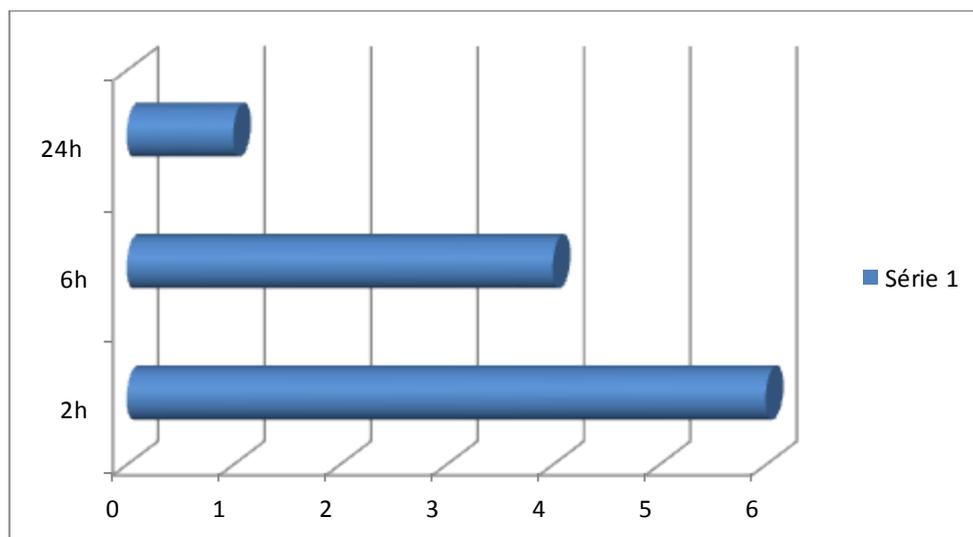


Figure 14 : la durée de prise de colostrum :

10- la quantité de colostrum administré :

Tableau 12 : Variation de la quantité administrée

La quantité de colostrum	Nombre de réponse	Pourcentage %
Suffisante ($\geq 10\%PC$)	8	73
Insuffisante ($\leq 10\%PC$)	3	27

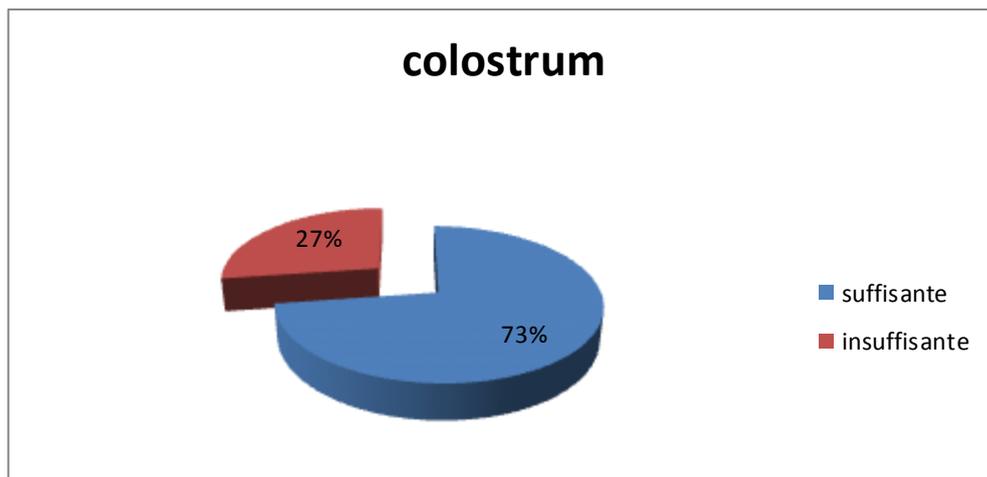


Figure 15 : la quantité de colostrum administré

Le tableau 12 illustré par la figure 15 montre que la quantité de colostrum qui a été donnée aux veaux est suffisante ($\geq 10\%PC$) pour 72% des éleveurs interrogés.

11-déparasitage des cheptels :

Tableau 13 : déparasitage des cheptels

Déparasitage	Nombre de réponse	Fréquence
Souvent	2	18,18
Moyennement	5	45,45
Rare	4	36,37

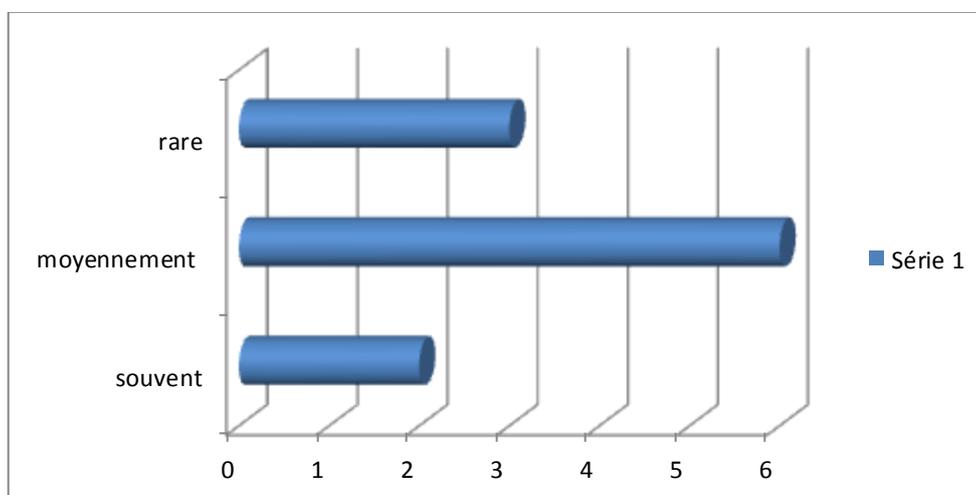


Figure 16 : déparasitage des cheptels

D'après le tableau 13 illustré par la figure16, 45.45% des éleveurs déparasitent leurs cheptels moyennement, et 36.37% rarement.

