



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

Aspect Des Élevages Bovins Et Les Maladies Vectorielle

Présenté par
Baha Mohammed Adlen & Latreche Islam

Devant le jury :

Président(e) :	ZIAM Hocine	MCA	ISV-Blida
Examineur :	YAHIA Achour	MCA	ISV-Blida
Promoteur :	SAIDANI Khelaf	MCB	ISV-Blida
Co-promoteur :	LATRECHE Abdelhalim	Docteur	Praticien à Sétif

Année : 2018/2019

REMERCIEMENTS

- Nous tenons tout d'abord à remercier **Dieu** le tout-puissant et miséricordieux, le maître de la terre et des cieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail et nous a éclairés de son immense et infinie sagesse. Nous te remercions en t'appelant par le meilleur de 100 noms dont l'un nous est inconnu.
- Notre reconnaissance et nos sincères remerciements à notre promoteur **Dr. KHELAF SAIDANI** de nous avoir donné tout au long de la réalisation de ce travail ses orientations, et ses efforts, sa compréhension, sa disponibilité constante qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené à terme.
- Nos Nos plus vifs et sincères remerciements aux membres de jury, Dr. YAHIA ACHOUR et Dr. ZIAM HOCINE, maîtres de conférences A à l'institut des sciences vétérinaires de Blida 1, pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.
- Et enfin Nos remerciements s'adressent également à tous nos enseignants de l'institut de médecine vétérinaire Blida 1, et nos ami(e)s et collègues pour toutes les occasions, et les moments que nous avons vécu avec eux durant 5 ans, et surtout au club IBN BAYTAR merci infiniment.

Dédicace (Baha Mohammed Adlen)

- A ma très chère mère : Bencharif Rachida

Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait par ta patience et ton encouragement et ton amour. En ce jour mémorable, pour moi et aussi pour toi, Puisse le Dieu accorder le bonheur, longue vie, et la santé afin que je puisse te combler à mon tour.

- A mon père : Baha Abbas

Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie, je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé et bonheur.

- Dédicace à mes beaux-frères et mes Sœurs et, la famille zouina et la famille hali, tous les membres de ma chère famille pour leur soutien, leur encouragement, et leur amour, merci infiniment, je vous aime beaucoup.

- Dédicace à ma précieuse fille. Merci d'être toujours à mes cotes, par ta présence, ton amour dévoué et ta tendresse, pour donner du gout et de sens à notre vie, Tu seras à jamais le plus grand amour que je connaîtrais.« Je t'aimerai pour l'éternité»

Dédicace (Latreche Islem)

- A ma chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel, Et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentie pour, Mon instruction et mon bien être, Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis, Mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, Le fruit de vos innombrables sacrifices, Puisse Dieu, Le très Haut, Vous accordez santé, bonheur et longue vie.

- A mon père

Ce travail est dédié à mon père, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

- A ma chère noisette ma perle d'or

Merci énormément pour ton soutien plus que précieux, Merci pour ton grand cœur toutes vos qualités qui serait trop longues à énumérer, Ma vie Ne serait pas aussi magique sans ta présence et ton amour. « Je t'aime de tout mon cœur »

Résumés en français, en arabe et en anglais

Résumé

Afin d'étudier plusieurs aspects de l'élevage des bovins, dans les wilayas de Jijel et Sétif, tels que l'alimentation, les systèmes d'élevage, la taille des exploitations, les principales races exploitées, certains paramètres de production et de reproduction et enfin les maladies vectorielles à tiques, 40 élevages implantés dans ces régions ont fait l'objet de notre enquête. Il s'ensuit que les élevages sont de type mixte et de petite taille en général (moins de 20 têtes). L'alimentation se base sur le fourrage et une complémentation par des concentrés. Une certaine diversité des races bovines est à noter. Ces ruminants sont généralement abattus avant l'âge de 2 ans. Les génisses sont mises à reproduction avant l'âge de 2 ans. La contrainte majeure est la cherté des aliments, fibres et concentrés, et parmi les maladies vectorielles, seul la babésiose et la theilériose ont été diagnostiqués.

Mots-clé : Jijel et Sétif, élevage bovin, Paramètres de production de reproduction, maladies vectorielles à tiques, babésiose, theilériose.

Abstract

In order to study several aspects of cattle breeding, in 2 departments, Jijel and Setif, such as feeding, farming systems, farm size, main exploited breeds, certain production and reproduction parameters and finally, vector-borne tick diseases, 40 farms located in these regions were investigated. It follows that the farms are of mixed type and small-sized in general (less than 20 heads). The diet is based on forage and supplementation with concentrates. A certain diversity of cattle breeds is to be noted. These ruminants are usually slaughtered before the age of 2 years. Heifers are put to reproduction before reaching 2 years old. The major constraint is the high cost of food, fiber and concentrates, , among the vector-only diseases babesiosis and theileriosis were diagnosed.

Keywords: Jijel and Setif departments, breeding cattle, breeding production parameters, tick vector diseases, babesiosis, theileriosis.

ملخص

من أجل دراسة العديد من جوانب تربية الماشية ، في ولايتي جيجل و سطيف ، مثل التغذية ، نظم الزراعة ، حجم المقتنيات ، السلالات المستغلة الرئيسية ، بعض معايير الإنتاج والتكاثر وأخيراً ، الأمراض التي تنقلها ناقلات الأمراض ، 40 مزرعة تم إنشاؤها في هذه المناطق كانت موضوع تحقيقنا. ويترتب على ذلك أن المزارع من النوع المختلط والصغيرة بشكل عام (أقل من 20 رأساً). ويستند النظام الغذائي على العلف والمكملات مع المركزات. وتجدر الإشارة إلى تنوع معين من سلالات الماشية. وعادة ما يتم ذبح هذه الحيوانات المجترة قبل سن عامين. يتم وضع العجول في الإنجاب قبل عمر عامين. العائق الرئيسي هو ارتفاع تكلفة الغذاء والألياف والمركزات, و من بين ناقلات الأمراض تتم تشخيص فقط البايبيوز و التليريوز.

الكلمات المفتاحية: جيجل و سطيف ، تربية الماشية ، معلمات إنتاج التربية ، أمراض ناقلات القراد ، البايبيوز، التليريوز.

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Pages
1	Espèces de ruminants élevées	35
2	Alimentation des élevages bovins visités	36
3	La taille des élevages visités	36
4	Différentes natures de bâtiments d'élevage bovin	37
5	Les races bovines exploitées	38
6	Modes de reproduction	39
7	Production laitière dans la région d'étude	41
8	Eleveur et vocation de son élevage	42
9	Possession de surface agricole utile concernant les 40 éleveurs	43
10	Fréquences d'utilisation des différentes classes pharmaceutiques au cours de la période d'étude	44
11	Principales maladies vectorielles à tiques	46
12	Fréquences relatives des hémoparasitoses et de l'infestation par les tiques	47

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
		s
1	Evolution des effectifs du cheptel (Bovin, ovin et caprins) en Algérie (2009-2016). Source (Latreche, 2018)	4
2	Cycle évolutif de <i>Babesia divergens</i> (Lhostis, 1997).	11
3	Cycle évolutif de <i>Theileria annulata</i> (gharbi, 2006)	15
4	Carte géographique d'Algérie modifiée montrant les 2 wilayat d'étude 18 pour Jijel, 19 pour Sétif	27
5	Carte des limites administratives de la région de Sétif –DPAT-(2010)	28
6	Carte administrative de la wilaya de Jijel (Boubezari, 2010)	30

Table des matières

Titre	Page
Dédicaces	I
Remerciements	III
Résumés en français et en anglais	IV
ملخص	V
Liste des tableaux	VI
Liste des figures	VII
Table des matières	VIII
Introduction générale	1
Partie bibliographique	
1. Synthèse bibliographique	3
1.1. Situation de l'élevage bovin en Algérie	3
1.1.1. Importance et évolution de l'effectif bovin	3
1.1.2. Les races bovines exploitées	4
1.1.2.1. Les races bovines locales	4
1.1.2.2. Les races importées	4
1.1.2.3. Les produits de leurs croisements	7
1.1.3. Les systèmes de production	7
1.1.3.1. Le système extensif	8
1.1.3.2. Le système intensif	8
1.1.3.3. Le système semi-intensif	8
1.1.4. Principales contraintes à l'élevage bovin	8
1.1.4.1. Contraintes liées à la disponibilité fourragères	8
1.1.4.2. Contraintes liées au climat et à l'eau	9
1.1.4.3. Contraintes sanitaires	9
1.2. Principales maladies vectorielles à tiques en Algérie	10
1.2.1. Les Babésioses bovines	10
1.2.2. La theilériose tropicale	14
1.2.3. L'anaplasmose bovine	20
1.2.4. Autres maladies transmises par les tiques	24
1.1.4.1. La fièvre Q	24
1.1.4.2. La maladie de Lyme	24
1.1.4.3. L'ehrlichiose	25
Partie pratique	
2. Matériel et Méthodes	26
2.1. Région d'étude	26
2.1.1. Wilaya de Sétif	28
2.1.2. Wilaya de Jijel	30
2.2. Période d'étude et élevages bovins	32
2.3. Déroulement de l'enquête	32
2.4. Analyse statistique	33
3. Résultats et discussion	35
3.1. Caractérisation de l'élevage dans les 2 wilayas	35
3.2. Elevage bovin et possession de terre agricole	42
3.3. Les pathologies dominantes	43
3.4. Suivi sanitaires des élevages	44

3.5. Les médicaments les plus utilisés	44
3.6. Principales maladies à tiques dans la région d'étude	46
4. Conclusion générale	48
5. Références bibliographiques	50
6. Annexe : Questionnaire	55

Introduction générale

En Algérie, le secteur de l'élevage bovin est confronté à de multiples contraintes (conditions pluviométriques pénalisantes, instabilité du foncier agricole, insuffisance des ressources hydriques, problème de disponibilités fourragères...) d'où le recours au système hors sol, à une alimentation basée sur les fourrages secs complétés avec de l'aliment concentré et au zéro pâturage. Au nombre des points critiques qui menacent la durabilité des systèmes d'élevage bovins, il y a l'insuffisance de l'offre en produits animaux sur le marché qui oblige à une intensification de ces systèmes.

L'existence d'un énorme déficit fourrager s'explique d'une part, par la dégradation des parcours et d'autre part, par le recul des prairies et des surfaces allouées aux fourrages. Une analyse de la balance fourragère de ces dernières années a permis de montrer des taux de déficits importants au niveau de toutes les zones agro-écologiques du pays. Cela est dû en partie au fait que la culture des fourrages en Algérie reste une activité marginale des exploitations agricoles. Cette situation nous amène à nous poser des questions concernant la durabilité de ces systèmes d'élevages. Ce présent travail s'interroge sur les facteurs limitants un développement durable des exploitations bovines laitières tout en caractérisant leur structure, en décrivant les conditions d'élevage et la diversité de ces mêmes systèmes.

A ces contraintes s'ajoutent des pathologies infectieuses et parasitaires.

Notre étude a visé 40 exploitations bovines, quel que soit leur type, de deux importantes wilayas de la zone tellienne située au nord de l'Algérie où les contraintes sont plus visibles et freinent un développement durable des systèmes d'élevage.

Notre enquête comporte deux parties, l'élevage bovin en général d'une part et les maladies vectorielles transmises par les tiques telles que les babésioses, la theilériose tropicale, l'anaplasmose et la fièvre Q d'autre part.

La partie pratique, quant à elle, est consacrée à l'analyse des données inhérentes aux paramètres d'élevage bovin et aux dominantes pathologiques dans les wilayas, Jijel et Sétif, notamment les maladies vectorielles à tiques.

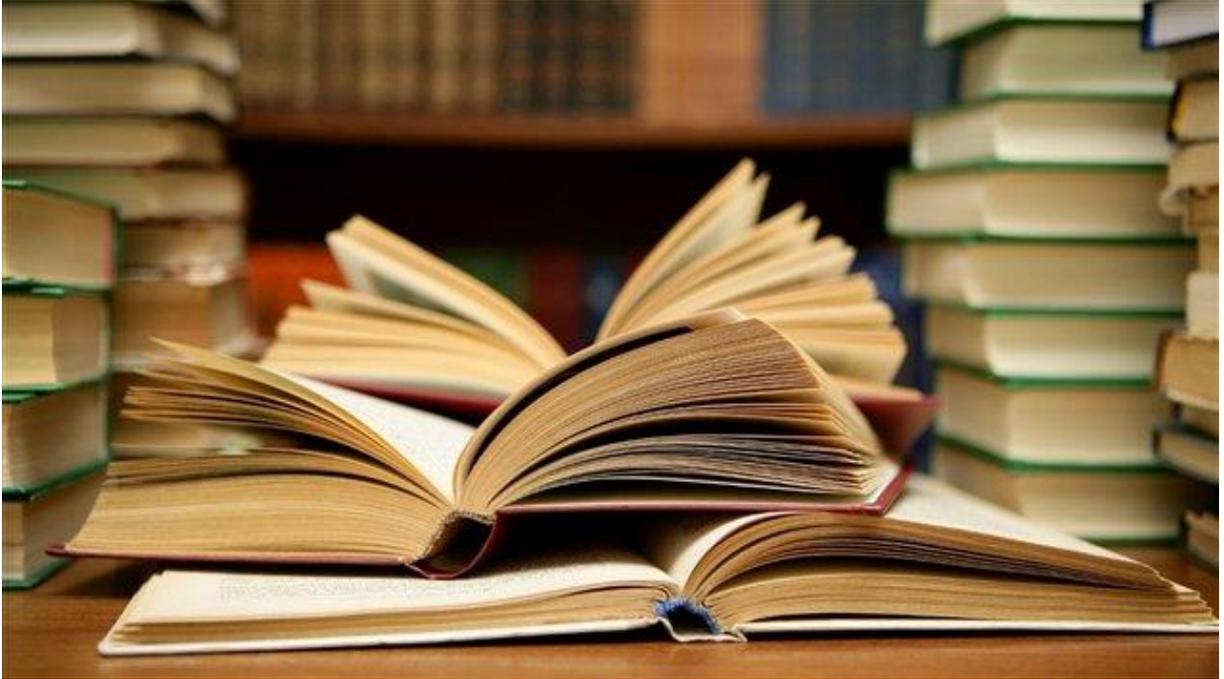
Cette enquête a porté sur 30 élevages bovins, et a été réalisée par des fiches d'enquête remplies immédiatement après chaque visite d'un élevage. L'étude a visé plus particulièrement les aspects suivants :

- Taille des élevages
- Principales races exploitées
- Alimentation

Introduction générale

- Qualité du bâtiment d'élevage
- Situation géographique de l'élevage selon le relief
- Performances de production et de reproduction
- Identification des principales contraintes et des dominantes pathologiques y compris infestation par les tiques et maladies vectorielles à tiques
- Le volet socioéconomique relatif à l'éleveur
- Rentabilité et viabilité des exploitations
- Les suivis sanitaires et la lutte contre les pathologies majeures.

L'analyse des données s'est réalisée à travers les tests statistiques classiques mais aussi par l'analyse factorielle des correspondances multiple.



*Synthèse
bibliographique*

1. Synthèse bibliographique

1.1. Situation de l'élevage bovin en Algérie

1.1.1. Importance et évolution du cheptel bovin

1.1.1.1. Importance de l'élevage bovin

L'élevage bovin est fortement combiné avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (Benabdeli, 1997 ; Bendiab, 2012), en outre, selon Skouri, 1993, il y a une grande association de l'agriculture, l'élevage et les forêts, cette association permet d'une part de créer les postes d'emplois (Srairi *et al*, 2007), et d'autre part d'augmenter le rendement agricole par la fumure animale (D'aquinop *et al*, 1995). En Algérie, l'élevage ovin prédomine (Senoussi, 2008), il représente 78% du total des effectifs, suivi par les caprins 14%, puis l'élevage bovin qui représente seulement 6% de l'effectif globale dont 58% des vaches laitières (Nadjraoui, 2001).

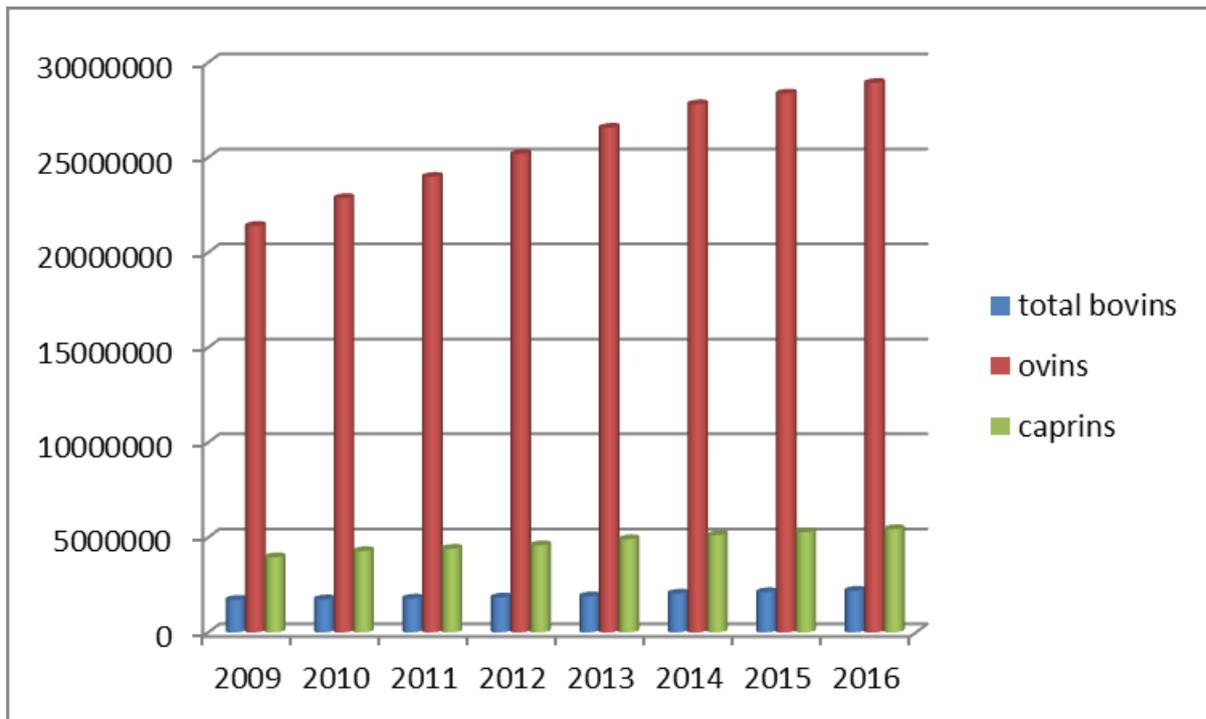
Avec un effectif bovin total d'environ 2 201 027 têtes et qui occupe la troisième position après l'élevage ovin qui domine la première place du cheptel Algérien avec un effectif d'environ 28 931 166 têtes et le cheptel caprins adopte la deuxième position avec un effectif d'environ 5 442 246 têtes en 2016. Cet élevage joue un rôle important dans l'économie agricole algérienne. Il contribue à 30% à la couverture des besoins nationaux en protéines animales mais aussi à la création d'emplois en milieu rural (Latreche, 2018).

