

Généralités sur les Hémoparasites des petits ruminants

I.3.1. Le genre *Anaplasma*

On distingue plusieurs espèces d'*Anaplasma* chez les ovins (Figure 4), appartenant à la famille des Rickettsies : *Anaplasma centrale*, *Anaplasma marginale*, *Anaplasma ovis*, *Anaplasma mesaeterum*.

I.3.1.1. Systématique

Phylum : Bacteria

Classe : Alphaproteobacteria

Ordre : Rickettsiales

Famille : Anaplasmataceae

Genre : *Anaplasma*

I.3.1.2. Cycle évolutif

Les Anaplasmes sont inoculés à l'hôte à l'occasion du repas sanguins par le vecteur arthropode après multiplication par scission binaire dans la lumière intestinale (Morel, 1988). Ils se transforment aussitôt en corps initiaux qui pénètrent le globule rouge par endocytose et subissent ensuite une multiplication binaire au sein de nombreuses vacuoles cytoplasmiques,

pour donner naissance à d'autres corps initiaux qui envahissent les autres érythrocytes par l'intermédiaire de ponts cytoplasmiques (Ristic & Carson, 1977). La sortie des corps initiaux des globules rouges, s'opère par exocytose sans causer la destruction des globules rouges.

I.3.1.3. Vecteurs

Les tiques sont les principaux vecteurs d'*Anaplasma ovis* chez les petits ruminants, notamment les espèces du genre *Rhipicephalus*. Les diptères sont également des vecteurs potentiels d'*Anaplasma ovis*, telles que les Stomoxes.

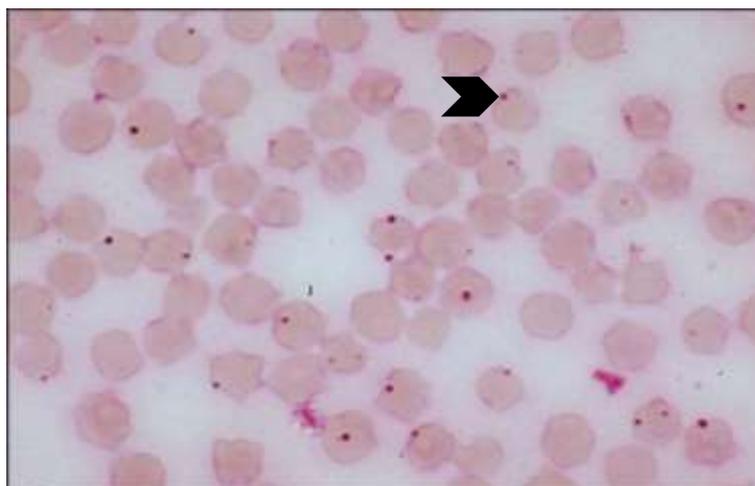


Figure 4 : *Anaplasma marginale* dans les globules rouges X 100 (Noh *et al.*, 2010)

I.3.2. Le genre *Babesia*

Plusieurs espèces de *Babesia* (Figure 5) sont connues : *Babesia bigemina*, *Babesia divergens*, *Babesia motasi* et *Babesia ovis*, cette dernière est la plus importante et la plus pathogène.

I.3.2.1. Systématique

Le classement selon Levine (1971) :

Phylum : Protozoa

Sous-phylum : Apicomplexa

Classe : Piroplasmea

Ordre : Piroplasmodida

Famille : Babesidae

Genre : *Babesia*

I.3.2.2. Cycle évolutif

Chez l'arthropode : selon la conception de Chartier *et al.* (2000), une reproduction sexuée a lieu chez la tique et fait intervenir des gamètes donnant naissance à un zygote puis à une sporoblastie. Cette dernière se multiplie dans les différents tissus de la tique depuis l'infestation initiale de l'épithélium intestinal de la femelle jusqu'à la libération de sporozoïtes dans la salive de la nymphe. Ainsi, la contamination des stades suivants est transovarienne.

Chez l'hôte ovin : il s'agit d'un cycle asexué au cours duquel, on assiste à une réapparition des constituants de la paroi du corps piriforme, qui se divise par bourgeonnement du noyau et du cytoplasme. Le noyau se divise par schizogonie et non pas par mitose, ce qui donne naissance à des mérozoïtes, la division dure environ huit heures (Mahoney, 1977; Friedhoff, 1997).

I.3.2.3. Vecteurs

Chez *Babesia ovis*, le vecteur responsable de la transmission est représenté par *Rhipicephalus bursa* dont la distribution concerne le bassin méditerranéen et les steppes de l'Asie du centre-ouest (Friedhoff, 1997). Dans les zones tropicales, *Boophilus sp.* est le principal vecteur biologique et réservoir naturel des babésioses.