12- Utilisation de vaccin anti diarrhéique :

Tableau 14 : Utilisation de vaccin anti diarrhéique

Utilisation du vaccin	Nombre de réponse	Pourcentage %
Oui	0	0
Non	11	100

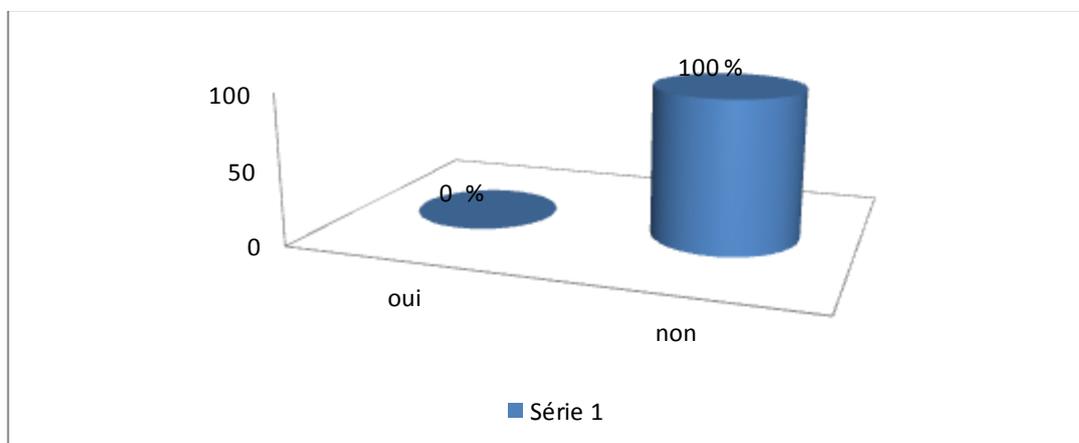


Figure 17 : Utilisation de vaccin anti diarrhéique

Selon le tableau 14 illustré par la figure 17, tous les éleveurs interrogés ne font pas de vaccination anti diarrhéique sur leurs cheptels. Donc absence de prévention contre les diarrhées néonatales.

13- Effet de la séparation des veaux de leur mère

Tableau 15 : Fréquence des diarrhées néonatale chez les veaux selon qu'ils soient séparés ou pas de leur mère.

Veau séparé de leur mère		Veau gardé avec leur mère	
Nombre	%	Nombre	%
33	33	67	67

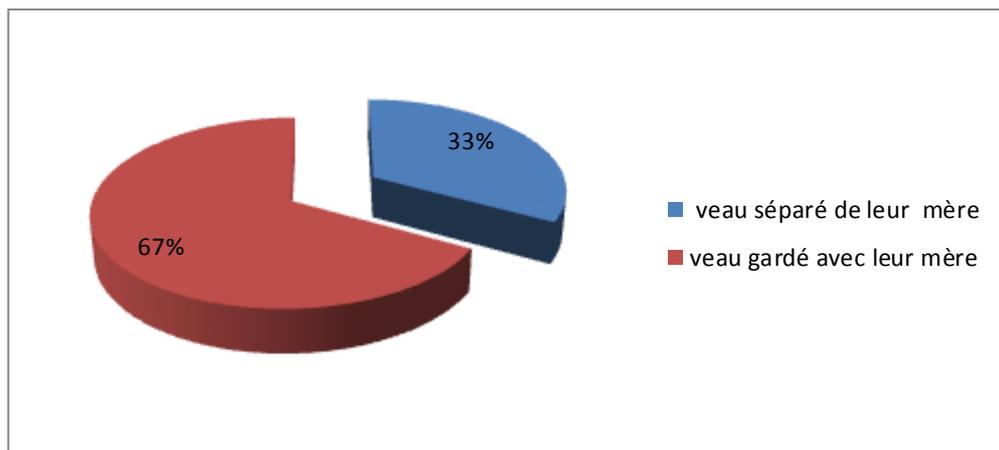


Figure 18 : Fréquence des diarrhées néonatale chez les veaux selon qu'ils soient séparés ou pas de leur mère.

Le tableau 15 illustré par La figure 18 montre que 67% des veaux restent avec leurs mères 15 jours au maximum d'après les éleveurs, par contre 33% des veaux sont séparés dès la naissance.

DISCUSSION

1- incidence des diarrhées néonatales :

Nos résultats ont montré une incidence importante 63%, ce résultat diffère de ceux trouvés par **BENDALI en 1998 [5]** (incidence de 14, 16%). Des incidences de 15,1%, 15,2% et 15,9% sont rapportées respectivement par **CURTIS et al, [65]**, **SIVULA et al, [66]** et **BUSATO et al, [67]**.

Alors que d'autres ont rapporté des incidences un peu élevées : 21,98% pour **SCHUMANN et al, [68]** ; 20,48% pour **WALTNER-TOEWS et al, [69]** ; 22% pour **VIRTALA et al, [70]** ; 24,6% trouvaient par **WELLS et al, [71]**.

Dans des élevages français, **VALLET et al, [72]** ont trouvé que 51% des animaux manifestaient des signes de diarrhée.

Selon **CONSTABLE P.D[73]**, des études ont démontré que certains antibiotiques administrés par voie orale (la pénicilline-procaïne, le sulfate de néomycine et le chlorhydrate de tétracycline) peuvent augmenter l'incidence de la diarrhée, produire une malabsorption et réduire la croissance.

L'incidence élevée des diarrhées est due à de nombreux facteurs dont l'absence de l'hygiène, parcage des veaux et désinfection de l'ombilic, et une mauvaise alimentation. L'incidence de la maladie chez les veaux nouveau-nés a un effet néfaste immédiat sur l'état sanitaire, sur la longévité dans les élevages ainsi que sur les performances productives, Entraînant ainsi une grande perte économique.

2- Effet du sexe :

D'après notre étude, les diarrhées néonatales sont fréquentes aussi bien chez les veaux que chez les vaches, mais le mâle était le plus touché que la femelle 52,38 % contre 47.62 % résultats sont similaires à ceux de **Vallet. A [1982] [74]** qui a montré que les mâles étaient plus touchés que les femelles.

3- Effet de l'âge :

Selon nos résultats, la fréquence d'apparition des diarrhées varie selon l'âge des veaux. En effet, la majorité des troubles digestifs sont observés des les premiers jours de la vie. Chez les veaux de moins d'une semaine d'âge, la proportion de diarrhées était de 42.86%. Cette proportion diffère de celle trouvée par **BENDALI en 1998[5]** avec un taux de 8% en 1^{er} semaine, mais ces derrières sont proches de ceux de **CLEMENT en 1995[75]** qui a présenté un histogramme très semblable à celui de **BENDALI [5]**, avec un plateau entre le 3eme et le 9eme jour. La publication de **WALTNER-TOEWS en1986 [76]** a montré également un pic en deuxième semaine à 8.1%. **Curtis en 1988** a trouvé des valeurs voisines de 10% pendant les 14 premiers jours. De même, **WELLS en 1996 [71]** a rapporté une incidence cumulée de diarrhée de 24,6% à 8 semaines avec un pic de 15,4% pendant la 2eme semaine.