1.1.1.2. Evolution de l'effectif bovin national

Les effectifs des bovins ont connu un développement entre 1965 et 1992, passant de 800900 à 1342000 têtes, dont les vaches laitières sont estimées de 437300 à 772100 têtes, cette progression est due principalement à l'importation des vaches laitières (Amellal, 1995).

L'effectif bovin national a enregistré une diminution de 9.85% des effectifs des bovins entre 1990 et 1997, dans ces années de sécheresse les effectifs des bovins ont passé de 1392 700 à 1255 410 têtes, et celles des vaches laitières de 797410 à 675730 têtes avec une diminution de 15.25%, dès 1997 les effectifs s'accroissent, une amélioration de 21.92% entre 1997 et 2006, passant de 1255410 à 1607890 têtes. Quant à la part des vaches laitières des effectifs globaux, celle-ci est constante, elle représente toujours une proportion entre 50% à 62%. En 2008, le nombre des vaches laitières est estimé de 850000 à 900000 têtes et presque 190000 exploitants laitiers dont 152000 ayant jusqu'à cinq vaches (Dilmi, 2008).

De 2009 à 2016, le cheptel bovin national a lentement cessé de progresser comme le montre la figure 1.



**Figure 1: Evolution des effectifs du cheptel (Bovin, ovin et caprins) en Algérie (2009-2016).
Source (Latreche, 2018)**

1.1.2. Les races bovines exploitées

1.1.2.1. Les races bovines locales

La race principale bovine locale est la race Brune de l'Atlas qui est subdivisée en 04 races secondaires (Nadjraoui, 2001) :

- La Guelmoise, à pelage gris foncé, vivant en zone forestière.
- La Cheurfa, à robe blanchâtre, que l'on rencontre en zone pré forestière.
- La Chélifienne, à pelage fauve.
- La Sétifienne, à pelage noirâtre, adaptée à des conditions plus rustiques.

Le cheptel des races locales qui représente 48% du cheptel national, n'assure que 20% de la production (Bencharif, 2001). En effet, les niveaux de production de ces animaux sont très bas, la production laitière varie autour de 450 Kg, pour une lactation inférieure à 06 mois; cependant, ces animaux sont caractérisés par des aptitudes exceptionnelles d'adaptation aux milieux difficiles (Eddebarh, 1989).

1.1.2.2. Les races bovines importées

Les races bovines importées, ont gagné l'ensemble des systèmes agricoles et certaines régions dominées par des systèmes agro-pastoraux. L'ouverture de l'économie Algérienne sur le marché international s'est traduite par l'introduction de races exogènes, dont le bovin laitier constitue le secteur le plus touché ; on observe depuis plusieurs années des introductions successives de la

race laitière Prim'Holstein et les races mixtes Montbéliarde et la Brune des Alpes (Abdelguerfi, 2003 ; Fellachi, 2003).

a) **La race Prim'Holstein**

La Prim'Holstein est une race de grande taille, originaire des Pays-Bas, elle affiche les meilleures productions en lait ; c'est une race très précoce, une génisse vêle facilement à l'âge de 2 ans. (Babo, 1998). Les membres sont solides, le garrot et le poitrail sont profonds, la tête est plutôt courte avec un mufle large. Un taureau pèse de 900 à 1200 Kg ; une vache pèse de 650 à 700Kg, sa mamelle est volumineuse et son bassin est légèrement incliné ce qui facilite le vêlage. Les cornes sont normalement en croissant, mais il est rare de voir une Prim'Holstein avec ses cornes (nombreuses sont les vaches écornées pour des questions pratiques). (Babo, 1998). Quant à la robe, elle est celle des Pie-Noire distribuée en larges plaques noires et blanches bien délimitées ; cependant les extrémités des pattes et la queue restent toujours blanches. On rencontre aussi des Prim'Holstein Pie-Rouge, donc à robe rouge et blanche. (Babo, 1998)

b) **La race Montbéliarde :**

La montbéliarde est une race montagnarde, résistante aux conditions climatiques et changeantes des vallées. C'est une grande race laitière avant tout, mais qui conserve des qualités d'élevage (facilité de traite et de vêlage) et des qualités bouchères, avec une bonne longévité.. La montbéliarde est aussi une race de grande taille, avec une hauteur au garrot de l'ordre de 1,40m ; le taureau pèse de 1000 à 1200Kg et la vache pèse de 650 à 750 Kg ; le front est plat, le mufle est large et les yeux sont doux et brillants ; sa morphologie est proportionnée avec un squelette fin, mais solide. La robe de la montbéliarde est pie-rouge, soutenue aux taches bien délimitées ; par contre la tête, le ventre et les membres restent blancs. (Babo, 1998).

c) **La brune des Alpes**

La race Brune des Alpes est une race montagnarde originaire des montagnes Alpes de la Suisse orientale, elle possède de remarquables qualités : bonne race laitière et de production de viande, on doit reconnaître son endurance, ses aptitudes à la marche, sa longévité et sa beauté naturelle. (Bougler, 1982 ; Babo, 1998).

La Brune des Alpes est une race habituée aux importantes variations climatiques notamment sa résistance aux températures froides et aussi son adaptation aux climats chauds ; de plus, elle est précoce, les génisses pouvaient être fécondées dès l'âge de 18 mois. (Bougler, 1982 ; Babo 1998 ; Colleau et al., 1998).

C'est une race de grande taille et au squelette puissant, la taille au garrot des taureaux se situe entre 1,40 et 1,50m pour un poids vif compris entre 800 et 1200Kg, la hauteur au garrot des

vaches adultes est comprise entre 1,25 et 1,35m pour un poids vif qui varie entre 600 et 750Kg. (Boichard et al., 1996 ; Babo, 1998).

La tête est courte avec des cornes aussi courtes, blanches à la base et noircies à l'extrémité, elles peuvent être aussi complètement noires ; les yeux gros, modérément saillants et soulignés de brun foncé. Le front est large et long, le chanfrein est court, le mufler est ardoisé et entouré de brun, et l'encolure est courte. (Bougler, 1981 ; Boichard et al., 1996 ; Babo, 1998).

La silhouette de cette race est très équilibrée ; la poitrine est longue, large et profonde, les côtes sont bien arrondies ; un dos droit, un bassin large et des cuisses bien musclées. Les membres sont solides, avant-bras et jambes longs et larges, canons et pâturons courts et les onglons sont noirs. La mamelle est développée avec des trayons bien implantés (idéale pour la traite). (Boichard & al., 1996 ; Babo, 1998)

La robe est le plus souvent gris souris, mais elle présente souvent des nuances et des teintes diverses, allant du gris foncé au gris argenté, et du brun foncé au brun clair. La partie interne des membres, notamment des postérieurs est d'un blanc jaunâtre, la ligne dorsale est généralement parcouru par une raie de nuance claire. Chez le taureau, la robe est beaucoup plus foncée que celle de la vache et les yeux sont auréolés de clair. (Boichard & al. 1996 ; Babo, 1998).

d) La race Fleckvieh

C'est une race bovine allemande. Elle fait partie du rameau des races pie rouge des montagnes dont l'archétype originel est la Simmental suisse. La fleckvieh est élevée en Allemagne depuis très longtemps. Elle a peuplé la Bavière et une partie de l'Autriche en communication naturelle directe avec la Suisse alémanique d'où elle est originaire. Le livre généalogique date de 1879. Elle a reçu l'influence de red Holstein et de Simmental. L'effectif est stable avec 650 000 vaches et 2 500 taureaux inscrits sur une population de 1,5 million d'animaux. Elle porte une robe pie rouge, avec les membres et la tête blanche. Les taches sont bien délimitées et peuvent varier du froment foncé au rouge presque acajou. C'est une race de grande taille. La vache mesure 142 cm pour 750 kg. Le taureau 155 cm pour 1 200 kg.

C'est une race mixte qui produit 5 000 kg d'un lait de bonne qualité, en particulier pour la production fromagère. (4 % de matières grasses et 3,4 % de taux protéique) Ses mamelles sont bien adaptées à la traite mécanique. Elle est bien conformée pour la conduite en alpage grâce à son aptitude à la marche et à sa résistance aux amplitudes de températures. Elle est une productrice efficace de viande de par sa musculature puissante. Elle le doit à l'influence de la gelbvieh. Elle a la plus belle carrure du rameau des pie rouge des montagnes.

C'est la raison pour laquelle elle a été exportée aux États-Unis pour former une population apte à la production de viande en zone montagneuse, devenant ainsi race purement bouchère.

Elle semble être plus résistante à certaines pathologies majeures comme les mammites (Saidani et al, 2018).

1.1.2.3. Les produits de leurs croisements

En Algérie, il existe aussi des bovins issus de croisements entre, non seulement la population locale et les races sélectionnées du Nord, mais également entre les différentes races importées ; ces produits existent dans l'ensemble des régions d'élevage bovin et ils sont élevés au sein de troupeaux regroupant des animaux métissés ou en mélange avec des animaux de races pures. (Abdelguerfi, 2003 ; Fellachi, 2003).

L'espèce bovine est celle qui a subi le plus l'influence du sang des races étrangères, c'est ainsi que la race locale s'est retrouvée mélangée à différents sangs, dont le produit est un polymorphisme facilement observable, ce type de matériel animal ainsi que son extension est encore peu connu, il est fréquent d'observer dans une même localité un gradient de format et de types génétiques, exprimant une forte hétérogénéité du matériel génétique, facilement identifiable sur le plan racial (Abdelguerfi, 2003 ; Fellachi, 2003).

En Algérie, du moins dans le cas des wilayat où ont été menées nos enquêtes, la composition du cheptel a fortement évolué avec l'introduction des races Pie-Noire, Pie Rouge et Tarentaise. Les croisements souvent anarchiques et l'insémination artificielle à base de semences importées ont fortement réduit la sauvegarde de la race locale. Aussi, suite aux programmes laitiers initiés et en l'absence de programmes d'envergure de gestion et de conservation et d'amélioration des ressources génétiques locales, la race locale régresse de façon nette mais reste dominante (Saidani et al, 2016). A l'instar des wilayat du Nord Est Algérien telles que Jijel, Sétif et El Tarf (Titi, 2013), la taille des exploitations dépasse rarement 20 têtes, le système extensif étant le plus répandu.

1.1.3. Les systèmes de production

A côté d'un élevage relativement intensif limité à certaines zones du littoral, l'élevage bovin laitier reste en grande partie conduit en extensif et demeure peu productif, ce qui explique sa faible contribution au fonctionnement de l'industrie laitière et qu'il n'arrive à couvrir qu'environ 40% des besoins en lait et dérivés d'où une industrie qui fonctionne essentiellement sur la base de matières premières importées (Saidani et al, 2016).

1.1.3.1. Le système extensif

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage (Adamou et al, 2005). Ce système de production bovine en

extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale (Yakhlef, 1989). Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national (Fellachi ,2003). La production laitière qu'assure ce système avoisine les 60%de la production globale (Yakhlef et *al* ; 2010).

1.1.3.2. Le système intensif

Grand consommateur d'intrants, ce système qui utilise le matériel génétique introduit (essentiellement Pie noir, Pie rouge, Holstein à fort potentiel de production .est basé sur l'achat d'aliments, l'utilisation courante des produits vétérinaires et le recours à la main d'œuvre salariée, l'alimentation est à base de fourrages cultivés, utilisés en vert, en foin, parfois ensilé, et de paille et de concentré, achetés partiellement ou en totalité. Un complément concentré est régulièrement apporté. Les fourrages verts sont assez peu disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terre. La plupart des élevages bovins sont en hors sol. Le système intensif se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes, il assure 40% de la production total de lait (Yakhlef et *al* ; 2010).

1.1.3.3. Le système semi intensif

Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) (Adamou et *al.*, 2005). Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous-produits des cultures et les espaces non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille, le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare (Fellachi ; 2003).

1.1.4. Les principales contraintes

1.1.4.1. Les contraintes à la disponibilité fourragère

Les déficiences de l'environnement influent fortement sur l'évolution de l'élevage bovin en Algérie, il est lié au sol pour son alimentation et son affouragement en vert, en effet l'implantation des ateliers bovins laitiers dans des régions à forte densité de la population a conduit à la concurrence acerbe entre l'agriculture et la consommation en eau potable, ce qui favorise les cultures les plus rémunératrices, ainsi, la mauvaise conduite est la cause de la diminution des performances des vaches, ils sont passés de 2500 à 2700litres par vache et par

lactation durant la décennie 1970, de 2300 à 2500 litres par vache durant la décennie 1980 (Benfrid, 1993).

Selon Bouzzebda et al, (2007), la faible disponibilité alimentaire concourt à de graves conséquences, les éleveurs privés qui gèrent la majorité du total du bovin local ne sont pas bénéficiés par des programmes de soutien alimentaire, ceci s'ajoute à un manque de pâturage qui sont à l'origine de conduire les animaux à l'abattoir pour minimiser les pertes financières. En outre, la distribution des fourrages se fait selon les réserves au niveau de l'exploitation, mais pas selon les besoins des animaux, qui reçoivent des rations énergétiques notamment en hiver où il ya un manque des aliments en vert, ces rations sont constituées de 65% de concentré qui coute de plus en plus cher (Senoussi, 2008). En plus du faible rendement, les élevages bovins sont caractérisés par une insuffisance des fourrages en qualité (Srairi, 2008), La faiblesse de la qualité des fourrages constitue aussi un handicap majeur pour l'élevage, 70% des fourrages sont composés par des espèces céréalières, orge et avoine, avec une diminution des surfaces cultivées en fourrages, elles sont passées entre 1992 à 2003, de 0.5 millions hectares à moins de 300000 hectares, dont la luzerne et le sorgho ne présentent que de faibles surfaces (Djebbara, 2008).

1.1.4.2. Contraintes liées au climat et l'eau

Le climat des pays du Maghreb est caractérisé par des périodes de sécheresse qui baisse la production laitière et le rendement des élevages (Srairi, 2008), les fortes températures estivales plus de 34°C, influent négativement sur la production laitière (Senoussi, 2008).

L'inaptitude des éleveurs à développer la sole fourragère, dérive d'un problème de la sécurité de l'approvisionnement en eau, qui est distribuée vers la consommation domestique, l'industrie, l'agriculture qui en consomme des quantités élevées (Djebbra, 2008). En outre, plus que les pluies d'été sont rares et inexistantes, il arrive que les pluies d'hiver restent insuffisantes pour la croissance des cultures, cependant des barrages ont été aménagés pour stocker les précipitations (Srairi et al, 2007).

1.1.4.3. Les contraintes sanitaires

La sensibilité des vaches BLM à certaines maladies et aux mauvaises conditions d'élevage constitue une contrainte pour l'élevage, des avortements des vaches laitières au cours du 6ème et 7ème mois sont dues à des pathologies, des mammites, de brucellose ou une absence d'un programme prophylactique et mauvaises mesures hygiéniques au niveau des bâtiments d'élevage (Senoussi, 2008).

1.2. Principales maladies vectorielles à tiques en Algérie

1.2.1. Les babésioses bovines

1.2.1.1. Définition

Les babésioses bovines (ou piroplasmoses, « pissement de sang » ou encore « mal de brouet ») sont des maladies infectieuses non contagieuses, inoculables dues à la multiplication dans les globules rouges de protozoaires du genre *Babesia*. Les vecteurs en cause sont les tiques dures ou Ixodidés (Genouvrier, 2013).

1.2.1.2. Les différentes babésioses

Les espèces de babésioses que l'on trouve, en Europe, sont *Babesia major* et *Babesia divergens* transmises respectivement par *Haemophysalis punctata* et *Ixodes ricinus*. Il existe aussi les babésioses à *Babesia bovis* et *Babesia bigemina*, transmises par les tiques du genre *Boophilus*. On les retrouve essentiellement dans les régions tropicales (Bourdoiseau et L'Hostis 1995).

1.2.1.3. Aspects morphologiques

Babesia divergens est une microbabésiose (1 à 2 μ m de longueur). On la trouve en position intra-érythrocytaire et en périphérie du globule rouge sous deux formes : la forme en poire ou la forme annulaire.

Babesia major est de plus grande taille, c'est une babésiose intermédiaire (2 à 3 μ m de longueur). On la trouve au centre du globule rouge sous deux formes : la forme en poire ou la forme annulaire (Bourdoiseau et L'Hostis 1995).

1.2.1.4. Espèces affectées et répartition géographique

Les espèces affectées par la maladie provoquée par l'un des agents de babésiose bovine sont surtout les bovins. Des cas de babésiose à *Babesia divergens* ont également été rapportés chez l'Homme chez des individus immunodéprimés ou splénectomisés (L'Hostis, 1997). Il est à noter que la piroplasmose est une maladie que l'on retrouve chez d'autres de nos animaux de compagnie (chien et cheval notamment) mais elle n'est pas due aux mêmes espèces de *Babesia* que les bovins.

La babésiose à *Babesia divergens* a été largement reportée en Europe surtout la France (L'Hostis, 1997) alors que les babésioses à *B. bigemina* et *B. bovis* ont été signalées en régions méditerranéennes (Benchikh et al, 2017), en régions tropicales et subtropicales (Terkawi et al, 2012).

1.2.1.5. Cycle évolutif

Les babésioses des bovins ont un cycle évolutif qui se déroule en trois phases : mérogonie ou multiplication asexuée, gamogonie ou reproduction sexuée et sporogonie. ou multiplication asexuée (fig 2). Il comporte deux hôtes : un hôte vertébré (le bovin) et un hôte invertébré (*Ixodes*

ricinus dans le cas de *Babesia divergens*), (L'Hostis, 1997) Le bovin est un hôte intermédiaire, les babésies n'effectuent qu'un processus de reproduction asexuée qui se déroule dans le sang périphérique tant que le système immunitaire ne contrôle pas l'infection. En effet, une fois inoculé par la tique, la babésie pénètre dans le globule rouge : c'est le trophozoïte. Celui-ci évolue en forme annulaire et, par bourgeonnement externe, va donner deux mérozoïtes (mérogonie). Ceux-ci vont provoquer l'éclatement de l'hématie. Devenus libres, ils vont pouvoir parasiter d'autres globules rouges (Bourdoiseau et L'Hostis, 1995).

La tique s'infecte lors d'un repas sanguin chez un animal en phase de parasitémie. C'est la tique qui est l'hôte définitif est c'est donc dans son organisme que va se dérouler la multiplication sexuée et la sporogonie . Il y a une transmission transovarienne et une transmission transstadiale, pendant au moins deux générations, assurant une pérennité du parasite dans une population de tiques donnée, même en l'absence de bovins parasités. (L'Hostis, 1997).

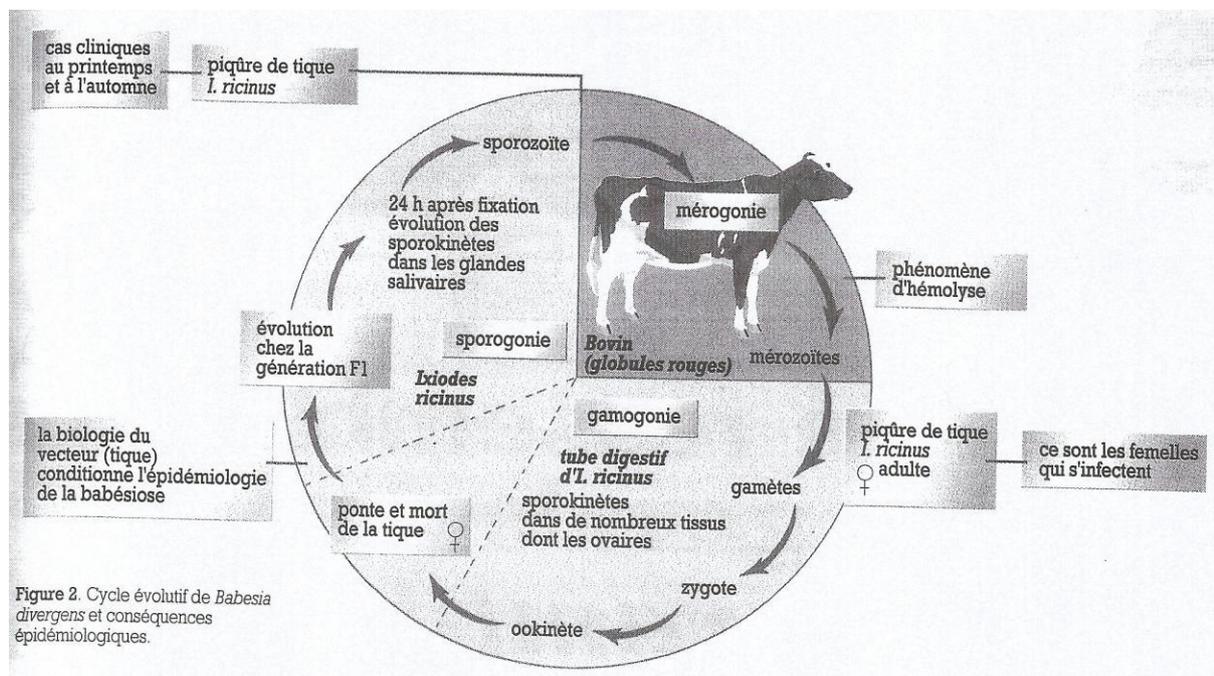


Figure 2 : Cycle évolutif de *Babesia divergens* (Lhostis, 1997).

1.2.1.6. Etude clinique

Le seul signe caractéristique chez les bovins est le « pissement de sang ». Il s'agit de l'émission d'urines foncées (rouges à noires) et mousseuses. D'autres symptômes peuvent faire suspecter la babésiose mais ils ne sont pas constants ou caractéristiques. Au début de la maladie, le rétrécissement de l'anus entraîne l'émission de matières fécales par jets fins de la grosseur d'un doigt, projetés loin derrière l'animal surtout dans le cas de l'infection par *B divergens* (Genouvrier, 2013). Il s'agit d'un signe caractéristique, mais inconstant. La température dépasse

souvent 40°C. Chez les laitières, la diminution brutale de la production laitière alerte un éleveur averti. Lorsque la maladie a évolué quelques jours, on note une baisse ou un arrêt de l'appétit, parfois de la prostration et de la constipation, un changement de couleur des muqueuses qui blanchissent d'abord pour virer au jaune ensuite, c'est l'ictère (Ziam et al, 2016).

1.2.1.7. Immunité

Les veaux résistent mieux aux babésioses que les adultes. En effet, on observe chez le jeune un pic de parasitémie plus rapide et à un niveau plus faible que chez l'adulte, une anémie plus faible et une récupération plus prompte. Cela ne serait pas dû à l'immunité colostrale (on observe cette résistance chez des veaux issus de mères indemnes et de plus cette résistance dure plus longtemps que l'immunité colostrale. En fait chez le veau, la réponse non spécifique est plus rapide à se mettre en place que chez l'adulte (Devos, 2008).

Chez l'adulte, la résistance contre les hémoparasites est un processus complexe qui évolue dans le temps. Une primo-infection entraîne la production d'anticorps neutralisants non cytophiles dirigés contre la souche concernée ainsi que l'activation du complément. Cependant, il existe un mécanisme d'échappement à l'action des anticorps des parasites (taux de mutation de 10^{-2} à 10^{-4} par génération) qui expriment un gène codant pour une nouvelle spécificité antigénique, provoquant ainsi une nouvelle vague de parasitémie et donc une nouvelle réponse en anticorps spécifiques. On a ainsi un maintien de la parasitémie permanente à un niveau faible et qui évolue de façon cyclique. On estime qu'un cycle dure environ trois semaines (Devos et Geysen, 2005a).

La prémunition se met en place de façon progressive. Elle est d'acquisition longue et elle est vite perdue en l'absence de stimulations régulières. Suite à la mérogonie, les mérozoïtes sont reconnus par des IgG qui activent la réaction ADCI (*Antibody dependent cellular inhibition*). C'est une réaction non spécifique qui permet à l'hôte de contrer le mécanisme d'échappement des parasites. Cette réaction active la production de substances (monoxyde d'azote, interféron, *tumor necrosis factor*) capables de bloquer la mérogonie et d'agir contre les babésies exprimant un autre antigène que celui qui a provoqué la production d'IgG.

Enfin il semblerait que toutes les souches aient des régions antigéniques constantes qui deviendraient la cible privilégiée des anticorps, permettant ainsi une protection hétérologue. Tout ceci explique la persistance du parasite de 18 mois à 4 ans sans nouvelle réinfestation dans l'organisme hôte, permettant ainsi un maintien de l'immunité (Devos, 2008). Cependant, lors d'un stress quelconque (mise bas, pic de lactation,...) cette immunité diminue, ce qui explique les rechutes hors des périodes d'activité des tiques (Bourdoiseau et L'Hostis, 1995).

1.2.1.8. Diagnostic

a) Diagnostic clinique et épidémiologique

Le diagnostic clinique et épidémiologique repose dans un premier temps sur l'analyse épidémiologique (environnement favorable aux tiques, saison, présence d'autres maladies vectorisées par les tiques, origine et âge des animaux...) afin de savoir si l'on est dans une situation à risque. En outre, bien que le tableau clinique soit très évocateur, il est nécessaire d'effectuer un diagnostic différentiel avec les causes d'hémoglobinurie (intoxication aux ptaquilosides, à la mercuriale...), d'anémie (notamment l'anaplasmosse) ou ictère (leptospirose...) pour la forme aiguë et avec les causes d'anémie d'évolution lente pour la forme chronique (notamment les strongyloses ou l'oesophagostomose) (Genouvrier, 2013).

b) Diagnostic de laboratoire

Seule l'observation des piroplasmes sur frottis sanguin permet le diagnostic de certitude. Celle-ci se fait par étalement de sang sur frottis sanguin et coloration et n'est possible que lors des premiers jours de la forme aiguë.

La méthode sérologique la plus utilisée est l'immunofluorescence indirecte. C'est la méthode de référence pour estimer la prévalence des babésioses et le niveau de risque d'apparition de la maladie clinique. Des tables ont été établies qui indiquent que le risque de maladie est faible si le taux de séropositivité est inférieur à 20%, la situation est stable si le taux de séropositivité est supérieur à 80%, le risque est élevé si le taux se situe entre ces deux valeurs. Il est à noter que l'immunofluorescence indirecte donne des réactions croisées avec *Babesia bovis* et *Babesia bigemina*, ce n'est donc pas une méthode satisfaisante dans les régions où des infections mixtes peuvent être rencontrées (le pourtour méditerranéen par exemple) (Genouvrier, 2013). De plus, la sérologie nous indique un contact passé avec le parasite mais ne nous renseigne pas sur la situation présente (Devos et Geysen, 2005).

La PCR permet de mettre en évidence la présence du parasite et permet de déterminer l'espèce de babésie mise en cause. De plus c'est une méthode facile à mettre en oeuvre et à utiliser en routine.

1.2.1.9. Traitement et prophylaxie

Le traitement repose sur l'utilisation d'Imidocarbe à 1,2mg/kg en intramusculaire ou en sous-cutané. Une seule injection suffit à obtenir la guérison dans la majorité des cas dès la 36ème heure. Parfois un traitement complémentaire est nécessaire (perfusion de soluté isotonique, transfusion). On peut noter qu'en doublant la dose, on peut éliminer tous les parasites de l'organisme et avoir un effet rémanent mais cela empêche l'installation de l'immunité de co-infection (Genouvrier, 2013).

La prophylaxie, elle, repose dans un premier temps sur la gestion du risque d'infestation par les tiques (se reporter au chapitre correspondant). Il existe des vaccins vivants atténués contre *B.bovis* et *B.bigemina* dans les pays concernés (Ojeda *et al*, 2010). Des études sont en cours afin de mettre au point un vaccin recombinant contre les babésioses, et notamment *Babesia divergens* (Brown *et al*, 2006). L'utilisation d'imidocarbe à la posologie de 2,5 mg/kg confère une protection de 4 à 6 semaines contre le parasite, on l'utilise notamment pour les animaux naïfs introduits dans un élevage où la piroplasmose est endémique.

Enfin, il est recommandé d'immuniser les génisses de renouvellements en les faisant pâturer la première année sur les pâtures à tiques. En effet, elles ne développeront pas la forme aiguë puisque les jeunes sont plus résistants mais par contre elles développeront une immunité qui les protégera par la suite (Jammes, 2009).

1.2.2. La theilériose tropicale

1.2.2.1. Généralités

La theilériose tropicale est une maladie infectieuse, inoculable, non contagieuse due à la présence et à la multiplication dans les leucocytes mononuclées puis dans les érythrocytes des bovinés (boeuf, buffle, zébu et bison) d'un protozoaire spécifique : *Theileria annulata*, transmis par les tiques du genre *Hyalomma* (Preston, 2001).

Plusieurs appellations ont été utilisées pour désigner la theilériose tropicale : la fièvre méditerranéenne, la theilériose méditerranéenne, la theilériose bovine d'Afrique du Nord, la theilériose bovine maligne, gonderiose tropicale et la piroplasmose tropicale. Cependant, en Anglais, elle est appelée tropical theileriosis (Neitz, 1957). Le nom officiel de cette maladie est : theilériose tropicale bovine.

En Algérie arabe vernaculaire, cette maladie est connue sous le nom de Souffaïr ou Boussouffaïr, appellations en rapport avec la présence de l'ictère et de l'hyperthermie (Ayadi, 2016).

1.2.2.2. Cycle évolutif

Le cycle biologique (figure 3) de *T. annulata*, d'ailleurs, similaire à celui des autres espèces appartenant au genre (Boulter et Hall, 2000) est de type dihéteroxtène (Sergent et al., 1945) : il comporte une première phase qui se déroule chez la tique vecteur à savoir *Hyalomma detritum* (*ou scupense*) en Afrique du nord (Ayadi, 2016 ; Gharbi, 2006 ; Ziam et Benaouf, 2004 ; Ziam et al, 2015, 2016), et une deuxième phase qui se développe, chez l'hôte bovin.

Le bovin s'infecte à partir d'une tique adulte *H. detritum* porteuse du parasite. Les sporozoïtes de *T. annulata* sont inoculés avec la salive lors du repas sanguin de l'ixodidé. Très rapidement,

en quelques minutes, ces sporozoïtes infectent activement les leucocytes mononucléés (macrophages, monocytes et secondairement des lymphocytes B) (Spooner et al., 1989) où ils évoluent en trophozoïtes. Les cellules infectées sont alors transformées et présentent des analogies avec les cellules tumorales. En effet, les trophozoïtes se transforment rapidement en macroschizontes multinucléés qui se multiplient en entraînant une division synchrone des leucocytes grâce à un effet leucomitogène (Preston et al., 1999).

Il s'ensuit alors une prolifération de clones parasites qui envahissent d'abord les noeuds lymphatiques drainant le lieu de morsure de la tique, puis se disséminent à l'ensemble des structures du SPM. Après un certain nombre de multiplications, une proportion des macroschizontes se transforme en microschantes puis en mérozoïtes qui à leur tour passent dans le milieu extracellulaire en provoquant la destruction de la cellule hôte. Ces mérozoïtes libres vont infecter des érythrocytes pour donner les piroplasmes intraérythrocytaires. La morphologie des schizontes et des piroplasmes sera abordée dans la partie relative au diagnostic direct (Gharbi, 2006).

Au Maghreb, *T. annulata* est transmis par la tique vecteur *H. detritum detritum*, le cycle biologique de ce vecteur conditionne de manière importante le cycle de transmission de *T. annulata*. Avant de présenter le cycle de *T. annulata* chez la tique vecteur, nous présenterons succinctement celui de *H. detritum detritum* (Gharbi, 2006).

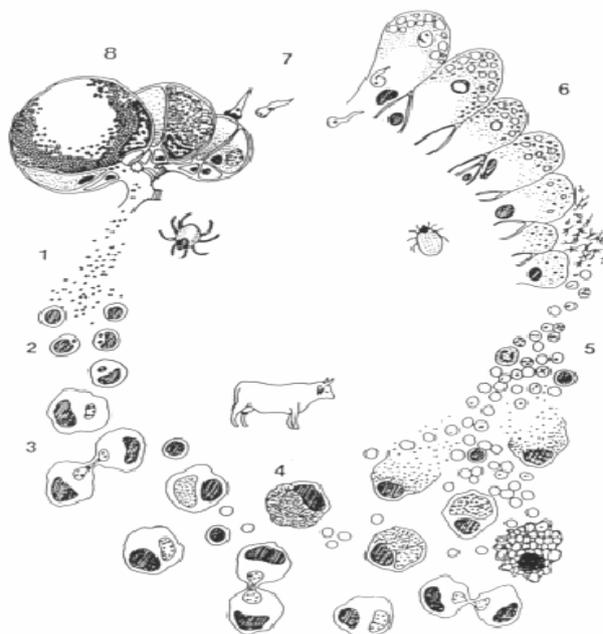


Figure 3 : cycle évolutif de *Theileria annulata* (gharbi, 2006)

1. Sporozoïtes
2. Macrophages infectés
3. Macroschizonte induisant une mitose des cellules infectées
4. Microschizonte
5. Erythrocytes infectés
6. Glandes salivaires de tiques infectées par des sporoblastes
7. Kinètes
8. Sporoblaste

1.2.2.3. Pathologie et immunité

Le pouvoir pathogène des parasites du genre *Theileria* varie en fonction de l'espèce. Certaines, sont pratiquement non pathogènes chez l'hôte sain (cas de *T. buffeli*), d'autres sont très pathogènes et conduisent à une maladie grave (cas de *T. annulata* et *T. parva*). Le pouvoir pathogène varie également en fonction des souches de parasite. En effet, certaines souches de *T. annulata* sont très virulentes (souche Jed 4 isolée en Tunisie par Darghouth et al. (1996), d'autres sont tellement peu virulentes qu'elles ont été utilisées comme souches vaccinales (souche Kouba, isolée par Sergent et al. en 1945).

Les schizontes de *T. annulata* possèdent des propriétés de transformation qui s'accompagnent d'une prolifération clonale incontrôlée et d'une expansion clonale des cellules infectées T. Le comportement des cellules transformées ressemble à celui des cellules cancéreuses. D'ailleurs, injectées à des souris immunodéprimées, elles sont à l'origine de processus tumoraux. Dans certains cas, ces cellules montrent un potentiel métastatique plus important que celui des cellules de lymphosarcomes bovins. L'animal présente alors une réaction inflammatoire généralisée qui explique plusieurs symptômes (abattement, hyperthermie, congestion...). Le facteur nucléaire kappa B (FNK-B) est un facteur de transcription phylogénétiquement conservé et qui intervient dans la régulation des processus de différenciation, de développement et de l'apoptose (Gharbi, 2006).

1.2.2.4. Symptômes

Le tableau clinique de la theilériose s'installe après, en moyenne, 15 jours d'incubation (Sergent et al., 1945), avec des intervalles extrêmes qui peuvent aller de 8 à 31 jours et ce en fonction de plusieurs facteurs tels que la dose infectante, l'état immunitaire de l'animal et la virulence de la souche. La sévérité du tableau clinique dépend de trois facteurs : (i) la virulence de la souche de *T. annulata* (ii) la dose infectante inoculée, elle-même dépendant de l'intensité d'infection des glandes salivaires des tiques ainsi que du nombre de tiques infectées qui parasitent le bovin, (iii) la sensibilité de l'animal elle-même conditionnée par des facteurs génétiques, l'âge, le degré d'immunocompétence... La theilériose tropicale évolue selon trois formes : suraiguë, aiguë et chronique :

- Forme suraiguë

Elle se caractérise par un tableau clinique d'emblée dramatique. L'animal présente :

- une hyperthermie qui peut aller jusqu'à 42°C,
- une hypertrophie des nœuds lymphatiques qui touche surtout les nœuds lymphatiques drainant le lieu de fixation de la tique (surtout rétro-mammaires et précruraux), parfois cette hypertrophie est généralisée,

- un ictère franc apparaissant d'emblée,
- des troubles nerveux,

L'évolution de la maladie est dramatique, en l'absence de traitement, la mort survient en deux à trois jours.