Vallet estimait que 93% des troubles digestifs apparaissaient dans les 15 premiers jours de la vie dont 52% au cours des 8 premiers jours Selon **CONSTANT [77]** Une étude expérimentale en Haute-Vienne entre 1994 et 1998 a montré que les veaux diarrhéiques avaient moins de 2 semaines (85 ,3% des veaux).

Selon **GUERIN [78]**, Une étude épidémiologique conduite en Creuse en 2003 a montré que 20 % des veaux nés sont atteints clans les 2 premières semaines. Cette fréquence élevée serait due à la fois à la vulnérabilité des veaux liée à la déficience immunitaire et l'action précoce des agents pathogènes spécifique pendant cet âge (*E. coli*, *Rotavirus*, *coronavirus* et cryptosporidies présents dans l'environnement).

Selon **CONSTABLE [73]** chaque maladie néonatale caractérisée par la diarrhée chez le veau à son pic d'incidence à un âge spécifique.

4- Effet de la saison :

Dans notre étude nous avons constaté que les diarrhées néonatales seraient surtout rencontrées en printemps, mais aussi en hiver.

BENDALI [5] a mis en évidence deux pics, le premier durant le mois de mars (27%), et le second moins important au mois de décembre (17%). Ce constat était aussi rapporté dans l'enquête de **WALTNER- TOEWS et al, [69]** ou des sommets ont été retrouvés à la même

période pour leurs deux années du suivi. Cependant **LUNDBORG et al, [79]** ont montré que les taux de morbidité en suède sont les plus élevées en été qu'en hiver.

Les diarrhées néonatales surtout apparaissent en fréquence élevée en printemps car la plupart des éleveurs préfèrent regrouper les vêlages en saison d'herbe **[80]**.

5- Nettoyage et désinfection du cordon ombilical :

Durant notre étude, la désinfection du cordon ombilical est réalisée sur 54% des veaux, On peut expliquer que le non désinfection de cordon ombilical peut représenter une entrée de germes, et donc affaiblir le veau. Il existe réellement une association entre la désinfection de l'ombilic et la présence de diarrhées. Cependant **WALTNER-TOEWS et al. 1986** montrent que le traitement du cordon ombilical ne semble pas avoir d'effet sur la diarrhée **[76]**.

6- Hygiène du bâtiment d'élevage :

Dans notre étude, nous avons constaté que l'hygiène des bâtiments d'élevages est moyenne. **SCHUMMAN FJ, et al [68]** montrent que le taux d'ammoniac est associé au risque de diarrhée, en conséquence une mauvaise ventilation ou une quantité insuffisante de paille, la présence de moisissures dans l'environnement, favorisent la prolifération des agents pathogènes.

7- Durée de prise de colostrum :

Dans notre étude, nous avons constaté que la prise de colostrum se fait dans les 2 heures jusqu'à 6 heures suivants le part, ces résultats sont similaires à ceux de **DAVIS et DRACKLEY [81]**, qui ont proposé des recommandations pour l'administration du colostrum : le veau doit ingérer son premier repas de colostrum au plus tard 6 h. après la mise-bas, de préférence dans les 2 heures.

Dans de nombreuses exploitations du Québec et de l'Ontario, le colostrum n'est pas administré dans les 6 h suivant la mise-bas. Selon **VASSEUR et al, [82]**, le faible niveau de surveillance des vêlages nocturnes pourrait impliquer une sous estimation de l'âge de la première administration de colostrum aux veaux.

De nombreuses études épidémiologiques ont observé une association entre le délai de la première prise de colostrum et l'incidence des diarrhées.

Selon **ROY [83]**, les veaux recevant tardivement le colostrum sont 4 fois plus souvent malades que ceux nourris précocement.

8- Quantité de colostrum administré :

Dans notre étude, nous avons trouvé que la quantité de colostrum administrée est suffisante ($\geq 10\%PC$), avec une incidence de 73%. Selon **COLLINS [84]**, des enquêtes continuent à rapporter que de nombreux veaux laitiers reçoivent des quantités inadéquates ou marginales de colostrum. »

Dans l'Ontario, entre 25 et 38 % des veaux laitiers montrent un échec du transfert passif des immunoglobulines du colostrum. Certaines enquêtes ont rapporté des niveaux élevés de contamination bactérienne du colostrum administré aux veaux laitiers **[85.86]**; cela peut être néfaste, car des preuves indirectes semblent indiquer qu'une contamination bactérienne du colostrum peut perturber l'absorption des Ig par le veau **[87.88]**.

Des veaux nouveaux-nés qui absorbent un colostrum de mauvaise qualité ont 50 à 75 fois plus de risque de mourir avant leur 21^{ème} jour d'âge, avec un pic de mortalité avant la fin de la première semaine, et une mauvaise hygiène lors du prélèvement et du stockage du colostrum peut provoquer une contamination bactérienne qui réduit des Ig.

9- Déparasitage des cheptels :

Notre enquête a montré que 36,37% des cheptels sont rarement déparasités, ce qui entraîne la multiplication et la transmission des différents parasites par l'alimentation. La transmission par voie hydrique est possible, en effet le déparasitage des mères influencera l'absorption des vitamines et des oligo-éléments qui seront transmis au veau via le colostrum.

Selon **VALLET [74]** les *E. Coli* sont considérés comme des agents pathogènes du premier âge, avant 4 jours, donc malgré qu'il ya un bon déparasitage des cheptels les veaux peuvent être contaminés par les *E. Coli*.

10- Utilisation de vaccin anti diarrhéique :

Selon notre étude, nous avons constaté une absence totale d'utilisation des vaccins anti diarrhéiques. Selon **LORENZ [89]**, la vaccination des mères permet d'augmenter les titres d'immunoglobulines spécifiques dans le colostrum et ultérieurement dans le sang du veau nouveau-né. Cependant selon d'autres auteurs la vaccination directe des ruminants nouveau-nés paraît difficilement réalisable en raison de la contamination précoce et de la période pré patente très courte. Les résultats obtenus à ce jour demeurent peu encourageant.

Selon **NAYLOR [90]** grâce à la vaccination des mères, les formes des diarrhées les plus graves sont imputées à *E. coli*, en particulier les souches ETEC. Précise que l'incidence des diarrhées néonatales dues aux ETEC aurait tendance à diminuer ces dernières années.