- **Forme suraiguë**

C'est la forme la plus typique de theilériose, elle se caractérise par :

- Une hypertrophie des nœuds lymphatiques, le plus souvent généralisée. Les nœuds lymphatiques présentent un oedème périphérique caractéristique, ils sont de plus chauds et douloureux.

- Un cortège fébrile net : la température peut atteindre 40, voire 42°C.

L'abattement, l'hyporexie voire l'anorexie ainsi que la chute plus ou moins brutale de la lactation représentent en pratique les principaux signes d'appel du vétérinaire.

- Un syndrome hémolytique : l'anémie d'origine hémolytique est constante. Elle a une double origine : développement de mécanismes auto-immuns et une action mécanique des parasites. L'hémolyse s'installe après 2 à 3 jours de congestion des muqueuses. L'ictère, d'apparition tardive, n'est pas constant. Lorsqu'il apparaît, c'est un signe de mauvais pronostic. L'hémoglobinurie est très inconstante, et représente un signe de gravité.

- Des pétéchies, des suffusions ou des ecchymoses sont observées, il s'agit de signes indicateurs d'un mauvais pronostic.

D'autres signes non spécifiques peuvent être observés :

- Des avortements chez les femelles en fin de gestation,

- Des signes nerveux, notamment en phase terminale de la theilériose tropicale,

- Des troubles digestifs : diarrhée avec melæna, indigestion du feuillet,

- Des troubles respiratoires : broncho-pneumonie,

- Beaucoup plus rarement, une gangrène sèche de la peau sur la ligne du dos et qui représente un signe de très mauvais pronostic.

Non traitée, cette forme évolue vers l'aggravation du tableau clinique et la mort survient en 7 à 15 jours dans un état d'épuisement total après une accentuation du syndrome anémique et hémolytique et l'apparition plus fréquente

- **Forme atténuée**

Elle est fréquente notamment chez les animaux de la population autochtone. Tous les signes sont moins dramatiques et l'évolution se fait vers la guérison qui survient après une période de convalescence plus ou moins longue. Parfois, ces formes atténuées peuvent dégénérer en formes

chroniques accompagnées d'anémie intense et de cachexie et sont souvent mortelles (Gharbi, 2006).

1.2.2.5. Epidémiologie

La theilériose tropicale est une maladie qui évolue durant la période chaude, c'est d'ailleurs la maladie estivale des bovins par excellence. La saisonnalité de la maladie est en relation avec la dynamique d'activité de la tique vecteur. Bouattour A. (1996) ont montré que le pic de l'incidence clinique de la theilériose tropicale survient 15 jours après le pic d'infestation par les tiques vecteurs *H. detritum detritum* (Gharbi, 2006).

1.2.2.6. Diagnostic

Le diagnostic épidémiologique et clinique de la theilériose est facile dans les régions d'endémie notamment dans les formes aiguës de maladie. Il s'agit d'un tableau clinique évoluant durant la période estivale, chez des animaux ayant été infestés par les tiques vectrices et vivantes dans des élevages ayant connu des antécédents de cas cliniques de theilériose tropicale. Les murs des étables sont crevassés ou non crépis. Néanmoins, l'absence de tiques chez un animal ne doit en aucun cas motiver l'élimination de la theilériose comme hypothèse diagnostique (Gharbi, 2006).

Le diagnostic de laboratoire consiste à visualiser les parasites dans un étalement de sang coloré au Giemsa (Ziam et al, 2016).

La réaction de polymérisation (PCR) en chaîne a été appliquée au diagnostic de la theilériose tropicale, en utilisant des amorces spécifiques, du gène codant pour l'antigène (Ziam et al, 2015).

1.2.2.7. Moyens de lutte

La lutte contre la theilériose bovine repose sur le traitement et la mise en place de mesures de prophylaxie.

Actuellement, seules deux molécules theiléricides sont utilisables en pratique. Elles appartiennent à la famille des hydroxynaphtoquinones : la parvaquone et la buparvaquone. La parvaquone (Parvexon ND, Bimeda) surtout active contre le stade schizonte, elle est utilisée à la posologie de 20 mg/kg. La buparvaquone (Butalex ND, Schering-Plough ; Teldex ND, Médivet) est active aussi bien sur les schizontes que sur les formes érythrocytaires de *T. annulata*, elle est administrée à la posologie de 2,5 mg/kg par la voie intramusculaire.

La prévention de la theilériose tropicale se base sur deux types d'actions : la lutte contre le vecteur et la vaccination des animaux.

Correctement réalisé, le contrôle du vecteur permet d'éradiquer la theilériose tropicale dans une étable. Le contrôle du vecteur fait appel à deux grands types de mesures : l'élimination des gîtes présents dans et autour des locaux et l'utilisation d'acaricides sur les animaux.

Les premiers vaccins vivants atténués contre la theilériose tropicale ont été développés dès 1926 par de Sergent et al. (Sergent et al., 1945) qui ont utilisé une souche naturellement bénigne de *T. annulata* : la souche Kouba. Ces premiers vaccins étaient produits *in vivo* sur veaux, ce qui entraînait de nombreuses contraintes techniques et sanitaires qui ont abouti à l'abandon de cette approche (Gharbi, 2006).

La mise au point de techniques de culture cellulaire permettant la multiplication des cellules leucocytaires infectées de schizontes de *T. annulata* (Tsur-Tchernomorentz, 1945) a rapidement abouti au développement de vaccins vivants atténués par culture à long terme de lignées leucocytaires infectées. Administrées aux animaux, les cellules infectées de cultures cellulaires confèrent une immunité solide et durable envers les souches homologues et de façon moindre envers des souches hétérologues. En fait, la protection vaccinale s'exprime uniquement contre la maladie mais n'empêche pas l'infection, il s'agit par conséquent d'un vaccin anti-maladie et non d'un vaccin anti-infection. Le nombre de passages nécessaires à l'atténuation est variable en fonction de la souche utilisée, de 100 à 300 passages. Les doses inoculées varient considérablement en fonction des auteurs, de 104 cellules à 5 x 10⁵ cellules infectées. La durée de la protection vaccinale est mal établie, cependant elle serait probablement supérieure à une année, comme l'indiquent des observations réalisées en Tunisie et en ex-URSS. Cependant, et malgré leur efficacité en conditions de terrain, l'immunité conférée par les vaccins envers des infections d'épreuve hétérologues décroît sensiblement avec le temps. Après culture en masse sur milieu RPMI, les doses de vaccins sont stockées dans de l'azote liquide, puis décongelées au moment de leur utilisation. Ce procédé de routage est à l'origine d'un surcoût de 30 p. cent et peut affecter l'efficacité de la vaccination lors de décongélation en conditions de terrain (Gharbi, 2006).

Un vaccin recombinant aura les avantages de stabilité (en évitant la nécessité de la chaîne du froid), étant non vivant (absence de réversion de la virulence et de contamination) et d'avoir une composition définie (permettant un contrôle de la qualité). Les trois cibles potentielles pour un tel vaccin sont : le sporozoïte (pour réduire la dose infectieuse), le schizonte (pour contrôler la prolifération des cellules mononucléaires infectées et de la pathologie) et le mérozoïte /piroplasma (pour réduire l'infection des érythrocytes et donc l'anémie, et de limiter la transmission) (Ayadi, 2016).

1.2.3. L'anaplasmose bovine

1.2.3.1. Définition

L'anaplasmose bovine est une maladie infectieuse, inoculable et non contagieuse. Elle est transmise par l'intermédiaire d'arthropodes piqueurs (tiques mais aussi taons ou stomoxes) ou d'un individu à l'autre par l'intermédiaire de matériel souillé comme des aiguilles ou des instruments chirurgicaux non décontaminés (notamment lors de castrations ou écornage). C'est une maladie due à des rickettsies du genre *Anaplasma* (le plus souvent c'est *Anaplasma marginale* mais il est reporté quelques cas dus à *Anaplasma centrale*). C'est une maladie caractérisée par de la fièvre, une anémie progressive et de l'ictère. Il existe des formes bénignes inapparentes et des formes aiguës pouvant évoluer vers la mort (Genouvrier, 2013).

1.2.3.2. Espèce affectées

L'anaplasmose touche les bovidés et les cervidés au sens large. Ainsi, les espèces affectées sont les bovins domestiques, les zébus, les buffles, les antilopes, les cerfs et les daims. Il semblerait que la faune sauvage, notamment certaines espèces d'antilopes et de cervidés sauvages (plus particulièrement les daims aux Etats-Unis), joue un rôle de réservoir de la maladie en développant des formes subcliniques (Aubry et Geale, 2011).

1.2.3.3. Répartition géographique

L'anaplasmose est une maladie de répartition mondiale, qui sévit surtout dans les régions tropicales et subtropicales (Genouvrier, 2013).

1.2.3.4. Cycle évolutif

Chez les ruminants, le cycle évolutif d'*Anaplasma marginale* a lieu dans les globules rouges. Les globules rouges parasités vont libérer des corps initiaux. Ceux-ci vont pénétrer dans d'autres érythrocytes par invagination de la membrane plasmique. Ils vont ensuite se multiplier par scission binaire, formant ainsi des corps d'inclusions dans les hématies parasitées qui vont ensuite se rompre, relâchant ainsi des corps initiaux qui vont pouvoir infecter d'autres globules rouges (Genouvrier, 2013). On estime que lors d'une première infection, la population d'*Anaplasma* double tous les jours pendant la phase aiguë durant laquelle dix à quatre vingt dix pour cent des hématies peuvent être infectées. (En outre, il est à noter que des mécanismes d'échappement à la réponse immunitaire grâce à l'émergence de variants antigéniques existent chez *Anaplasma*. Cela implique qu'une fois infecté, l'animal reste porteur à vie de la maladie, sans toutefois être cliniquement atteint (Aubry et Geale, 2011).

1.2.3.5. Transmission

On distingue trois modes de transmission de l'anaplasmose bovine : la transmission biologique, *via* les tiques, la transmission mécanique et la transmission transplacentaire (Aubry et Geale, 2011).

On parle de transmission biologique car *Anaplasma marginale* se multiplie dans le vecteur, qui est ici la tique. Il apparaît qu'au moins 20 espèces de tiques différentes seraient capables de transmettre l'anaplasmose, dont des espèces de *Boophilus*, *Dermacentor*, *Ixodes* et *Rhipicephalus* (Genouvrier, 2013).

La transmission mécanique peut avoir lieu de différentes façons. Tout d'abord, la plus courante est la transmission par des diptères piqueurs, notamment les stomoxes et les taons. Ceux-ci jouent le rôle de vecteur mécanique entre les différents hôtes qu'ils ont pu piquer. Ensuite, la transmission iatrogène, *via* du matériel souillé semblerait être un mode de transmission important au sein d'un même troupeau. Les vecteurs sont multiples tels que des aiguilles, du matériel utilisé pour l'écornage, les castrations, la pose de boucles, les anneaux ou encore le matériel de tatouage et qui ne seraient pas désinfectés entre chaque animal. Enfin, il semblerait que les poux soient aussi des vecteurs potentiels d'*Anaplasma marginale* (Aubry et Geale, 2011).

La transmission transplacentaire, de la mère infectée au veau semblerait possible, et serait même sous estimée (Camus et Gerrit, 2003).

1.2.3.6. Pathogénie et étude clinique

Après l'infection initiale, l'incubation dure de 7 à 60 jours (Kocan *et al*, 2003). Durant cette période, les anaplasmes se multiplient dans les globules rouges. On a ainsi une lyse des globules rouges par éclatement combinée à des phénomènes immunitaires avec des anticorps anti-érythrocytaires qui expliquent les symptômes. Il faut qu'au moins 15% des hématies soient parasitées pour qu'il y ait l'apparition des signes cliniques. Ceux-ci sont : ictère, hémoglobinurie, fièvre, pertes de poids, avortements, léthargie, mort (Aubry et Geale, 2011). Il existe des formes subcliniques, et d'autres, aiguës qui peuvent être mortelles. La forme aiguë se caractérise par un syndrome fébrile, une anémie intense suivie d'un ictère, amaigrissement et inappétence, de la faiblesse, de la constipation (souvent de mauvais pronostic lorsqu'elle persiste) et d'autres signes plus inconstants comme un œdème des paupières ou des troubles nerveux. La mort peut survenir en 3 à 4 jours (cela peut être plus ou moins en cas de forme subaiguë ou suraiguë). La forme chronique évolue sur une plus longue période (jusqu'à 3 mois) et se caractérise par une anémie et un ictère plus discret, ainsi que de l'amaigrissement, voire de la déshydratation (Camus et Gerrit, 2003).

1.2.3.7. Diagnostic

Le diagnostic clinique repose sur la découverte des principaux symptômes : anémie, ictère, constipation, amaigrissement et syndrome fébrile. Le diagnostic nécropsique consiste à chercher les principales lésions causées par l'anaplasmose, à savoir pâleur et ictère de la carcasse et des organes, splénomégalie, congestion hépatique avec une vésicule biliaire distendue qui contient une bile épaisse, durcissement et dessèchement du feuillet, pétéchies possibles sur le coeur, la plèvre et le diaphragme (Camus et Gerrit, 2003).

D'un point de vue épidémiologique, on pourra suspecter l'anaplasmose si les vecteurs (tiques, diptères piqueurs) sont présents dans l'environnement. Ainsi, il convient de rechercher dans l'historique de l'élevage la présence d'autres maladies liées aux tiques.

La méthode la plus utilisée, au laboratoire, est le frottis sanguin, colorée par la méthode Giemsa. Cela dit, cette méthode est peu sensible car lors de la phase clinique, la plupart des hématies infectées ont disparu (Genouvrier, 2013).

Le diagnostic sérologique est la méthode la plus employée pour diagnostiquer l'anaplasmose. Il permet de mettre en évidence les animaux porteurs asymptomatiques ou ceux qui sont en phase chronique. Cependant, les réactions croisées entre *Anaplasma centrale* et *Anaplasma marginale* rendent difficile le diagnostic précis de la bactérie en cause. Il existe de nombreux tests permettant un diagnostic sérologique. Le test par agglutination sur plaque ou « card agglutination » ou « card test » est sensible, simple et rapide, si bien qu'on peut l'utiliser sur le terrain. Il manque cependant de spécificité mais c'est le test de référence aux Etats-Unis (Camus et Gerrit, 2003).

1.2.3.8. Traitement et prophylaxie

Le traitement spécifique le plus utilisé est celui qui utilise les tétracyclines, à la dose de 5 à 10 mg/kg et répété 2 à 3 fois à 24 heures d'intervalle. Il est possible aussi d'utiliser des formules longue action à 20 mg/kg pour une injection unique. On peut éliminer totalement les anaplasmes d'un animal après plusieurs traitements par les tétracyclines (dose quotidienne de 1,1 mg/kg pendant 4 mois). C'est cependant peu avantageux dans une zone enzootique, car l'animal perdra son immunité et redeviendra sensible à l'infection. L'imidocarbe à dose unique de 2,5 à 3 mg/kg semble être tout aussi efficace pour le traitement de l'anaplasmose. En outre, il présente l'avantage de traiter la babésiose en même temps. Il est possible d'éradiquer les anaplasmes d'un organisme avec l'imidocarbe. Toutefois, cela est souvent accompagné d'effets secondaires comme une salivation, un larmolement ou un écoulement nasal important. En outre, l'imidocarbe n'est pas autorisé dans tous les pays (Camus et Gerrit, 2003).

Dans certains cas (animaux de valeur et anémie très importante), une transfusion sanguine peut être indiquée. De plus, on peut prescrire des hépatoprotecteurs et des stimulateurs de l'érythropoïèse afin d'accélérer la guérison de l'animal (Camus et Gerrit, 2003).

L'utilisation d'*Anaplasma centrale* est la méthode la plus utilisée et la plus ancienne en prophylaxie. Elle consiste à profiter des réactions immunologiques croisées qu'il y a entre les deux rickettsies pour vacciner les animaux contre *Anaplasma marginale*. C'est une méthode encore très utilisée en Afrique, en Australie, dans le sud-est asiatique et en Amérique du Sud. Il faut toutefois prendre des précautions car *Anaplasma centrale* peut parfois provoquer des formes cliniques qui peuvent être sévères. On vaccinera donc plutôt les animaux de moins de 6 mois, moins sensibles à l'infection et on évitera de vacciner les animaux en gestation. En outre, la protection apportée par ce vaccin n'est pas complète les animaux ne seront pas protégés contre les souches les plus virulentes d'*Anaplasma marginale* ou contre les souches provenant d'aires géographiques éloignées (Camus et Gerrit, 2003).

Quant à l'utilisation de souches d'*Anaplasma marginale* inactivée, ces vaccins ont été utilisés en Amérique du Sud et en Californie. Cependant ils ont été abandonnés car, il y avait aussi une faible protection contre des souches provenant d'aires géographiques éloignées et en plus, il pouvait y avoir un retour à des formes virulentes après plusieurs passages sur le bétail ou les tiques (Aubry et Geale, 2011).

Il y a un vaccin tué qui est utilisé à titre expérimental dans quelques états aux Etats-Unis. Ce vaccin serait efficace (Aubry et Geale, 2011).

1.2.4. Autres maladies transmises par les tiques

1.2.4.1. Fièvre Q

La fièvre Q (Query Fever) est une maladie bactérienne due à *Coxiella burnetii*. C'est une maladie de répartition mondiale, qui infecte de nombreuses espèces animales.

Elle est très importante en santé publique car c'est une zoonose grave qui peut provoquer des endocardites et des avortements chez l'homme. De plus, c'est une maladie contagieuse, notamment par voie aérosol qui provoque des problèmes de reproduction et des avortements chez les bovins.

La fièvre Q est une maladie qui peut toucher un très grand nombre d'espèces animales : ruminants, chiens, chats oiseaux, arthropodes. C'est une zoonose et les conséquences pour l'homme peuvent parfois être très graves. On pense que les ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) constituent le principal réservoir de l'infection humaine (Guatteo *et al.* 2005).

L'infection par *Coxiella burnetii* provoque des troubles de la reproduction (avortements en fin de gestation, métrites, placentites). On peut observer aussi des troubles respiratoires, notamment sur les génisses (Guatteo *et al* 2006). Le plus souvent, l'infection est asymptomatique et il existe ainsi des animaux infectés porteurs et excréteurs (Genouvrier, 2013).

1.2.4.2. Maladie de Lyme

La maladie de Lyme ou borréliose de Lyme est une maladie très importante en médecine humaine et vétérinaire. Elle est due à des bactéries spirochètes : *Borrelia burgdorferi sensu lato* qui comprend plusieurs espèces et notamment *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii*, et *B. afzelii* que l'on retrouve en France. Elle est transmise principalement par les tiques. Un très grand nombre d'espèces animales ont été démontrées porteuses de la bactérie, avec ou sans signes cliniques associés. L'homme peut aussi être infecté et les conséquences cliniques sont parfois très graves. Cette maladie est rarement diagnostiquée chez les bovins et elle est certainement sous-évaluée, du fait de la difficulté d'établir un diagnostic clinique (Genouvrier, 2013). Les vecteurs en cause dans la maladie de Lyme sont des Ixodidés.

1.2.4.3. L'ehrlichiose

L'ehrlichiose granulocytaire bovine ou « fièvre des pâtures », « fièvre à tique » ou encore maladie des gros pâturons est une maladie infectieuse, non contagieuse et inoculable transmise par les tiques du genre *Ixodes* et causée par une bactérie : *Anaplasma phagocytophilum* qui est un parasite strict des cellules de la lignée blanche (Genouvrier, 2013).

L'Ehrlichiose à *Anaplasma phagocytophilum* affecte les bovins, les ovins, les chevaux, les ongulés sauvages et aussi l'homme. On peut trouver de l'Ehrlichiose partout où son vecteur *Ixodes ricinus* est présent. (Joncour, 2007).

L'Ehrlichiose est transmise par *Ixodes ricinus*, ainsi la répartition et l'apparition de la maladie sont intimement liées à celles de la tique. On peut noter que contrairement à d'autres maladies vectorisées par cette espèce de tique, il n'y a pas de transmission transovarienne mais seulement une transmission transstadiale.

Le premier signe d'appel est une chute de la production laitière, brutale et souvent presque complète. On observe aussi souvent un syndrome pseudo grippal estival avec de la toux, de l'hyperthermie, de l'essoufflement, un appétit sélectif. L'ehrlichiose bovine est aussi appelée maladie des gros pâturons à cause de l'œdème froid et non productif qu'elle peut entraîner au niveau des pâturons. Cet œdème est pathognomonique de la maladie, il est présent chez 0 à 10% des vaches malades selon les études (Genouvrier, 2013).

La période d'incubation est de huit à dix jours après morsure par la tique infectante et une vache sera malade de dix à quinze jours (Joncour, 2009). On peut parfois remarquer aussi un amaigrissement, un retour en chaleur, des avortements et des signes hématologiques (lymphopénie, thrombopénie, anémie). En phase subaigüe, les symptômes sont plus frustes. On notera une immunodépression et une chute de production laitière. Il est à noter que les signes cliniques sont souvent plus marqués chez les individus placés pour la première fois dans une zone d'endémie (Joncour *et al*, 2006).

Partie

Expérimentale



Matériel et méthodes

2. Matériel et Méthodes

2.1. Régions d'étude

Les 2 wilayat du Nord algérien où s'est déroulée notre enquête, en l'occurrence Sétif et Jijel, sont limitrophes. L'Algérie est un vaste pays qui s'étend sur une superficie de 2.381.741 km², devenant le premier plus grand pays d'Afrique après l'indépendance du Soudan du Sud (Djermoun et Chehat, 2012). Deux chaînes montagneuses importantes, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieux qui se distinguent par leur relief et leur morphologie : le système Tellien, les hautes plaines steppiques et le Sahara (Nedjraoui, 2001). Le Tell ou l'Atlas tellien est un ensemble constitué par une succession de massifs montagneux, côtiers et sublittoraux, et de plaines (Hadjiat, 1997). Le tell peut être subdivisé en Tell oriental, Tell central et Tell Occidental. Le tell central, dont font partie les 2 provinces d'étude, est constitué par une chaîne de massifs prolongeant le Tell Occidental, où l'on retrouve les monts du Zaccar, de l'Atlas Blidéen et les massifs du Djurdjura dont l'altitude culmine à 2300 m. Les roches d'âge du Crétacé sont constituées de schiste, de marnes et de calcaire marneux. La bordure littorale est dominée par une grande dépression formant la riche plaine alluviale de la Mitidja (Nedjraoui, 2001).

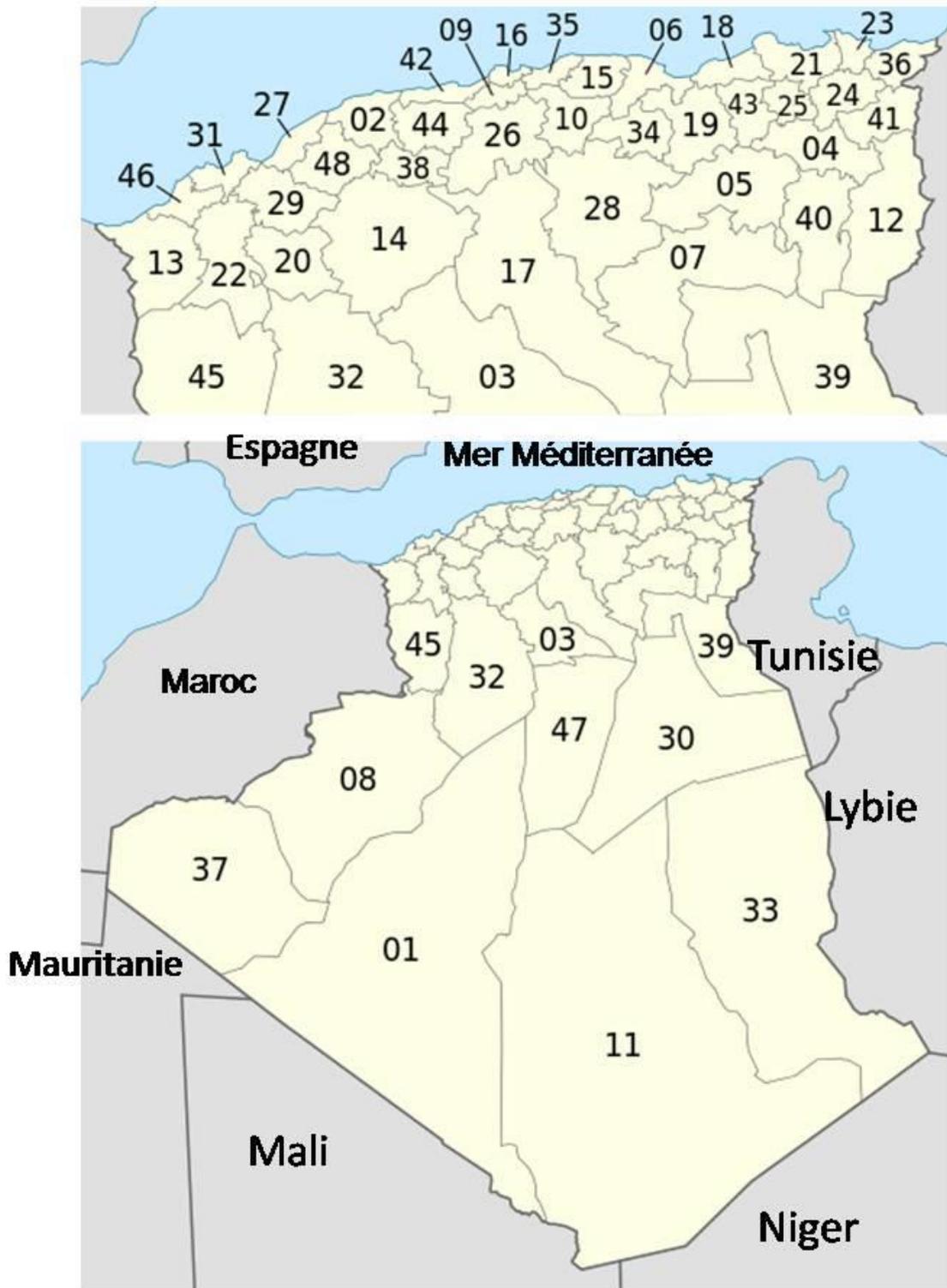


Figure 4 : Carte géographique d'Algérie modifiée montrant les 2 wilayat d'étude 18 pour Jijel, 19 pour Sétif

2.1.1. Wilaya de Sétif

La Wilaya de Sétif est située sur les hautes terres de l'EST du pays au climat continental particulièrement rude. Elle s'étend sur une superficie de 6549, 64 km² et comprend 60 communes regroupées autour de 20 daïras (Fig.5).

C'est une Wilaya carrefour traversée par plusieurs routes nationales dont la plus importante est la RN 5 qui traverse la Wilaya en son centre et d'Est en Ouest. Elle est également desservie par la voie ferrée (DPAT, 2010).

La Wilaya de Sétif est délimitée par :

- au Nord par Bejaia et Jijel.
- à l'Est par Mila.
- au Sud Batna et M'sila.
- à l'Ouest Bordj Bou Arréridj.



Figure 5 : Carte des limites administratives de la région de Sétif –DPAT-(2010)

La wilaya de Sétif est appelée capitale des hauts plateaux, décomposé de 3 grandes zones :

- La zone montagneuse.
- Les hautes-Plaines.
- La frange semi-aride.

La zone montagneuse est constituée de 3 masses :

Matériel et Méthodes

- **Les monts de Babor** : Représentée par la chaîne des Babors qui s'étend sur une centaine de kilomètres couvrant pratiquement le Nord de la wilaya où se rencontrent des cimes élevées dont djebel Babor avec 2004 m d'altitude . C'est le domaine de la petite agriculture dominée par l'olivier et d'autres espèces rustiques. (Mihi, 2012).

- **Les monts des Bibans** : dont l'extrémité orientale couvre le Nord-Ouest de la wilaya.

- **Les monts de Hodna** : s'étalent sur le Sud et Sud-Ouest de la wilaya. L'altitude atteint 1.890m à Djebel-Afgane (Boutaleb). La zone montagneuse du Djebel Boutaleb est une zone au relief très escarpé, couverte par une végétation forestière dense. Cette zone occupe 2.871,61km² soit 43,84% de la superficie de la wilaya avec 34 communes. (Zeroug, 2012).

La zone des hautes plaines s'enferme entre les masses montagneuses. Elle occupe la partie centrale de la wilaya dont superficie est de 3.217,19km² et occupe 22 communes, L'altitude de cette région varie entre 900 et 1.200m (Zeroug, 2012). Elle constitue les déversoirs des nombreux petits oueds des hautes plaines. C'est la région de la céréaliculture semi intensive, voire extensive de l'élevage et du maraîchage de saison. (Mihi, 2012).

La frange semi-aride est située dans le Sud et le Sud Est de la wilaya, où l'altitude dépasse rarement les 900m. Cette zone pratiquement plate couvre une superficie de 10% de l'espace de la wilaya et se caractérise par la présence des `chotts' ou dépression salées. (Moufouk, 1997).

Quant à la pédologie, chaque zone se caractérise par son sol.

- **La zone montagneuse** : dans sa grande partie est couverte par des sols calcaires ainsi que des alluviaux.

- **La zone des hautes plaines** : dans cette région on rencontre surtout des sols calciques et calcaires dont la qualité est variable d'un lieu à un autre. Les uns s'amincissent et deviennent caillouteux.

- **La frange Sud-Est** : les sols sont salins avoisinant les chotts et les sebkhas. (Zeroug, 2012).

Le réseau hydrographique est organisé autour du dispositif montagneux de la région. La moitié Nord envoie ses eaux de surface vers le bassin méditerranéen par les réseaux de l'Oued Bou Sellam qui rejoint la Soummam, de l'Oued Agrioun, de l'Oued el Kebir, de l'Oued bou Selah et de l'Oued Rhumel.

La barrière climatique des reliefs septentrionaux et l'altitude accentuent les contrastes et diversifient la végétation. On distingue sur les monts les forêts d'Alep de cèdre, le sapin de Numidie, le cyprès et le chêne vert et le chêne-liège. Par ailleurs, la zone montagneuse demeure une région de l'arboriculture notamment l'olivier et le figuier. Les hautes plaines sont le domaine de la céréaliculture et des cultures maraîchères. Par contre pour la zone semi aride, et compte

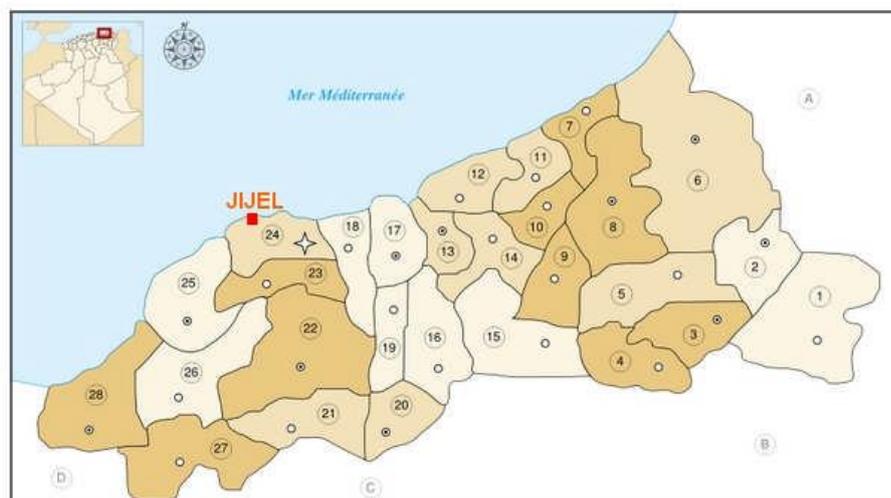
Matériel et Méthodes

tenu de la qualité saline de ses sols, la flore est généralement pauvre. (Kaabach et Mebrak, 2010).

2.1.2. Wilaya de Jijel

La wilaya de Jijel est située au nord-est de l'Algérie. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée à l'ouest par la wilaya de Bejaïa, à l'est par la wilaya de Skikda, au sud-ouest la wilaya de Sétif, au sud par la wilaya de Mila et enfin au sud-est par la wilaya de Constantine.

Carte administrative de la Wilaya de JIJEL



✦ Wilaya (Jijel) ⊙ Daira ○ Commune				
Communes				
1 Ghebala	8 El Ancer	15 Ouled Askeur	22 Texenna	
2 Settara	9 Belhadef	16 Chahna	23 Kaous	
3 Sidi Maârouf	10 Beni H'bib	17 Taher	24 Jijel	
4 Ouled Rabah	11 Sidi Abdelaziz	18 Emir Abdelkader	25 El Aouana	
5 Ouled Yahia	12 El Kennar	19 Oudjana	26 Selma Benziada	
6 El Milia	13 Chekfa	20 Djimla	27 Erraguène	
7 Oued Adjoul	14 Bordj T'har	21 Ben Yadjis	28 Ziama - Mansouriah	
Wilayas				
A	Skikda	B	Mila	C
			Setif	D
				Béjaia

Figure 6 : Carte administrative de la wilaya de Jijel (Boubezari, 2010)

Matériel et Méthodes

La Wilaya de Jijel est située à environ 350 km à l'Est d'Alger, sur la longitude 05°47' Est et la latitude 36°50' Nord, s'étalant sur une superficie de 2398,69 km², avec une façade maritime de 120 km.

La Wilaya de Jijel est caractérisée par un relief montagneux et très accidenté, les plaines étant situées le long de la bande littorale. Les montagnes occupent 82 % de la superficie totale et culminent jusqu'à 1.800 m, avec une altitude moyenne de 406,02 m.

Les plaines côtières de la région de Jijel sont entourées au sud par les reliefs de la Kabylie Orientale. La topographie est sub-plane au niveau de la plaine de l'oued Mencha et augmente en progressant vers le sud.

La plaine est située au nord, le long de la bande littorale allant des petites plaines de Jijel, les plaines d'El Aouana, le bassin de Jijel, les vallées de Oued Kébir, Oued Boussiaba et les petites plaines de Oued Z'hour. Dans cette région, la montagne tombe souvent à pic dans la mer et forme une côte très découpée appelée Corniche jijelienne, où l'on admire caps, falaises, presqu'îles et promontoires. On y trouve aussi de très belles grottes et des gouffres encore inexplorés. Le bassin versant culmine à 1 589 m d'altitude avec une altitude moyenne de 406,02 m. Les principales cimes montagneuses sont : Tamazgida, Tababort, Seddat, Bouazza.

La végétation du bassin versant est marquée par une couverture forestière peu abondante constituée en majeure partie de chênes-lièges.

Comme toutes les régions du littoral algérien, la Wilaya de Jijel bénéficie d'un climat tempéré avec un hiver doux caractéristique des zones méditerranéennes et d'une pluviométrie de l'ordre de 1 200 mm/an. Elle est parmi les régions les plus arrosées d'Algérie. On note aussi qu'au col de Texanna, qui se situe à 725 m d'altitude, l'enneigement dure plus de 11 jours/an. Les vents dominants soufflent généralement de la mer vers le continent (WIKIPEDIA, 2018).

Les précipitations dans la région de Jijel apparaissent d'une façon intense pendant la période hivernale, qui s'étale de Décembre Février, où les stations de Jijel, Taher et Texenna reçoivent une quantité non négligeable de pluies variant entre 541mm et 1407.9 mm annuellement. Les volumes d'eau reçue s'observent essentiellement en hiver pour pratiquement les trois stations, au mois de décembre et Novembre, alors que pour juillet et août, elles enregistrent une forte diminution (Boubezari, 2010).

Les moyennes mensuelles de température les plus élevées sont enregistrées durant les mois de Juillet et Août avec 25,130C et 25,60C respectivement. Tandis que les moyennes les plus basses sont relevées en hiver durant les mois du Janvier (11,230C) et Février (11,420C). Quand à la moyenne des températures maximales la plus élevée elle est enregistrée pour le mois d'Août où

Matériel et Méthodes

elle atteint 31,47°C, alors que celle des températures minimales la plus basse elle est observée au mois du Janvier où l'on enregistre 6,25°C.

Le réseau hydrographique de la région est très dense. Il est dominé par une direction Sud-Nord et des affluents de directions différentes favorisent l'écoulement des lames d'eau précipitées qui déversent généralement dans la mer. Les plus importants oueds sont:

- Oued El-Kébir: qui prend naissance de la jonction d'Oued Rhumel et Oued Endja, traverse El-Milia et El-Ancer et se jette à la mer dans la région de Beni-Belaid.
- Oued Djen-Djen qui prend sa source au Babors (Erraguene) est constitué de trois étages bioclimatiques (partie supérieure Erraguene barrage, partie centrale Oued Missa+ Taballout et partie maritime Azzaouane à Taher) (Boudjedjou, 2010).