11- Effet de la séparation des veaux de leur mère :

D'après notre étude, nous avons constaté que 33% des éleveurs isolent le couple mère-veau après la naissance de ce dernier,

Les diarrhées néonatales sont principalement rencontrées chez les veaux gardés avec leurs mères par rapport à ceux séparés de leur mère, ceci peut s'expliquer par le fait que la liberté des veaux ont accès facile aux trayons, donc ils peuvent consommer une quantité qui dépasse la capacité de la caillette ce qui engendre les diarrhées **[91]**.

Par ailleurs, la distribution du lait sans contrôler la qualité et la quantité provoque la diarrhée chez le veau. Nos résultats sont contradictoires à ceux de **[92]**, qui indique que les veaux séparés de leurs mères ont un manque d'appétit donc ils prennent beaucoup de temps avant d'entamer un premier repas ce qui diminue leur résistance vis-à-vis des maladies.

CONCLUSION

La diarrhée néonatale des veaux à l'heure actuelle est un problème majeur en élevage bovin. Engendrant des pertes économiques considérables, des retards de croissance et des mortalités. Son apparition dans une ferme dépend de plusieurs facteurs : des agents infectieux tels que des bactéries, des virus ou des parasites, mais aussi d'autres facteurs liés à l'animal, à l'environnement, aux techniques d'élevage et la conduite de troupeau peuvent aussi intervenir. Notre étude a permis de mettre en évidence l'importance des diarrhées néonatales dans les élevages de la wilaya de Tizi-Ouzou.

- ✓ les diarrhées néonatales du veau sont présentes avec une incidence très élevés.
- ✓ Les diarrhées néonatales sont souvent retrouvées dans notre région surtout pendant le printemps et l'hiver
- ✓ Age critique de l'apparition de la maladie est la première semaine.
- ✓ les femelles sont tout autant touchées que les males.
- ✓ La désinfection de l'ombilic est pratiquée sur la majorité des nouveau-nés.
- ✓ DNN ont été la cause principale de mortalité des veaux.
- ✓ Absence des mesures préventives contre la diarrhée (vaccination) dans les élevages visités ainsi l'absence des mesures d'hygiène provoque la réapparition des diarrhées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **RAVARY B, SATTLER N. 2006** Néonatalogie du veau. 1ère édition. Les éditions du point vétérinaire, 265p.
- [2] **VALLET D. 2006** : "Evaluation d'un Protocole de terrain d'aide au diagnostic et à la thérapeutique du veau diarrhéique de 0 à 4 semaine". ENV Alfort
- [3] **QUILLET J.M ; LEPEULE J ; OGIER DE BAULNY M ; ASSIE S ; SEEGERS H. (2005)** : "Agents pathogènes mis en évidence sur des veaux lors de gastro-entérites néonatales dans les troupeaux bovins de Vendée". 12: 278
- [4] **KHALLEF. D. ; AKAM A. ; KAIDI R. et TOUATI K 2006**: "Enquête épidémiologique sur les 4 principaux agents responsables de diarrhée chez les veaux dans des élevages du centre et l'est de Algérie".
- [5] **BENDALI F. 1998**: épidémiologie des gastro-entérites néonatales chez le veau p.79
- [6] **maladies des bovins ; les maladies des jeunes bovins ;** Edition Frances Agricole .3ème édition 540 p
- [7] **IZZO M, GUNN AA, HOUSE JK. Neonatal diarrhea. In: SMITH BP (2015).** Large animal internal medicine. 5th edition. Elsevier, 1661 p.
- [8] **BRADFORD P, SMITH.** Large Animal Internal Medicine. 4th edition. Mosby, 2008, 1872p.
- [9] **FICHOU E.** Enquête de terrain sur l'étiologie microbienne des diarrhées néonatales de veaux et sur la sensibilité aux anti-infectieux des colibacilles isolés. Thèse Méd. Vét., Nantes, 2003, n°92, 104p.
- [10]- **Représentation schématique d'une E-coli** <https://vireakluon.wordpress.com/page/3/> consulté le 25 mai 2016.
- [11] **JONSSON ME, ERIKSSON E, BOQVIST S, URDAHL AM, ASPÁN A.** Experimental infection in calves with a specific subtype of verocytotoxin-producing Escherichia coli O157:H7 of bovine origin. Act. Vet. Scan., 2009, 51:43 doi:10.1186/1751-0147-51-43.
- [12] **MAINIL J. 2002** : " Le point des connaissances sur les entérites à E. coli chez le veau Ann. Méd. Vét p121-136.
- [13] **MATHEVET P., CHARRIER E., GRANDEMANGE E., DAVOT J.-L.** – Etiologie

colibacillaire des diarrhées néonatales du veau – Bull. GTV 2002 Fév. – Mars ; 14 : 135-137.

[MATHEVET P. et al. 2002a]

[14]SCHELCHER F., DE RYCKE J., MARTEL J.L., VALARCHER J.-F., ESPINASSE J. – Diarrhées colibacillaires néonatales du veau – Point Vét. 1993 ; 25, numéro spécial gastroentérologie bovine : 611-623. [SCHELCHER F. et al. 1993a]

[15]MAINIL J. – Les colibacilloses dans l'espèce bovine – Ann. Méd. Vét. 1993 ; 137 : 343-350.

[16] ESPINASSE J, NAVETAT H, CONTREPOIS G, BAROUX D, SCHELCHER F. A new diarrhoeic syndrome with ataxia in young Charolais calves : clinical and microbiological studies. The Veterinary Record, 1991, 128 (18), 422-425

[17]SPIESER F. Utilisation des tests rapides diagnostiques en clientèle bovine : interets et limites. In : Journées Nationales des GTV – REIMS, 21---23 mai 2014, 125---133.

[18]ASSIE S, DOUART A (2007). Les points clés sur les diarrhées virales des veaux. *Nouv Prat vét élevage et santé*, (4), 9---12.

[19] ANTIGENICITE. BULL. G.T.V., VICHY le 25 octobre 1979, 6-15. Thiry E. Maladies virales digestives des bovins. In : *Pathologies des Maladies Virales (chapitre 4)*. [en-ligne], Université de Liège, [http://www.dmipfmv.ulg.ac.be/virovet/m/bovins/bovin_dig.pdf]

[20]. MEANS (A.R.), DEDMAN (J.R.)-Calmodulin, an intracellular calcium receptor. *Nature*, 1980, 285, 73-77.