2.2. Période d'étude et élevages bovins

L'étude s'est déroulée de juillet 2018 à avril 2019, dans deux wilayat du nord Algérien Jijel et Sétif.

Les données d'inspection et de visite de 40 élevages bovins, 20 dans chaque wilaya, ont été analysées.

2.3. Déroulement de l'enquête

La méthodologie utilisée est celle de l'enquête à travers un questionnaire, complétée par des visites de terrain, y compris sur le lieu de pâturage. La tâche nous a été grandement facilitée par les directions des services vétérinaires des 2 wilayas ainsi que par les subdivisions agricoles qui en dépendent. Cependant, pour éviter de biaiser l'échantillonnage des élevages de ruminants, même des exploitations non recensées par les autorités agricoles ont été incluses dans l'étude ; le seul critère d'exclusion c'est lorsqu'il s'agit d'élevage exclusif de bovins.

L'enquête entreprise auprès des éleveurs de Sétif et Jijel, de juillet 2018 à avril 2019, s'est focalisée sur plusieurs indications susceptibles de cerner ces trois éléments cardinaux que sont « éleveurs, ruminants et écosystème », notamment celles se rapportant aux profils des éleveurs, à la taille et à la composition des troupeaux, à la conduite de l'élevage, à l'alimentation et à l'habitat.

Cette enquête a porté sur 40 élevages bovins, et a été réalisée par des fiches d'enquête remplies immédiatement après chaque visite d'un élevage. L'étude a visé plus particulièrement les aspects suivants :

- Taille des élevages
- Principales races exploitées

- Alimentation
- Qualité du bâtiment d'élevage
- Situation géographique de l'élevage selon le relief
- Performances de production et de reproduction
- Identification des principales contraintes et des dominantes pathologiques y compris infestation par les tiques et maladies vectorielles à tiques
- Le volet socioéconomique relatif à l'éleveur
- Rentabilité et viabilité des exploitations
- Les suivis sanitaires et la lutte contre les pathologies majeures.

2.4. Analyse statistique

Pour faciliter l'analyse des données, les indicateurs précédents sont considérés comme des variables et figurent donc en colonnes alors que les exploitations constituent les unités statistiques ou individus et figurent par conséquent en lignes (40 lignes dans le tableau). La première ligne du tableau porte, conventionnellement, le nom des variables d'intérêt.

La méthode de choix pour le dépouillement d'enquêtes est l'analyse factorielle des correspondances multiples (Baccini, 2010).

Les tests du χ^2 (chi-deux, chi-carré) sont basés sur la statistique du χ^2 proposée par Karl Pearson, mathématicien britannique. L'objectif de ces tests est principalement de comparer des distributions entre elles (des proportions de bovins abattus infestés par la douve). Ces tests peuvent être appliqués à des variables de nature qualitative (binaire, nominale, ordinale, quantitative regroupée en classes comme les classes d'âge de bovins).

Ce test peut être utilisé pour comparer la prévalence d'une maladie selon les différentes classes d'âges, comme c'est le cas quand il s'agit d'étudier la différence entre les prévalences de tiques par âge.

- Trois types de tests du χ^2 peuvent être distingués :
- Le test du χ^2 d'ajustement dont l'objectif est de comparer une distribution observée sur un échantillon à une distribution théorique (binomiale, Poisson, normale) ou à une distribution connue dans la population sous-jacente.
 - Le test du χ^2 d'homogénéité dont l'objectif est de comparer deux ou plusieurs distributions observées sur des échantillons.
 - Le test du χ^2 d'indépendance qui est utilisé pour étudier sur un même échantillon la liaison entre deux variables qualitatives.

Matériel et Méthodes

Quelque soit le type de test, le principe consiste à comparer les effectifs des classes des distributions et le calcul de la statistique de test reste identique. Cette section va s'attacher à décrire les différentes hypothèses énoncées en fonction du type de test, le calcul de la statistique de test et l'interprétation du test du χ^2 dans le cadre général.

Le test exact de Fischer a été appliqué comme alternative au test Khi-deux de Pearson quand l'effectif théorique ou calculé de l'une modalité était très faible (moins de 5).

L'estimation par intervalle de confiance ($\alpha = 5\%$) de la prévalence d'infestation par les tiques est donnée par la formule mathématique qui suit :

$$P - 1,96\sqrt{PQ/n} < p_0 < P + 1,96\sqrt{PQ/n}$$

Où :

P est la proportion estimée sur l'échantillon de n individus (n élevages bovins) présentant des tiques.

p_0 la proportion d'élevages bovins infestés par les tiques par exemple.

Q est la proportion d'élevages indemnes, alors $Q=1-P$.

Le logiciel gratuit R (ultime version 3.6.0) a été utilisé pour réaliser les différents tests d'hypothèses mais aussi pour les statistiques descriptives (R Core team, 2019). Dans tous les cas le seuil 5% a été adopté pour déclarer qu'une différence est significative.

3. Résultats et discussion

3.1. Caractérisation de l'élevage bovin dans les 2 wilayas

En Algérie, le bovin est exploité dans les régions favorables (plaines telliennes) mais aussi en situations difficiles, déficitaires en pluviométrie et en ressources alimentaires (hauts plateaux, piémonts et montagnes). La répartition des effectifs par zone durant l'avant-dernière décennie laisse apparaître une forte concentration des élevages en zones tellienne et des hautes plaines céréalières (Belhadia, 2016).

L'élevage bovin est assez développé dans les zones périurbaines les plus favorables où l'on observe des cultures fourragères irriguées ou des prairies le long des oueds.

Le bovin (Tab.1) est souvent élevé seul (52,5% des élevages), ou bien moins souvent combiné à celui des petits ruminants, ovins (32,5%) et caprins (7,5%), plus rarement associé aux petits élevages surtout avicoles (5%). Les trois espèces de ruminants n'étaient présentes à la fois que dans 2,5% des élevages visités. En fait, les éleveurs exploitent une ou plusieurs espèces de ruminants selon les possibilités qu'offrent les ressources alimentaires et les pratiques à l'échelle locale. Nos résultats étaient assez proches de ceux obtenus par Bendiab (2012) dans la région de Sétif.

Tableau 1 : Espèces de ruminants élevées

	Nombre	Pourcentage (%)
Bovins	21	52,5%
Bovins-Ovins	13	32,5%
Bovins-caprins	3	7,5%
Bovins-ovins-caprins	1	2,5%
Bovins-poulets de chair	2	5%
Test χ^2	$\chi^2=38$	p-value= 0.0000001121

Quant à l'alimentation (Tab.2) des bovins, dans tous les élevages des concentrés sont utilisés pour compléter les besoins des animaux, mais de manière sélective et en quantité différente selon le sexe et le stade physiologique du bovin. Il n'est pas superflu de faire remarquer que les bovins d'engraissement ne sont presque jamais nourris au fourrage vert, aliment de choix pour les vaches laitières.

Résultats et discussion

Tableau 2 : Alimentation des élevages bovins visités

Aliments	Nombre	Pourcentage (%)
Fourrage et concentrés	11	27,5%
Fourrages vert et sec plus concentrés	15	37,5%
Fourrage, concentrés et pratique du pastoralisme	4	10%
Fourrage, concentrés et sous produits d'agriculture	1	2,5%
Fourrage vert et concentrés	4	10%
Toutes catégories	5	12,5%
Test χ^2	$\chi^2=20,6$	p-value= 0.0009638

En fait, l'insuffisance des productions fourragères est à l'origine de ce déficit chronique qui engage des répercussions négatives sur la productivité des animaux et se traduit par un recours massif aux importations de produits animaux. Cette situation découle du fait que la production et la culture des fourrages en Algérie reste, à bien des égards, une activité marginale des exploitations agricoles. L'alimentation constitue, incontestablement, l'une des contraintes majeures à l'essor de l'élevage en Algérie. Le bilan fourrager en Algérie laisse apparaître pour la période 2008-2012 un déficit moyen de l'ordre de 5,5 Milliards d'UF (Merdjane, et Khalafi 2016).

Les exploitations enquêtées dans les 2 wilayat présentent un effectif de taille variant de 3 à 25 têtes, avec une médiane et une moyenne de 8 têtes.

La taille des élevages (Tab.3) de la région d'étude est en moyenne de 8 têtes dont la plupart sont des vaches laitières. Elle est supérieure à celle enregistrée au niveau national qui est de 2 vaches/élevage (Si Tayeb et al, 2015). Au Maroc, le cheptel est détenu à 80% par des exploitations de taille réduite de moins de 5 vaches laitières (Srairi 2007).

Tableau 3 : La taille des élevages visités

Catégories	Nombre	Pourcentage (%)
3-5 têtes	9	22,5%
6-10 têtes	20	50%
11-15 têtes	10	25%
21-26 têtes	1	2,5%
Test χ^2	$\chi^2 = 18.2$	p-value= 0.0004

Cependant, la taille des élevages est assez réduite puisque seul 27% des éleveurs possède plus de 10 têtes bovines et 50% des exploitations ne referment qu'entre 6 à 10 bovins. La situation est

Résultats et discussion

similaire à celle enregistrée au Maroc par Srairi (2011), où le cheptel est détenu à 80% par des exploitations de taille réduite de moins de 5 vaches laitières.

Quant au bâtiment (Tab.4) d'élevage, au sein des 40 exploitations, différentes formes de bâtiments sont rencontrées, des garages, des bâtiments traditionnels, d'anciennes bâtisses désaffectées, des zribas et des étables, on note que la majorité des exploitations possèdent un seul bâtiment dont la surface est estimée à moins de 1000m², par contre certains possèdent deux bâtiments, généralement la deuxième étable annexe est destinée pour les veaux et les taureaux. Un seul éleveur (2,5%) possède un bâtiment construit selon des normes modernes et bien équipé. La plupart (67,5%) possèdent une étable rationnelle, dite aussi zriba en arabe dialectal.

Tableau 4 : Différentes natures de bâtiments d'élevage bovin

Bâtiment	Nombre	Pourcentage (%)
Garage	3	7,5%
Moderne et équipé	1	2,5%
Moderne non équipé	6	15%
Précaire	3	7,5%
Traditionnel ou zriba	27	67,5%
Test χ^2	$\chi^2 = 58$	p-value= 7.631e-12

Dans la majorité des cas, la stabilisation des bovins est entravée, l'air du couchage est constitué principalement du béton paillé ou des déchets de menuiserie, un tapis moderne est observé dans une seule exploitation, la litière est changée chaque jour par les vachers, l'aération est naturelle et insuffisante ce qui influe directement sur la santé et la production des animaux. L'aération mécanique est inexistante. Seuls 3 des 40 éleveurs (7,5%) pratiquent la stabulation libre, ce qui influe négativement sur la manifestation des chaleurs.

Concernant les races bovines (Tab.5), les élevages enquêtés exploitent trois types raciaux représentés principalement par les races importées, la race locale (dite aussi brune de l'Atlas) et les races issues de croisement. Cependant, la montbéliarde prédomine, soit seule soit associée à d'autres races, la race locale ou la race croisée ; la race prim Holstein, bien qu'elle soit considérée la meilleure laitière au monde, n'est présente que dans trois élevages.

Selon Feliachi (2013), le bovin local (autochtone) est souvent cité comme exemple pour sa rusticité, qui s'explique par l'aptitude à la marche en terrain difficile, la résistance aux conditions

Résultats et discussion

climatiques difficiles (froid, chaleur et sécheresse) et sa résistance aux maladies et aux parasites (surtout les arthropodes piqueurs, vecteurs de maladies).

La prédominance de la montbéliarde s'explique par le fait qu'il s'agit d'une race robuste qui possède des qualités à la fois laitières et bouchères. La montbéliarde, en effet, est une race montagnarde, résistante aux conditions climatiques et changeantes des vallées. C'est une grande race laitière avant tout, mais qui conserve des qualités d'élevage (facilité de traite et de vêlage) et des qualités bouchères, avec une bonne longévité (Babo, 1998).

Tableau 5 : les races bovines exploitées

Races	Nombre de fois	Pourcentage
Brune de l'Atlas	12	30%
Croisée	26	65%
Holstein	3	7,5%
Montbéliarde	27	67,5%
Normande	2	5%
Test χ^2	$\chi^2 = 23$	p-value= 0.0001266

La race Normande a été identifiée dans 2 élevages (5% des élevages visités).

La normande, en fait, est une race bovine française originaire de Normandie. C'est une vache de taille moyenne, qui a une robe caractéristique, blanche avec plus ou moins de taches brunes ou bringées (presque noire). Elle a la réputation d'être une race mixte, qui produit une viande de qualité et dont le lait est particulièrement bien adapté à la transformation fromagère, du fait de ses forts taux butyreux et protéiques, et de la nature des caséines qu'il contient (Wikipédia, 2019).

En Algérie, la composition du troupeau a fortement changé avec l'introduction, depuis 1970, des races Pie-Noire, Pie-Rouge et Tarentaise. Les croisements, souvent anarchiques, et l'insémination artificielle à base de semences importées ont fortement réduit le sang de races locales qui ne subsistent en mélange que dans les régions marginales (montagnes, élevage bovin en extensif) (Guerra, 2008). Le cheptel bovin est constitué principalement de trois races : les races locales, les races hautes productrices et les races améliorées ou mixte (Bendiab, 2012).

Pour les conduites de production et de reproduction dans tous les élevages enquêtés, la durée de lactation est de 9 à 10 mois, l'âge de mise à la reproduction pour les génisses est autour de 18 mois, l'âge d'abattage est de moins d'un an, ce qui correspond aux normes.

Résultats et discussion

Le mode de reproduction le plus pratiqué est l'insémination artificielle, seule ou combinée à la monte naturelle en fonction du génotype et du phénotype de la vache ou de la génisse (Tab.6, p39).

Tableau 6 : Modes de reproduction

Mode de reproduction	Nombre	Pourcentage
Insémination artificielle	21	52,5%
Saillie naturelle	19	47,5%
Test χ^2	$\chi^2 = 0,1$	p-value= 0.7518

Les 2 modes sont pratiqués dans la plupart des élevages visités. Nos résultats sont très différents de ceux obtenus par Ghorbi (2012) dans le nord est algérien, où le mode de reproduction le plus pratiqué est la saillie naturelle. L'insémination artificielle est réalisée dans la plupart des élevages par le vétérinaire, plus rarement par un technicien, mais jamais par l'éleveur lui-même. Lors de la saillie naturelle avec un bon taureau, la réussite de l'insémination est en général proche de 100%. Dans le cas de l'insémination artificielle, outre la qualité de la semence (dilution, condition de stockage, etc.), le pourcentage de réussite dépend aussi de la compétence du producteur ou du technicien à :

- Décider du moment de l'insémination,
- Manipuler la semence correctement,
- Déposer la semence là où elle doit être déposée: à l'entrée du corps de l'utérus (Ghorbi, 2012).

La détection des chaleurs de fait dans tous les élevages visités par une observation de 20 minutes en moyenne, une à trois par jour, essentiellement aux pâturages et aux étables. Les signes utilisés pour la détection sont, en ordre d'importance décroissant, le beuglement, le chevauchement, l'agitation et l'écoulement vulvaire.

Le diagnostic de gestation est établi tardivement, puisque 50% des exploitants confirment la fécondation au 3^{ème} mois et le non retour de chaleur est le moyen le plus utilisé. Le diagnostic de gestation doit se pratiquer de façon précoce afin de pouvoir détecter et traiter les cas d'infertilité à un moment opportun. Cette façon de faire, permet une meilleure maîtrise des intervalles qui influencent la fertilité et la fécondité. Le contrôle de gestation à un intervalle plus long qu'un mois augmentera le nombre d'animaux en reproduction dans le troupeau dû à un manque d'identification des vaches gestantes (Kirk, 1980).

Concernant l'engraissement, au niveau des élevages enquêtés, les animaux de sexe mâle à l'exception du taureau reproducteur dans le cas de la monte naturelle, sont orientés vers la

Résultats et discussion

production de viande. Les éleveurs enquêtés gardent les veaux nés aux exploitations pour les engraisser avant la vente ou les vendent dans de rares cas après le sevrage. Généralement, les animaux vendus sont constitués de taurillons engraisés ou maigres, de veaux, de génisses ayant un problème de reproduction réfractaire et de vaches de réforme. La vente est effectuée aux marchés et rarement au sein de l'exploitation et à des périodes distinctes d'une exploitation à une autre, mais le plus souvent en été ou à l'approche des fêtes religieuses, mais aussi juste avant le mois sacré de Ramadhan. D'abord, pendant les premiers mois, les veaux sont élevés sous leurs mères. Les quantités de lait consommées varient en fonction de la productivité des mères, et aussi en fonction du génotype et des saisons. L'allaitement des veaux à base de lait reconstitué n'a jamais été pratiqué. Ensuite, à partir du premier mois, les veaux reçoivent de petites quantités de concentré. La quantité distribuée augmente avec l'âge.

Par ailleurs, l'alimentation de la vache laitière est différente d'un type d'élevage à un autre (lait, viande ou les deux) et même d'un élevage à un autre selon la nature des ressources alimentaires disponibles, la région, et aussi selon la saison. En effet, on distingue deux périodes qui déterminent le régime alimentaire pour les vaches laitières :

- La période de stabulation hivernale, où les animaux reçoivent la paille de céréales, le foin de prairie ou d'avoine comme ration de base. Les quantités distribuées sont variables d'une exploitation à l'autre et plus importantes par rapport aux autres saisons. En plus du fourrage grossier, les vaches reçoivent des quantités de concentré à l'étable comme complémentation tout le long de l'année qui sont variables en fonction de la saison, la composition raciale et selon l'exploitation. Cette quantité, dans tous les cas ne dépasse jamais 10 kg par jour et par vache.
- La période de pâturage des prairies et des jachères en printemps, des chaumes en été et des repousses d'herbes en automne : Durant cette période qui s'étale du mois de Mars à fin septembre en général, les vaches reçoivent des quantités très faibles de fourrage sec et ne reçoivent du concentré que la nuit.

Le lait produit (tab.7, p41), atteignant très rarement 20 litres par vache et par jour (2,5% des élevages) , est destiné aux besoins de familles des éleveurs ou bien à la vente informelle assez souvent du fait d'une insuffisance de collecte.

Résultats et discussion

Tableau 7 : Production laitière dans la région d'étude

Litres /vache/jour	Nombre	Pourcentage (%)
5-10 litres	4	10%
11-15 litres	27	67,5%
16-20 litres	8	20%
21-25 litres	1	2,5%
Test χ^2	$\chi^2 = 41$	p-value= 0,000000006539

Le rendement laitier est de 13 ± 2 litres par vache et par jour. Il est donc inférieur à celui relevé dans la wilaya de Tizi Ouzou par Si-Tayeb et al (2016), mais il est nettement supérieur à celui indiqué par Benyoucef et Abdelmoutaleb (2009) dans la Wilaya de Tipaza (8 kg/vache/jour) et assez proche de celui de la Wilaya de Blida (14 litres/vache/jour) signalé par les mêmes auteurs.

En effet, l'analyse de la filière lait en Algérie permet de constater la faiblesse de la production laitière et l'insuffisance de la collecte qui sont à l'origine d'un taux d'intégration très faible par rapport au système de transformation (part du lait cru collectée dans les quantités totales produites). La politique laitière suivie depuis de longues années a toujours privilégié l'aide à la consommation en mettant à la disposition du consommateur un lait bon marché fabriqué à base de poudre de lait anhydre importée (Bencharif, 2001). La production laitière nationale assurée en grande partie par l'élevage bovin demeure insuffisante par rapport à la demande en lait et produits laitiers. Les rendements laitiers sont restés très modestes, malgré le potentiel² des élevages en place. Les pouvoirs publics ont adopté depuis plusieurs décennies une politique favorisant l'installation d'élevages laitiers par l'importation de génisses à haut potentiel génétique dans l'objectif d'augmenter la production et par là même de réduire la facture des importations. Ces programmes d'intensification de la production laitière n'ont toutefois pas permis d'atteindre les objectifs escomptés (Belhadia, 2016).

La conduite de l'alimentation est l'aspect principal des pratiques mises en œuvre par les éleveurs dans les processus de production animale (Benamara, 2001). Les résultats de l'enquête ont montré que l'alimentation du cheptel bovin repose sur l'utilisation des fourrages grossiers (foin, paille), pâturage (prairie, jachère, chaumes) ou fourrages verts (Orge en Vert, Sorgho, Maïs et luzerne parfois) et sur le concentré (composé ou simple). Les concentrés étaient distribués dans tous les élevages visités, mais en quantités distinctes et de manière sélective en

Résultats et discussion

tenant compte du stade physiologique de l'animal, veaux après sevrage, vaches laitières, taurillons en engraissement, ainsi ; les génisses n'étaient nourries qu'avec du fourrage.

En ce qui est de la destination des élevages bovins et de la fonction des éleveurs, le tableau 8 résume quelques données concernant l'éleveur et la vocation des élevages.

Tableau 8 : Eleveur et vocation de son élevage

Eleveur		Destination de l'élevage	
Eleveur exclusif	11 (27,5%)	Production laitière pour autoconsommation et vente	11 (27,5%)
Eleveur agriculteur	19 (47,5%)	Engraissement	2 (5%)
Eleveur et autre activité	4 (10%)	Lait et viande	17 (42,5%)
Eleveur amateur	4 (10%)	Commerce (achat et revente)	1 (2,5%)
		Eleveur pour couvrir des besoins de famille	9 (22,5%)
p-valeur= 0.003847		p-valeur=0,01221	

Eu égard au tableau 6, il s'ensuit que la plupart (42,5%) des élevages sont mixtes, à vocation laitière et bouchère, un seul éleveur (2,5%) se destine au commerce et à la revente de bovins.

Par ailleurs, presque la moitié des éleveurs (47,5%) sont aussi des agriculteurs. En fait, l'élevage bovin est fortement combiné avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (Benabdeli, 1997), en outre, il y'a une grande association de l'agriculture, l'élevage et les forêts, cette association permet d'une part de créer les postes d'emplois (Srairi *et al*, 2007), et d'autre part d'augmenter le rendement agricole par la fumure animale (Bendiab, 2012).

La contrainte majeure pour presque pour tous les élevages des ruminants est le coût élevé de l'alimentation, foin et surtout concentrés. En effet, l'offre fourragère, que ce soit pour les bovins, les ovins ou les caprins, est insuffisante (Kadi et al, 2016).

3.2. Elevage bovin et possession de terre agricole

L'étude de la disponibilité et de la surface en hectares des terres agricoles utiles (Tab.9, p43) dans les 2 wilayas d'études a permis d'avoir les résultats suivants.

Tableau 9 : Possession de surface agricole utile concernant les 40 éleveurs

SAU en hectares	Nombre	Pourcentage (%)
0	21	52,5%
De 1 à 5 hectares	7	17,5%
De 6 à 10 hectares	5	12,5%
De 11 à 15 hectares	5	12,5%
De 16 à 20 hectares	2	5%
Test χ^2	$\chi^2 = 28$	p-value= 0,00001247

Plus de la moitié (21/40 des éleveurs ne possèdent pas de terre agricole. Parmi ceux qui en possèdent, 12/19 ont une surface agricole utile (SAU) inférieure ou égale à 10 hectares alors que seuls 7/19 disposent d'un terrain de 11 à 20 hectares. Si on compare les deux wilayas, on trouve que les éleveurs de Sétif disposent de plus de terrains que ceux de Jijel puisque seuls 4 éleveurs de Sétif sont dépourvus de terre agricole ($p=0,02$). Cela peut s'expliquer par le fait que Jijel est une wilaya quasiment montagneuse alors que Sétif disposent des hautes plaines qui la rendent très propice à la céréaliculture. Quoi qu'il en soit, elle reste proche de celle indiquée par Saidi et al (2013) dans la wilaya d'Ain Defla (Algérie) et qui varie entre 4 et 8 ha. Au Maroc, les éleveurs exploitent une SAU moyenne de 6 hectares (Sraïri, 2007). En Tunisie, 73% des éleveurs possèdent des exploitations de moins de 10 hectares. Et pour plus de la moitié, la superficie est inférieure à 5 hectares (Lactimed, 2013).

3.3. Les dominantes pathologiques

Les dominantes pathologiques sont les maladies liées à la reproduction telles que les mammites, les rétentions placentaires, les métrites et les retours en chaleur, les troubles métaboliques comme les indigestions, les météorisations, l'acidose, l'alcalose et l'hypocalcémie, les troubles locomoteurs comme les boiteries.

Parmi les pathologies infectieuses et parasitaires, on trouve fréquemment les diarrhées néonatales, les bronchopneumonies, la brucellose, la tuberculose, l'infestation par les tiques et les poux, l'hypodermose, l'anaplasmose, la babésiose et la theilériose. Les problèmes d'avortement et de mortalités notamment des veaux sont assez fréquents dans les élevages visités.

Ainsi, la sensibilité des vaches BLM (bovin laitier moderne) à certaines maladies et aux mauvaises conditions d'élevage constitue une contrainte pour l'élevage, des avortements des vaches laitières au cours du 6^{ème} et 7^{ème} mois sont dues à des pathologies, des mammites, de

brucellose ou une absence d'un programme prophylactique et mauvaises mesures hygiéniques au niveau des bâtiments d'élevage (Senoussi, 2008).

3.4. Suivi sanitaire des élevages

Les bovins sont vaccinés contre la rage et la fièvre aphteuse. Pour la plupart des élevages, ils sont déparasités par des macrolides antiparasitaires et des benzimidazolés.

3.5. Les médicaments les plus utilisés

Dans le tableau 10 sont résumées, les fréquences d'utilisation des différentes classes thérapeutiques.

Tableau 10 : Fréquences d'utilisation des différentes classes pharmaceutiques au cours de la période d'étude

Classes thérapeutiques		Fréquences d'emploi
Antibiotiques		93
Antiparasitaires		58
Anti-inflammatoires	stéroïdiens	20
	Non stéroïdiens	9
Vitamines et minéraux		23
Analeptiques cardiorespiratoires		7
Antiseptiques		0
Diurétiques		5
Hormones		4
Antispasmodiques		6
Vaccins		39
Test khi-deux		p-value < 2.2e-16

Dans le tableau 10, après analyse statistique, il s'ensuit que les antibiotiques, les antiparasitaires, les vaccins (contre la fièvre aphteuse et la rage) sont les plus fréquemment utilisés, l'erreur de se tromper à le déclarer est pratiquement égale à zéro selon le test exact de Fischer et le test Khi carré de Pearson.

Les antibiotiques et les antiparasitaires à large spectre sont les plus utilisés, l'étiologie précise étant souvent inconnue. Quant aux antiinflammatoires, ceux-ci sont employés pour faire disparaître l'inflammation inhérente aux pathologies infectieuses, parasitaires, et aux

Résultats et discussion

traumatismes. Les antiinflammatoires non stéroïdiens sont beaucoup plus utilisés pour traiter les problèmes locomoteurs.

En effet, les antibiotiques en Algérie, restent parmi les molécules les plus utilisées en élevage bovin. Leur usage, en traitement curatif, préventif ou en complémentation dans l'alimentation animale, conduit inévitablement à la présence de résidus dans les denrées alimentaires issus de ces animaux. Aujourd'hui, le problème causé par les résidus d'antibiotiques est à craindre car les quantités de laits frais réservées à la transformation sont encore insuffisantes pour se permettre de rejeter les laits contenant des antibiotiques (Benzaoui, 2017).

Parmi les antibiotiques, les bactériostatiques de la famille des Cyclines sont les plus fréquemment utilisés, vu qu'ils sont à large spectre, efficaces même contre certains protozoaires intracellulaires, ce qui pallie, dans le contexte de la médecine vétérinaire des ruminants, au problème de diagnostic précis. Tous les vétérinaires informent les éleveurs sur la dure d'attente pour la consommation ou la commercialisation après chaque traitement. Mais, le respect de ces délais dépend de la conscience des éleveurs. Les vétérinaire assure qu'il y a des éleveurs qui ne respectent pas les délais d'attente et commercialisent les produit contient des résidus d'antibiotiques.

Contrairement aux antibiotiques, les antiparasitaires sont beaucoup plus utilisés à titre préventif, exception faite des molécules utilisées contre la babésiose et la theilériose que les vétérinaires de la région utilisent uniquement à titre thérapeutique. Parmi les produits les plus fréquemment utilisés, on trouve les macrolides macrocycliques, i.e. l'ivermectine le plus souvent associée au Clorsulon pour cibler au même la grande douve.

3.6. Principales maladies vectorielles à tiques dans la région d'étude

Les maladies vectorielles à tiques sont principalement des hémoparasitoses, mais aussi des maladies infectieuses comme la maladie de Lyme et la fièvre Q. Les hémoparasitoses (theilériose, babésiose et anaplasnose) sont des maladies vectorielles graves dont l'impact économique (production laitière et de viande) et sur la santé des élevages bovins.

Les piroplasmoses, *lato sensu*, sont causées par les babésies et les theiléries, tandis que les anaplasmoses sont provoquées par les rickettsies intra-érythrocytaires appartenant au genre *Anaplasma* (Ziam et al, 2016). Dans le tableau 11, sont consignées les fréquences des maladies vectorielles à tiques à Jijel et Sétif.

Tableau 11 : Principales maladies vectorielles à tiques

Maladies	Nombre	Pourcentage (%)
Babésiose	2	5%
Theilériose	4	10%
Anaplasnose	0	0
Fièvre Q	0	0

Dans notre enquête, l'anaplasnose bovine (Tab.11) n'a pas été détectée par les vétérinaires des wilayas d'étude. Deux raisons pourraient être à l'origine de l'absence de cette affection. Premièrement, le parasite en question, soit *Anaplasma marginale*, n'est pas en circulation dans la région d'étude, ce qui est fort improbable du fait que cette pathologie été signalée en Afrique du Nord (Ziam et al, 2016 ; Benchikh et al, 2017). Deuxièmement, cette maladie est sous diagnostiquée, cliniquement. En effet, l'anaplasnose bovine évolue sous une forme subclinique accompagnée d'une anémie chronique (Sergent, 1945). Finalement, la prévalence des hémoparasitoses diffère grandement en fonction de la méthode diagnostique mise en œuvre, diagnostic clinique versus diagnostic de laboratoire (frottis sanguin coloré observé après coloration de Giemsa ou bien par sérologie), du fait que les formes subcliniques sont très fréquentes qui passant inaperçues et engendrant des pertes économiques considérables (Benchikh et al, 2017).

La babésiose bovine a été présente dans 5% des élevages bovins visités. Il parait, dans les conditions du terrain, où on se contente du diagnostic clinique, que la babésiose est plus caractéristique de la babésiose bovine est le « pissement de sang ». Il s'agit de l'émission d'urines foncées (rouges à noires) et mousseuses. D'autres symptômes peuvent faire penser à la babésiose mais ils ne sont pas constants ou caractéristiques. Au début de la maladie, le

Résultats et discussion

rétrécissement de l'anus entraîne l'émission de matières fécales par jets fins de la grosseur d'un doigt, projetés loin derrière l'animal surtout dans le cas de l'infection par *B divergens* (Genouvrier, 2013). Par contre, en Afrique du Nord, les babésioses sont causées par *Babesia bovis* et *B. bigemina*. Des prévalences aussi faibles que 5% ont été également signalées dans d'autres wilayat du Nord Algérien telles que Annaba et Tarf (Ziam et Benaouf, 2004).

Enfin la theilériose tropicale a été diagnostiquée cliniquement dans 10% des élevages visités. Cette prévalence semble assez élevée comparativement à celles des autres hémoparasitoses. Cependant, la présence d'adénopathie superficielle (Ziam et al, 2016) la rend plus facilement détectable. En effet, elle se manifeste cliniquement par un syndrome fébrile accompagné par un syndrome hémolytique (anémie, ictère,...), des symptômes liés aux troubles des organes du système réticulo-endothélial (adénomégalie), auxquels s'ajoutent parfois des symptômes atypiques (troubles digestifs, pulmonaires et nerveux) (Ayadi, 2016).

Pour étudier le lien entre l'infestation par les tiques et la prévalence des hémoparasitoses, les résultats à ce sujet sont résumés dans le tableau 12. Le but est de savoir s'il y a un déterminisme entre ces 2 groupes de maladies.

Tableau 12 : Fréquences relatives des hémoparasitoses et de l'infestation par les tiques

Maladies	Nombre	Pourcentage (%)
Babésiose	2	5%
Theilériose	4	10%
Hémoparasitoses	6	15%
Infestation par les tiques	17	42,5%
Test χ^2	$\chi^2 = 5.2609$	p-value= 0.1717

Le test khi-deux de Pearson montre qu'il n'y a pas de lien entre l'infestation par les tiques et la prévalence des piroplasmoses. Par conséquent malgré la forte prévalence d'infestation par les tiques, les hémoparasitoses sont peu fréquentes. Cela s'explique par le fait que la quasi-totalité des éleveurs enlèvent et écrasent les tiques dès qu'ils détectent sur leurs bovins, ce qui empêche la transmission des parasites en cause. En effet, le contrôle des tiques revêt une importance capitale dans la lutte contre les hémoparasitoses (Ayadi, 2016).

4. Conclusion générale

Pour faire l'état des lieux sur la situation de l'élevage des bovins dans les wilyas de Jijel et de Sétif (faisant partie de l'Atlas tellien et des hautes plaines respectivement), 40 élevages bovins enquêtés dans la région. Cela nous a permis d'aboutir aux constats suivants. Bien entendu, après analyse de la situation en identifiant les contraintes, des solutions adéquates sont proposées.

En dépit des grands efforts déployés par les autorités algériennes en vue de résoudre les problématiques du secteur d'élevage des animaux de rente et d'améliorer leur productivité, et ce surtout depuis l'émergence de la nouvelle politique agricole, à travers le Plan National de Développement Agricole (P.N.D.A.), instituée par le ministère de l'agriculture et de développement rural en 2000, l'agriculture en général et l'élevage en particulier continue à subir des contraintes d'ordre politique, social, écologique, environnemental. Parmi celles-ci on pourrait citer :

- Les effets des aléas climatiques en premier lieu la sécheresse et la faible pluviométrie qui pénalisent le profil fourrager surtout les parcours naturels ;
- Les conduites d'élevages, les aspects de rationnement et de nutrition très peu maîtrisés ;
- Performances de production et reproductions très réduites en raison des troubles de reproduction et des avortements et des mortalités ;
- Présence de pathologies contagieuses comme la brucellose et la fièvre aphteuse et autres entités pathologiques inhérentes à un défaut d'hygiène telles que les mammites, les métrites, les avortements, les boiteries et les diarrhées ;
- Diminution de la population active rurale au profit d'une surpopulation urbaine ;
- Faible taille des exploitations ;
- Orientation des élevages vers les parcs d'engraissement d'ovins et bovins au détriment de la production laitière ;
- La production laitière à peine si elle couvre les besoins des familles d'éleveurs.
- Les traitements administrés pour les ruminants sont symptomatiques versus étiologiques, pour pallier au manque de diagnostic, on recourt aux antimicrobiens à large spectre associés aux anti-inflammatoires.

Certains de ces constats rejoignent parfaitement ceux de Kabir (2015). Comme solutions, il faut favoriser et revaloriser la race locale dans les régions montagneuses.

Conclusion générale

Chercher à favoriser la durabilité des élevages, en substituant des élevages de femelles reproductrices, allaitantes ou laitières aux parcs d'engraissement, qui constituent des élevages temporaires.

Pour pallier au déficit de fourrages, le facteur limitant le plus important, il faudrait penser à la culture fourragère irriguée, et à l'exploitation des parcours de brousses et de forêts par les caprins. Il est également raisonnable de valoriser les sous-produits des cultures maraichères et céréalières.

Pour résoudre les problèmes d'ixodes et de fuite des populations rurales actives, il est nécessaire d'améliorer le cadre de vie de celles-ci et prendre des mesures incitatives.

Pour réduire un tant soit peu les contraintes sanitaires et économiques liées à l'élevage, il devrait y avoir un accompagnement correct des éleveurs. En effet, l'État algérien a indéniablement mis des moyens colossaux (Kabir, 2015) pour stimuler la production animale (notamment la production laitière). Mais le point faible de cette politique volontariste, et sans doute la cause de ses résultats modestes, réside dans le manque d'accompagnement technique des éleveurs. Seuls les vétérinaires de terrain assurent en partie ce rôle de conseil. L'État algérien cherche à nouer des partenariats pour pallier le manque de compétences techniques

Les maladies vectorielles qui sont détectées dans les régions étudiées étaient la babésiose et la theilériose.