[21]. MEBUS (C.A.), NEWMANN (L.E.), STRAIR (E.L.)-Scanning electron light and immunofluorescent microscopy of intestine of gnotobiotic calf infected with calf diarrheal coronavirus. *Am. J. Vet. Res.*, 1975, 36, 1719-1725.

[22] ROYER SOPHIE : Détection et caractérisation moléculaire de cryptosporidium lors de diarrhées chez le veau non sevré dans une allaitante thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire 2015.Lyon

[23]RAVARY---PLUMIOEN B, Maladies Intestinales du veau en période neonatale. In : FRANCOZ D, COUTURE Y (2014) *Manuel de médecine des bovins*. Med'com, 672---685.

[24]VIALARD J (2007). Le diagnostic au laboratoire des enterites du veau. *Nouv Prat Vét élevages et santé*, 4, 32---36.

[83]- MINISTERE D'AGRICULTURE ET DE DEVELOPPEMENT RURALE. Bureau de surveillance sanitaire. Enquête mammite et diarrhées néonatales du veau. 2002.

- [25] **THIRY E. (2007)**. Virologie clinique des Ruminants, 2eme edition, Reuil---Malmaison, Wolters---Kluwer France, 301 p.
- [26] **CLARK**. Bovine Coronavirus. *Br. Vet. J.*, 1993, **51**, 149.
- [27] **DUFRASNE, V. (2003)**. Diarrhée néonatale des veaux et réhydratation par la voie orale. Thèse Méd. Vet., Alfort, n°60, 191p.
- [28] **REVUE VETERINAIRE CANADIENNE** March-mars 1981 La diarrhee neonatale due au coronavirus de veau. Une revue de la littérature S. DEA, R.S. ROY ET M.A.S.Y. ELAZHARY Dedpartement de pathologie et microbiologie, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Montréal, C. P. 5000, Saint-Hyacinthe, Québec J2S 7C6
- [29] **DOUGHRI. A.M. and J. STORZ**. Light and ultrastructural pathologic changes in intestinal coronavirus infection of newborn calves. *Zentbl. VetMed. B.* 24:267-385. 1977.
- [30] **GARWES. D.J., D.H. POCOCK and T.M. WIJASZKA**. Identification of heat-dissociable RNA complexes in two porcine coronaviruses. *Nature, Lond.* 257:508-510. 1975.
- [31] **MEBUS. C.A., E.L. STAIR, M.B. RHODES and M.J. TWIEHAUS**. Neonatal calf diarrhea: propagation, attenuation and characteristics of a coronavirus-like agent. *Am. J. vet. Res.* 34:145-150. 1973.
- [32] **MEBUS, C.A.** Calf diarrhea induced by coronavirus and reovirus-like agent. *Mod. vet. Pract.* 57:693-698. 1976.
- [33] **MEBUS. C.A., L.E. NEWMAN and E.L. STAIR**. Scanning electron, light and immunofluorescent microscopy of intestine of gnotobiotic calf infected with calf diarrhea coronavirus. *Am. J. vet. Res.* 36:1719-1725. 1975.
- [34] **MEBUS. C.A. E.L. STAIR, M.B. RHODES and M.J. TWIEHAUS**. Pathology of a neonatal calf diarrhea induced by a coronavirus-like agent. *Vet. Path.* 10:45-64. 1973.
- [35] **SANTIN M, TROUT JM, XIAO L, ZHOU L, GREINER E, FAYER R (2004)**. Prevalence and age---related variation of *Cryptosporidium* species and genotypes in dairy calves. *Vet Parasitol.*, **122**, 103---117.
- [36] **XIAO L (2010)**. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. *Exp Parasitol.*, **124**, 80---89.

- [37] FENG Y, ORTEGA Y, HE G, DAS P, XU M, ZHANG X, FAYER R, GATEI W, CAMA V, XIAO L (2007). Wide geographic distribution of *Cryptosporidium bovis* and the deer-like genotype in bovines. *Vet Parasitol.*, **144**, 2007, 1–9.
- [38] RYAN U, HIJAWI N (2015). New developments en *Cryptosporidium* research. *Int J Parasitol.*, **45**, 367–373.
- [39] NACIRI M, LACROIX-LAMANDE S, LAURENT F (2007). La cryptosporidiose chez les jeunes ruminants non sevrés le pouvoir pathogène de *Cryptosporidium parvum*. *Nouv Pract Vét élevage et santé*, (4), 15–20.
- du veau dans un foyer endémique. *Revue. Méd. Vét.*, 1989, 140, 123-127.
- [40] FAYER R (2004). *Cryptosporidium* : a water-borne zoonotic parasite. *Vet Parasitol.*, **126**, 37–56.
- [41] O'DONOGHUE PJ (1995). *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. *Int J Parasitol.*, **25**, 139–195.
- [42] *cryptosporidium* sp : <https://esemag.com/archive/0103/crypto.html> Environmental Science & Engineering - January 2003 consulter le 25 mai 2016
- [43] CHARTIER C, PARAUD C (2010). La cryptosporidiose des ruminants. *Bull. GTV*, **52**, 83–92.
- [44] O'HANDLEY RM, OLSON ME (2006). Giardiasis and cryptosporidiosis in ruminants. *Vet Clin Food Anim.*, **22**, 623–643.
- [45] WYATT CR, RIGGS MW, FAYER R (2010). Cryptosporidiosis in neonatal calves. *Vet Clin Food Anim.*, **26**, 89–103.
- [46] DE GRAAF, D.C., VANOPDENBOSCH, E., ORTEGA-MORA, L.M., ABBASSI, H., PEETERS, J.E. - A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals.- *International Journal for Parasitology*, 1999, **29**, 1269-87
- [47] MOHLER VL, IZZO MM, HOUSE JK. Salmonella in Calves. *Vet. Clin. Food Anim.*, 2009, **25**, 37-54.
- [48] SCHUMMAN FJ, TOWNSEND HGG, NAYLOR JM. Risk factors for mortality from diarrhoea in beef calves in Alberta. *Can. J. Vet. Res.*, 1990, **54**, 336-372.

- [49]LORINO T, DAUDIN JJ, ROBIN S, SANAA M. Factors associated with time to neonatal diarrhoea in French beef calves. *Prev. Vet. Med.*, 2005, 68, 91-102.
- [50]Waltner-Toews D, Martin SW, Meek AH. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. *Prev. Vet. Med.*, 1986, 4, 103-171.
- [51]NAYLOR, J. (2005). The infectious and managemental causes of neonatal calf diarrhea. *Ontario Vet. Med. Assoc. Conf. Proc.*, Toronto, 27-29 janvier 2005, 190-197.
- [52]HEIDARI, F., FASAEI, B., & ASHRAFI, I. (2011). Correlation between colibacillosis diarrhea in calf and *E. coli* isolated from milk and surface skin of staff member. Dans J. KOFER, & H. SCHOBESBERGER (Éd.), *Proceeding of the XVth International Congress of the International Society for Animal Hygiene*, 3, Vienna, Austria, 3-7 July 2011, 1243p.
- [53] Paul MAES Etiologie des diarrhées néonatales et le transfert colostrales chez le veau : enquête dans la creuse. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2010, 193p.
- [54]TSOLIS RM, ADAMS LG, FICHT TA, *et al.* Contribution of Salmonella typhimurium virulence factors to diarrheal disease in calves. *Infect. Immun.*, 1999, 67, 4879-4885.
- [55]DUPONT DE RIVOIRE H., Entérites néonatales du veau. Résultats d'une enquête réalisée dans une grosse clientèle allaitante de la Loire dans l'hiver 2001-2002. *Thèse Méd. Vét. Nantes*. 2003, 118p.
- [56]Chase CCL, Hurley DJ, Reber AJ. Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Vet. Clin. Food Anim.*, 2008, 24, 87-104.
- [57]Murakami T, Hirano N, Inoue A, *et al.* Transfer of antibodies against viruses of calf diarrhea from cows to their offspring via colostrum. *Jap. J. Vet. Sci.*, 1985, 47, 507-510.
- [58]Saif LJ, Redmen DR, Smith KL, *et al.* Passive immunity to bovine rotavirus in newborn calves fed colostrum supplements from immunized or nonimmunized cows. *Infect. Immun.*, 1983, 41, 1118-1131.
- [59]Saif LJ, Smith KL, Landmeier BJ, *et al.* Immune response of pregnant cows to bovine rotavirus immunization. *Am. J. Vet. Res.*, 1984, 45, 49

- [60]Ellis JA, Hassard LE, Cortese VS, *et al.* Effects of perinatal vaccination on humoral and cellular immune responses in cows and young calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1996, **208**, 393-399.
- [61] Valente C, Fruganti G, Tesei B, CIORBA A, Cardaras P. Vaccination of pregnant cows with k99 antigen of enterotoxigenic *Escherichia coli* and protection by colostrum in newborn calves. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.*, 1996, 11(3-4).
- [62]De Leeuw PW, Ellens DJ, Talmon FP, *et al.* Rotavirus infections in calves: efficacy of oral vaccination in endemically infected herds. *Res. Vet. Sci.*, 1980, **29**, 142-147.
- [63]Pravieux JJ, Poulet H, Charreyre C, Juillard V. Protection of Newborn Animals through Maternal Immunization. *J.Comp. Path.*, 2007, 137, 32-34.
- [64]Kapil S, Trent AM, Goyal SM. Antibody responses in spiral colon, ileum, and jejunum of bovine coronavirus-infected neonatal calves. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.*, 1994, **17**(2), 139-149.
- [65]Castrucci G, Frigeri F, Ferrari M, Cilli V, Caleffi F, Aldrovandi V and Nigrelli A. The efficacy of colostrum from cows vaccinated with rotavirus in protecting calves to experimentally induced rotavirus infection. *Comp. Immun. Microbiol. infect. Dis.*, 1984, 7(1), 11-18.
- [66]Godden S. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 2008, 24, 19-39.
- [67]CURTIS C. R.; ERB H. N.; WHITE M. E. 1988: Descriptive epidemiology of calfhood morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Prev. Vet. Med.* 5 : 293-307.
- [68] SIVULA N. J.; AMES T. R.; MARSH W. E.; WERDIN R. E. 1996: Descriptive epidemiology of morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves.: 155- 171.
- [69]BUSATO A.; STEINER L.; MARTIN S. W.; SHOUKRI M. M.; GAILLARD C. 1997: Calf health in cow-calf herds in Switzerland. *Prev. Vet. Med.* 30 : 9-22.
- [70]SCHUMANN F. J.; TOWNSEND H. G. G.; NAYLOR J. M. 1990: Risk Factors for Mortality from Diarrhea in Beef Calves in Alberta. *Can. J Vet. Res.* 54 : 336-372.

Références bibliographiques

[71]WALTNER-TOEWS D.;MARTIN S. W.; MEEK A. H. 1986 : Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein Herds. Prev. Vet. Med. 4 : 103-171.

[72]VIRTALA A. M. K.;MECHOR G. D.; GROHN Y. T.; ERB H. N. 1996: Morbidity from non respiratory diseases and mortality in dairy heifers during the first three months of life. .1.

[73]WELLS S. J.;GARBER L. P.; HILL G. W. 1996: Health status of preweaned dairy heifers in the United States. Prev. Vet. Med. 29: 185-199.

[74]VALLET A. ; GRENET N. ; GAUTHIER D. 1985 : Influence des conditions d'élevage sur la fréquence des diarrhées de veau nouveau-nés et sur l'efficacité de leur traitement par voie orale. Ann. Rech. Vet. 16 : 297-303.

[75]CONSTABLE et al . 2004.: Antimicrobial use in the treatment of calf diarrhea. J Vet Intern Med; 18: 8-17.

[76]CLEMENT J.. 1995: Use of epidemiologic principles to identify risk factors associated with the development of diarrhea in calves in five beef herd. J.; 1334-1338.

[77]CLEMENT J.. 1995: Use of epidemiologic principles to identify risk factors associated with the development of diarrhea in calves in five beef herd. J.; 1334-1338.

[78]WALTNER-TOEWS D.;MARTIN S. W.; MEEK A. H. 1986 : Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein Herds. Prev. Vet. Med. 4 : 103-171.

[79]CONSTANT F 1994 : Enquête sur l'étiologie des diarrhées des veaux nouveau- nés en Haute-Vienne de 1994 a 1998. Evolution de l'antibiorésistance des colibacilles isolés au LDA87. Th. Méd. Vét., Alfort, 2001, n°16.

[80] GUERIN D 2005 : Apport de l'approche nutritionnelle dans l'abord collectif pour la prevention et la lutte contre les diarrhées néonatales en élevage allaitant. 857-878.

[81] LUNDBORG G.K.; SVENSSON E.C.and OLTENACU O.;ITENACU P.A 2005:" Herd-level risk factors for infectious diseases in Swedish dairy calves aged 0-90 days"Prev.Vet.Med., V.68, 123-143.