*Références
bibliographiques*

5. Références bibliographiques

ABDELGUERFI A. 2003. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture, Rapport de synthèse, Tome IX. Projet ALG/97/G31 FEM/PNUD, Plan d'action et stratégie nationale sur la biodiversité, M.A.T.E, R.A.D.P.

ADAMOUCHE S, BOURENNANE N, HADDADI F, HAMIDOUCHE S, SADOUD S, 2005. Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie, Série de Documents de Travail, N° 126 Algérie

ADILI Nezar. 2015. Essai de détermination de l'espèce et de la race des animaux domestiques en fonction de la morphologie des globules rouges. Thèse de doctorat ès sciences. Institut des sciences vétérinaires de Batna. 156 pages.

AMELLAL R., 1995. La filière lait en Algérie : Entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. In : Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherches, n° 14, 229-238.

AUBRY P. et GEALE D.W. 2011. A review of bovine anaplasmosis. *Transboundary and emerging diseases*, 58, (1), 1-30.

AYADI Ouarda. 2016. Contribution au diagnostic de la theilériose chez les bovins dans l'Est algérien. Thèse doctorat en sciences. Institut des sciences vétérinaires de frères Mentouri Constantine. 147 pages.

BABO D. 1998. Races bovines françaises. Édition France agricole, Paris, France.

BACCINI A., 2010. Statistique Descriptive Multidimensionnelle (Analyse factorielle). Publication de l'Institut de Mathématiques de Toulouse France. <https://www.math.univ-toulouse.fr/~baccini/zpedago/asdm.pdf>.

BEKHOUCHE-GUENDOUCZ Nadia. 2011. Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse de doctorat Institut national polytechnique de Lorraine Nancy-université. 308 pages.

BELHADIA MOHAMED Abd Illah. 2016. Stratégie des producteurs laitiers et redéploiement de la filière lait, dans les plaines du Haut CHELIFF: formaliser l'informel. Thèse doctorat ès sciences. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger. 282 pages.

BENABDELI K., 1997. Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique: Cas de Ras El Ma (Sidi Bel Abbes - Algérie). In Rupture : Nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n°39, 129-141.

BENDIAB Nesrine. 2012. Analyse de la conduite d'élevage bovin laitier dans la région de Sétif. Mémoire de magister. Département d'agronomie, Production animale. Université de Ferhat Abbas de Sétif. 129 pages.

BENCHARIF A., 2001. Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In : les filières et marchés du lait et dérivés en méditerranée. Options méditerranéennes, Série B 32/ 25-45.

BENFRID M. 1993. Schéma et mode de fonctionnement du système de vulgarisation dans les filières avicoles et bovines laitières en Algérie. Cahiers Option Méditerranéenne, Vol2, n° 1, 123-127P.

Références bibliographiques

BENCHIKH ELFEGOUN M.C., GHARBI M., MERZKANI Z., KOHIL K., 2017. Bovine piroplasmosis in the provinces of Skikda and Oum El Bouaghi (Northeastern Algeria): Epidemiological study and estimation of milk yield losses. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **70** (3): 105-110, doi: 10.19182/remvt.31519.

BENYOUCEF M.T. et ABDELMOUTALEB M. 2009. Indicateurs de la technicité des éleveurs et canaux de vulgarisation dans des élevages bovins laitiers de la région centre (Algérie). *Sciences & Technologie C – N° 30*, pp. 34-42.

BENZAOUI Khadidja. 2017. Contrôle des résidus d'antibiotiques dans le lait cru dans la région de M'sila. Mémoire de Master. Université de Mohamed Boudiaf de M'sila. 101 pages.

BOICHARD D., MAIGNEL L. et VERRIER E. 1996. Analyse généalogique des races bovines laitières françaises. *INRA Prod. Anim.*, **9** (5), 323-335.

BOUATTOUR A. 1996. Etude des tiques des bovins dans la région de Sidi Thabet : leur rôle dans la transmission de la theilériose. Diplôme d'études approfondies en écologie animale. Faculté des sciences de Tunis, Tunisie. 62pp.

BOUBEZARI Mohamed Tahar. 2010. Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques et mycologiques du lait chez quelques races bovines, ovines dans quelques élevages de la région de Jijel. Mémoire de Magister. Département des sciences vétérinaires de Constantine. 124 pages.

BOUGLER J. 1981. La race et les livres généalogiques : Le concept de race en zootechnie. *Ethnozootecnie*, **29**, 69-72.

BOURDOISEAU, G., L'HOSTIS, M. 1995. Les babésioses bovines. *Point vét.*, **27**, (168), 33-39.

BOUZEBDA-AFRI F., BOUZEBDA Z., BAIRI A ., FRANCE M., 2007. Etude des performances bouchères dans la population bovine locale dans l'est Algérien. In. *Sciences technologies C-N° 26*, pp89-97.

BROWN W.C., NORIMINE J. , GOFF W.L. , SUAREZ C.E. , MCELWAIN, T.F. 2006. Prospects for recombinant vaccines against *Babesia bovis* and related parasites. *Parasite Immunology*, **28**, 315-327.

CAMUS, E ; GERRIT, U. 2003. Anaplasmose bovine. In LEFEVRE, PC. ; BLANCOU, J. ; CHERMETTE, R. (eds). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. Tome 2. Maladies bactériennes. Mycoses. Maladies respiratoires. Editions Tec &Doc, Paris, p. 1099 à 1108.

COLLEAU J.J., HEYMAN Y. et RENARD J.P. 1998. Les biotechnologies de la reproduction chez les bovins et leurs applications réelles et potentielles en sélection. *INRA Prod. Anim.*, **11** (1), 41-56.

D'AQUINOP P., LHOSTE P., LE MASSON A. 1995. Interaction entre les systèmes de production, d'élevage et l'environnement, perspectives globales et futures. Systèmes de production mixtes agriculture pluviale et élevage en zone humide d'Afrique. Maison Alfort, CIRAD-IEMVT, 95p.

DEVOS, J. 2008. Comprendre les babésioses bovines pour mieux les gérer. *Point vét.*, **39**, (290), 16-17.

DEVOS, J., GEYSEN, D. 2005. La babésiose bovine à *Babesia divergens*. Bull. Group. tech. vét.,(31), 55-59

DILMI B., 2008. Recommandation pour une stratégie générale du secteur laitier en Algérie Séminaire international sur la filière lait : production et biotechnologie, Chlef 02,03 Décembre, 2008.

DJEBBARA., 2008. Durabilité et politique de l'élevage en Algérie. Le cas du bovin laitier. Colloque international « développement durable des productions animales : enjeux, évaluations et perspective, Alger.

DJERMOUN A et HEHAT F 2012: Le développement de la filière lait en Algérie: de l'autosuffisance à la dépendance. Livestock Research for Rural Development. Volume 24, Article #22. Retrieved July 3, 2019, from <http://www.lrrd.org/lrrd24/1/abde24022.htm>.

DPAT. 2010. Annuaire statistique de la Wilaya de Sétif. pp 3, 49,87-97.

EDDEBAREHA., 1989. Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéennes n° 6, 123-133P.

FELIACHI K. 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales en Algérie. Commission nationale AnGR, **M.A.D.R, R.A.D.P.**

GHARBI Mohamed. 2006. Vaccination contre la theilériose tropicale en Tunisie (*Theileria annulata*) : analyse économique et essai d'immunisation par ADN. École doctorale : Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bio-ingénierie. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse. 199 pages.

GHORBI Loufi. 2012. Etude de l'influence de certains facteurs limitants sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans des élevages de l'Est Algérien. Thèse doctorat ès sciences. Institut des sciences vétérinaires des frères Mentouri Constantine. 170 pages.

GENOUVRIER Jean-Baptiste. 2013. Etude épidémiologique des maladies transmises aux bovins par les tiques. Thèse de doctorat en Médecine-Pharmacie. Campus vétérinaire de Lyon. 340 pages.

GUATTEO R , BEAUDEAU F. , RODOLAKIS A. 2005. Infection des bovins par *Coxiella burnetii*. Point vét., 2005, 36, (259), 24-28.

GUATTEO R., BEAUDEAU F., JOLY A., SEEGER H. 2006. Maladies bactériennes et troubles de la reproduction. L'infection des bovins par *Coxiella burnetii*. Point vét., 37, (N° spécial : Reproduction des ruminants : gestation, néonatalogie et post-partum), 62-66.

GUERRA L. 2008. Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin dans la région semi aride de Sétif. Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie. Université Ferhat Abbès, Sétif (Algérie).

HADJIAT K., 1997. Etat de dégradation des sols en Algérie. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale. 45 pp.

JAMMES, C. 2009. L'anaplasmose bovine à *Anaplasma marginale* et les babésioses bovines, situation en France métropolitaine et sur l'île de la Réunion. Bull. mens. Soc. vét. prat. Fr., 93, (2), 34-41.

JONCOUR G. 2007. L'ehrlichiose granulocytaire bovine/ovine à *Anaplasma phagocytophilum* et la faune sauvage. Bull. Group. tech. vét., (40), 33-36.

- JONCOUR, G. 2009.** L'Ehrlichiose granulocytaire bovine en France, état des lieux après 7 ans d'investigation par les vétérinaires praticiens. La vache laitière bio-indicateur de présence d'*Anaplasma phagocytophilum*. Bull. mens. Soc. vét. prat. Fr., 93, (2), 25-33.
- KAABECHE T. et MEBRAK A.R. 2010.** Contribution à l'étude des risques naturels (sismiques et mouvements de terrain) dans la Wilaya de Sétif. Mém. Ing. Uni. Ferhat Abbas. Sétif. Pp 46-56.
- KADI S.A., DJELLAL F., HAISSINI F., MOUHOUYS A., 2016.** Pratiques alimentaires dans les élevages caprins dans la région montagneuse de Tizi-Ouzou en Algérie. In : Napoléone M. (ed.), Ben Salem H.(ed.), Boutonnet J.P. (ed.), López-Francos A. (ed.), Gabiña D. (ed.). The value chains of Mediterranean sheep and goat products. Organisation of the industry, marketing strategies, feeding and production systems. Zaragoza : CIHEAM, 2016. p. 249-252 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 115)
- KIRK J.H. 1980.** Reproductive records analysis and recommendation for dairy reproductive programs. California Vet., 5, 26-29.
- KOCAN K.M. , DE LA FUENTE J. , GUGLIELMONE A.A. , MELENDEZ R.D. 2003.** Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. Clinical microbiology review, 16, 698-712.
- LACTINED. 2013.** Valorisation des produits laitiers typiques de Bizerte et Béja. Diagnostic et stratégie locale. www.lactimed.eu.
- LATRECHE Amel 2018.** Prévalence et facteurs de risques des mammites subcliniques dans les élevages laitiers de la région de Khenchela Mémoire de Master en sciences agronomiques Spécialité Production et Nutrition animale. Université Mohamed Khider Biskra. 71pages. http://dspace.univ-biskra.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/11032/1/latreche_amel.pdf
- L'HOSTIS, M. 1997.** Identification et biologie. *Babesia divergens*. Point vét., 28, (n° spécial : parasitologie des ruminants), 12-13.
- MERDJANE L., YAKHLEF H. 2016.** Le déficit fourrager en zone semi-aride : une contrainte récurrente au développement durable de l'élevage des ruminants. Revue Agriculture. Numéro spécial 1. Université Ferhat Abbas Sétif 1. 43- 51.
- MIHI A. 2012.** La forêt de Zenadia (Haute Plaine Sétifienne) Diagnostic et perspective de protection. Mém. Mag. Uni. Ferhat Abbas. Sétif. P32.
- NADJRAOUI D., 2001.** FAO Country pasture / Forage resource Profiles: Algeria <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/Counprof/Algeria.htm> .
- OJEDA J.J., OROZCO L. , FLORES R. , ROJAS C. , FIGUEROA J.V. , ALVAREZ J.A. 2010.** Validation of an attenuated live vaccin against babesiosis in native cattle in an endemic area. Transboundary and emerging diseases, 57, 84-86.
- PRESTON P.M. 2001.** The Encyclopedia of Arthropod transmitted infections, 1st Ed. CABI Publishing, Wallingford (UK). pp 487– 504.
- R CORE TEAM, 2019.** A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical Computing, Vienna, Austria URL <http://www.R-project.org>
- SAIDANI K., LOPEZ C., DIAZ P., DÍEZ-BAÑOS P., BENAKHLA,, PANADERO R., 2016.** Effect of climate on the epidemiology of bovine hypodermosis in Algeria Kafkas Univ Kafkas university Journal. 22, 1, 147-154.
- SAIDI R, KHELEF D et KAIDI R. 2013.** Typologie des systèmes alimentaires des vaches laitières dans la wilaya de Ain Defla (Algérie). Rencontres Recherches Ruminants, 20. http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte_23_affiche_alimentation_R_Saidi.pdf

Références bibliographiques

SENOUSSI A., 2008. Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara : Situation et perspectives de développement. Cas de région de Guerra- colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger 20-21 Avril 2008.

SERGEANT E., DONATIEN A., PARROT L., et LESTOQUARD F.1945. Etudes sur les Piroplasmoses bovines, Institut Pasteur d'Algérie, Alger. 816 p.

SI-TAYEB H, MOUHOUS A et CHERFAOUI L. M. 2015: Caractérisation de l'élevage bovin laitier en Algérie: cas de la zone de Fréha à Tizi-Ouzou. *Livestock Research for Rural Development*. 27,128.

SRAIRI M.T., 2001.déterminisme et applications de la recherche systémique pour l'étude de l'élevage laitier. *Le courrier de l'environnement*, n 42. 31p.

SRAIRI M. T. 2007. Mise à niveau de la filière laitière au Maroc face aux enjeux impliqués par les accords de libre-échange avec l'Union Européenne. 103rd EAAE Seminar 'Adding Value to the Agro-Food Supply Chain in the Future Euromediterranean Space'. Barcelona, Spain. April 23rd - 25th.

SRAIRI M.T., 2008. Perspective de la durabilité des élevages de bovins laitiers au Maghreb à l'aune de défis futurs : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements.

TERKAWI M.A, ALHASSAN H, HUYEN N.X, et al. Molecular and serological prevalence of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in cattle from central region of Syria. *Vet Parasitol* 2012; 187: 307-311.

TITI A., 2013. Paramphistomose gastroduodénale des ruminants dans le Nord-est Algérien : investigations sur les bovins et le mollusque hôte. Thèse doctorat ès sciences. Institut des sciences vétérinaires de l'université de Constantine 1. 155 pages.

YAKHLEF H ,1989. La production extensive de lait en Algérie. Options Méditerranéennes. *In* : Tisserand J.-L. (Ed.). *Le lait dans la région méditerranéenne*. Paris : CIHEAM (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 6), 135-139P.

YAKHELAFH, MADANI T, GHOZLANE F, BIR A, 2010. Rôle de matériel animal et de l'environnement dans l'orientation des systèmes d'élevage bovin en Algérie.8ème JSV, ENSV, ALGER.

ZERROUG Kh. 2012. Elaboration d'un système d'information géographique (flore) dans la Wilaya de Sétif. *Mém. Mag. Uni. Ferhat Abbas. Sétif*. P 18-25.

ZIAM H., BENAOUF H. 2004. Prevalence of blood parasites in cattle from wilayates of Annaba and El Tarf east Algeria. *Archives de L'Institut Pasteur de Tunis*. 81(1-4): 27-30

ZIAM H., KELANAMER R., AISSI M., ABABOU A., BERKVENNS D., GEYSEN D., 2015. Prevalence of bovine theileriosis in North Central region of Algeria by real-time polymerase chain reaction with a note on its distribution. *Trop. Anim. Health Prod.* 47, 787–796. doi:10.1007/s11250-015-0772-0

ZIAM H., ABABOU A., KAZADI J.M.,. HARHOURA Kh, AISSI M., GEYSEN D. BERKVENNS D. 2016. Prévalences et signes cliniques associés des piroplasmoses bovines dans les Wilayates d'Annaba et El Tarf, Algérie. *Revue Méd. Vét.*, 2016, **167**, 9-10, 241-249

6. Annexe : Questionnaire

Enquête sur la situation de l'élevage bovin à Jijel et Sétif

Elevage N° :

Espèce élevée

- Bovins
- Bovins et caprins
- Bovins et ovins
- Bovins et autres espèces à préciser :.....

Localisation et relief

- Plaine
- Montagne
- Collines
- Périurbain

Taille de l'élevage

- Total :
- Nombre de femelles reproductrices :
- Nombre de laitières :
- Nombre de jeunes :

Races bovines dans l'élevage visité

-
-
-

Alimentation

- Fourrage vert
- Fourrage sec (foin)
- Pastoralisme
- Fourrages et concentrés
- Sous-produits d'agriculture

Bâtiment d'élevage

- Moderne et équipé
- Moderne sans équipement
- Traditionnel
- Bâtiment destiné à un autre élevage (ovins par exemple)
- Précaire

Destination de l'élevage

- Production laitière
- Engraissement
- Lait et viande
- Commerce (achat et revente)
- Elevage pour couvrir des besoins de famille

Performances

- Age de première gestation :
- Y'a-t-il des avortements ou des mortinatalités :
- Insémination artificielle oui ou non :
- Quantité quotidienne de lait / vache laitière
- Durée de lactation en mois:
- Age à l'abattage ou à la vente :
- Poids à l'abattage ou à la vente :

Données socioéconomiques :

- Elevage exclusif :
- Elevage et agriculture :
- Eleveur fonctionnaire :
- Eleveur amateur :
- Possession de terre agricole, oui ou non :
- Si oui surface approximative en hectares :

Principales contraintes :

- Economiques :
- Pathologies majeures par ordre :
 -
 -
 - ;
 - ;
 - ;
 -

Suivi sanitaire

- Soins vétérinaires :
- Vaccination :
- Si oui contre quelle(s) maladie(s) :
 -
 - ;
 -

Médicaments

- Quels sont les médicaments les plus utilisés
.....
.....
- Y'a-t-il des échecs thérapeutiques.....
- Si oui, dans quels cas :
- Présence de parasites externes :
- Si oui, lesquels :
- Y'a-t-il des cas de babésioses, de théilériose ou d'anaplasmose
- Quels médicaments utilisez-vous ? :

Annexe : Questionnaire

-
- Quel est le coût du traitement
- L'animal atteint guérit-il ?

MERCI !