[82] NAVETAT. H., RIZET. C., MEYUS. A., FOUCRAS. G and SCHELCHER. F. [2007], La réhydratation du veau: presentation d'un système expert". Bull. Acad. Vet. France, V. 160, n°4,325- 330

[83] DAVIS, C. L.; & DRACKLEY.J. K. 1998: The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf Ames, IA: Iowa State University Press.

[84]VASSEUR, E.; BORDERAS, F.; CUE, R., LEFEBVRE D.; PELLERIN, D., RUSHEN J. P.; WADE K. & DE PASSILLE A. M. B. 2007:Calf rearing practices: First step in the development of a welfare monitoring System. Proceedings of the 41.1 International Congress of the ISAE. Merida, Mexico. 241 (Abstr.).

[85]ROY J. H. B. 1990:The Calf. 5th Edit. V01. 1 : Management of Health. British Library Cataloguing in Publication Data. Vol. 1 : 1-117.

[86] COLLINS M. 2004: Managing the production, storage, and delivery of colostrum.

Veterinary Clinics of North America: 20, 593-603..

[87]WALLACE M. M. ;JARVIE B. D. ; PERKINS N. R. ; & LESLIE K. E. 2006. A

comparison of serum harvesting methods and type of refractometer for determining total solids to estimate failure of passive transfer in calves. Canadian Veterinary Journal, 4 7, 573-575.

[88]TROTZ-WILLIAMS, L. A., LESLIE, K. E., & PEREGRINE, A. S. 2008: Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. Journal of Dairy Science, 91, 3840-3849.

[89] HAGMAN D.; GODDEN S.; JOHNSON J.; MOLITOR & AMES T. 2006: Effect of feeding heat-treated colostrum on serum immunoglobulin G concentration in dairy calves. Journal of Dairy Science, 89(Suppl. 1), 414

[90]TERRE et BACH 2008 :Relationship between total microbial colostrum contamination

[91]LORENZ I. 2009:"Update on calf diarrhea Part 2:Prevention". Irish Vet J, V.62,nO2

130-133.

[92]NAYLOR J.M; EWASCHUK J.B; ZELLO G.A. (2003). La fluidothérapie intraveineuse chez les veaux diarrhéiques. Vol 3:3.

[93]DRIDI,1987: Les entérites infectieuses néonatales du veau: Recherche bacteriologique en élevage laitier en tunisie.These pour le doctorat en Med.Vet.Tunisie

[94] vallet A, 2000 : maladies des bovins ; les maladies des jeunes bovins ; diarrhée nutritionnelle du veau. Edition Frances Agricole .3éme édition 540 pages

ANNEXES

Annexe 01

Tableau 1 : Fiche signalétique des veaux

Eleveage	Identification de la mère	Sexe	Date de la visite	Consistance	Région
Eleveage 1	11009	Male	17/12/2015	Diarrhéique	Makouda
	6001	Male	17/12/2015	Diarrhéique	
	10001	Male	21/12/2015	non diarrhéique	
	10005	Male	28/01/2016	Diarrhéique	
	10007	Femelle	23/03/2015	Diarrhéique	
	10011	Male	29/04/2016	Diarrhéique	
	7001	Male	23/03/2015	Diarrhéique	
	10003	Male	01/01/2016	non Diarrhéique	
	11003	Femelle	01/02/2016	Diarrhéique	
	3005	femelle	31/01/2016	non diarrhéique	
	10004	Male	14/01/2016	non diarrhéique	
	13005	Male	01/01/2016	non diarrhéique	
	12002	femelle	02/05/2016	Diarrhéique	
	6001	Male	06/05/2016	Diarrhéique	
	10005	Femelle	13/01/2016	non diarrhéique	
	10009	femelle	20/04/2016	Diarrhéique	
Eleveage 2	12008	femelle	21/05/2016	Diarrhéique	Tigzirt
	10003	Male	28/01/2016	Non diarrhéique	
	803	Male	28/01/2016	non diarrhéique	
	14001	femelle	12/12/2015	diarrhéique	
	14008	Male	04/02/2016	Non diarrhéique	
	9009	femelle	04/02/2016	non diarrhéique	
	14006	Male	05/02/2016	diarrhéique	
	7001	Male	05/02/2016	diarrhéique	
	13004	Male	11/02/2016	Diarrhéique	
	13003	femelle	12/01/2016	Diarrhéique	
	9001	femelle	13/02/2016	Diarrhéique	
Eleveage 3	9003	femelle	20/02/2016	Non diarrhéique	Mizrana
	12001	femelle	20/02/2016	Diarrhéique	
	3001	femelle	25/02/2016	Diarrhéique	
	6001	femelle	27/02/2016	Diarrhéique	
	9001	femelle	27/02/2016	non diarrhéique	
	8001	Male	29/01/2016	Diarrhéique	
	11002	Male	30/03/2016	Diarrhéique	
	8002	Male	30/03/2016	diarrhéique	
	7001	femelle	10/03/2016	Diarrhéique	
Eleveage 4	12004	Male	13/03/2016	non diarrhéique	Zekri
	12003	femelle	17/03/2016	non diarrhéique	

	13013	Male	17/01/2016	Diarrhéique	
	9003	femelle	14/01/2016	Diarrhéique	
Elevage 5	12007	Male	15/12/2015	Non diarrhéique	Boudjima
	11021	Male	15/12/2015	Non diarrhéique	
	13002	Male	31/02/2016	Non diarrhéique	
	13008	Male	31/01/2016	Diarrhéique	
	13003	femelle	07/02/2016	Non diarrhéique	
	10001	femelle	14/02/2016	Non diarrhéique	
	12001	Male	14/02/2016	Diarrhéique	
	11001	femelle	27/04/2016	Diarrhéique	
élevage 6	12009	femelle	27/01/2016	Non diarrhéique	Yakourene
	13002	Male	01/02/2016	Non diarrhéique	
	9001	femelle	07/02/2016	Non diarrhéique	
	9002	Male	11/02/2016	Non diarrhéique	
	8002	femelle	14/02/2016	Non diarrhéique	
	6001	femelle	27/03/2016	Diarrhéique	
	10004	femelle	24/03/2016	Diarrhéique	
	12002	Male	15/04/2016	Diarrhéique	
Elevage 7	13007	Male	23/04/2016	Diarrhéique	Azazga
	5003	Male	23/12/2015	Non diarrhéique	
	7003	Male	28/12/2015	Non diarrhéique	
	8003	femelle	23/12/2015	Non diarrhéique	
	12009	femelle	23/12/2015	Non diarrhéique	
	12001	Male	22/03/2016	Diarrhéique	
	7004	Male	09/04/2016	diarrhéique	
	12002	Male	29/03/2016	diarrhéique	
	7005	Male	29/03/2016	diarrhéique	
	8007	Male	29/03/2016	diarrhéique	
10004	femelle	17/12/2015	Non diarrhéique		
élevage 8	12005	femelle	17/12/2015	Non diarrhéique	Makouda
	11001	Male	27/12/2015	Non diarrhéique	
	9002	femelle	09/05/2016	diarrhéique	
	2 ans	femelle	05/05/2016	diarrhéique	
	néant	femelle	06/04/2016	diarrhéique	
	8005	Male	27/12/2015	Non diarrhéique	
	12003	femelle	08/01/2016	Diarrhéique	
	13001	Male	10/01/2016	Diarrhéique	
Elevage 9	13013	femelle	13/01/2016	Diarrhéique	Zekri
	11004	Male	15/01/2016	Diarrhéique	
	7002	Male	17/01/2016	Diarrhéique	
	4001	Male	17/01/2016	Diarrhéique	

	14001	femelle	18/01/2016	Diarrhéique	Zekri
	11007	femelle	20/01/2016	Diarrhéique	
	13004	femelle	20/01/2016	Diarrhéique	
	12003	Male	22/01/2016	Diarrhéique	
	7002	Male	24/01/2016	Non diarrhéique	
	11003	Male	24/04/2016	Diarrhéique	
Elevage 10	8005	Male	27/04/2016	Diarrhéique	Tigzirt
	4 ans	Male	15/04/2016	Non diarrhéique	
	5 ans	femelle	30/04/2016	Diarrhéique	
	11001	femelle	30/04/2016	Diarrhéique	
	13013	femelle	03/04/2016	Diarrhéique	
	11005	femelle	04/05/2016	Diarrhéique	
	12004	femelle	29/03/2016	Diarrhéique	
	11002	Male	25/04/2016	Diarrhéique	
	11001	Male	25/04/2016	Diarrhéique	
	11003	Male	23/12/2015	non diarrhéique	Mizrana
	néant	Male	29/12/2015	non diarrhéique	
	11002	Male	09/01/2016	non diarrhéique	
	11003	Male	04-04-20016	Diarrhéique	

Annexe 02

Tableau 1 : Fiche signalétique de chaque veau et la gestion d'élevage

Elevage	Identi- fication de la mère	Hygiène du veau	Hygiène de l'élevage	Durée de prise de colostru m	Quantité de colostrum	Désinfection d'ombili- c	Vacci- nation	Déparasiti- tage	Séparation de veau de leur mère
Elevage 1	11009	Moyen	Moyen	2 Heures	Suffisante (≥10%PC)	Oui	Non	Moyenne- ment	Oui
	6001	Moyen							
	10001	Propre							
	10005	Moyen							
	10007	Moyen							
	10011	Moyen							
	7001	Moyen							
	10003	Propre							
	11003	Propre							
	3005	Propre							
	10004	Propre							
	13005	Propre							
	12002	Moyen							
	6001	Moyen							
	10005	Moyen							
10009	Moyen								
Elevage 2	12008	Moyen	Sale	6 heures	Suffisante (≥10%PC)	Oui	Non	Rare	Oui
	10003	Sale							
	803	Moyen							
	14001	Sale							
	14008	Moyen							
	9009	Moyen							
	14006	Sale							
	7001	Sale							
	13004	Sale							
	13003	Sale							
	9001	Sale							
	9001	Sale							
Elevage 3	9003	Propre	Moyen	2 heures	Suffisante (≥10%PC)	Oui	Non	Souvent	Oui
	12001	Sale							
	3001	Moyen							
	6001	Moyen							
	9001	Propre							
	8001	Moyen							
	11002	Moyen							
	8002	Moyen							
7001	Moyen								
Elevage 4	12004	Propre	Moyen	2 heures	Suffisante (≥10%PC)	Oui	Non	Moyenne- ment	Non
	12003	Propre							
	13013	Sale							
	9003	Sale							

Elevage 5	12007	Moyen	Moyen	6 heures	Suffisante (≥10%PC)	Non	Non	Rare	Oui
	11021	Moyen							
	13002	Moyen							
	13008	Moyen							
	13003	Moyen							
	10001	Moyen							
	12001	Moyen							
	11001	Moyen							
élevage 6	12009	Moyen	Sale	6 heures	Suffisante (≥10%PC)	Oui	Non	Rare	Non
	13002	Moyen							
	9001	Moyen							
	9002	Moyen							
	8002	Moyen							
	6001	Sale							
	10004	Sale							
	12002	Sale							
	10001	Sale							
Elevage 7	13007	Sale	Sale	6 heures	Suffisante (≥10%PC)	Non	Non	Moyenne ment	Non
	5003	Moyen							
	7003	Moyen							
	8003	Moyen							
	12009	Sale							
	12001	Sale							
	7004	Sale							
	12002	Sale							
	7005	Sale							
	8007	Très sale							
	10004	Moyen							
élevage 8	12005	Très sale	Très sale	24 heures	Suffisante (≥10%PC)	Non	Non	Rare	Oui
	11001	Très sale							
	9002	Très sale							
	2 ans	Très sale							
	néant	Très sale							
	8005	Très sale							
	12003	Très sale							
	13001	Très sale							
Elevage 9	13013	Moyen	Moyen	2 heures	Suffisante (≥10%PC)	Non	Non	Moyenne ment	Oui
	11004	Moyen							
	7002	Moyen							
	4001	Moyen							
	14001	Moyen							
	11007	Moyen							
	13004	Moyen							
	12003	Moyen							
	7002	Propre							
	11003	Moyen							

Elevage 10	8005	Moyen	Moyen	2 heures	Suffisante (≥10%PC)	Non	Non	Moyenne ment	Oui
	4 ans	Propre							
	5 ans	Moyen							
	11001	Moyen							
	13013	Moyen							
	11005	Moyen							
	12004	Moyen							
	11002	Moyen							
	11001	Moyen							
Elevage 11	11003	Propre	Propre	2 heures	Suffisante (≥10%PC)	Oui	Non	Souvent	Non
	néant	Propre							
	11002	Propre							
	11003	Moyen							