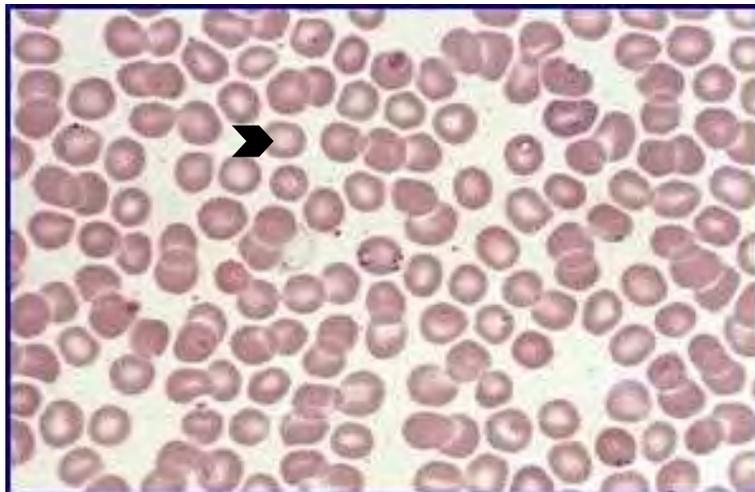


Figure 5 : *Babesia spp.* dans des hématies d'ovins X 100 (Hashemi-Fesharki, 1997)

I.3.3. Le genre *Theileria*

Trois espèces au sein du genre *Theileria* peuvent infester les petits ruminants : *Theileria ovis*, *Theileria separata*, *Theileria lestoquardi*. *Theileria ovis* et *Theileria lestoquardi* sont spécifiques aux ovins et caprins, alors que *Theileria separata* est spécifique aux ovins.

I.3.3.1. Systématique

Systématique de *Theileria sp.* selon Levine (1971) :

Sous règne : Protozoa

Phylum : Apicomplexa

Classe : Aconoidasia

Ordre : Piroplasmoida

Famille : Theileriidae

Genre : *Theileria*

I.3.3.2. Cycle évolutif

Il est identique à celui de *Babesia*, mise à part la présence d'une phase lymphoblastique qui permet la distinction entre les deux cycles, en plus de la diversité des formes que prend le parasite.

I.3.3.3. Vecteurs

Theileria ovis a pour vecteur les tiques *Rhipicephalus bursa* et *Haemaphysalis punctata* (Tageldin *et al.*, 1992).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

II.1. Période d'enquête et sites d'étude

L'étude a été conduite dans deux zones agro-écologiques voisines au Sud du Sénégal, il s'agit de la zone couverte par quelques localités du Sud-ouest (Casamance) et celle abritant des localités du Sud-est (Sénégal Oriental) (Figure 6). Dans ces deux zones, les collectes de Tiques et d'échantillons sanguins sur les petits ruminants ont été réalisées durant la période allant d'Août à Novembre 2020.

Les sites d'étude sont choisis en fonction de l'importance des troupeaux, leurs localisations, la disponibilité des éleveurs.

- Le Sud-ouest (la Casamance)

-Région de Ziguinchor (Basse Casamance) :

Le climat est du type soudano-guinéen, la température moyenne annuelle est de 26,7°C et la précipitation moyenne est de 1269 mm (ANSD, 2013). Trois localités de la région ont été étudiées : **Djifenghor** (12,569965°N et -16,213053°W), **Ediougou** (12,488247°N et -16,541671°W), **Essaout** (12,552028°N et -16,328282°W).

-Région de Sédhiou (Moyenne Casamance) :

Le climat est du type soudano-guinéen présentant des précipitations qui s'étalent de juin en octobre et une saison sèche qui couvre la période de Novembre à Mai. La moyenne des précipitations tourne autour de 1000 mm par an et la température moyenne est d'environ 25°C (ANSD, 2013). Quatre localités de la région ont été étudiées : **Boukiling** (12,93836°N et -15,939328°W), **Goudomp** (12,571339°N et -16,161586°W), **Koussy I** (12,854158°N et -15,600752°W), **Koussy III** (12,8835288°N et -15,6193530°W).

-Région de Kolda (Haute Casamance) :

Le climat est de type soudano-guinéen recevant les précipitations qui s'étalent de Juin à Octobre avec une intensité maximale en Août et Septembre, et une saison sèche qui couvre la période de Novembre à Mai. Les précipitations moyennes varient de 700 à 1300 mm. Les températures moyennes mensuelles les plus basses sont enregistrées entre Décembre et Janvier et varient entre 25 à 30°C, les plus élevées sont notées entre mars et septembre avec des variations de 30 à 40°C (ANSD, 2013). Cinq localités de la région ont été étudiées : **Bouna Kane** (12,53004°N et -14,56300°W), **Ndiobène** (12,53463°N et -14,56218°W), **Ngoumbou** (12,58399°N et -14,03531°W), **Pakour** (12,46533°N et -13,56306°W), **Saré Kémo** (12,52974°N et -14,57112°W).

▪ Le Sud-est (le Sénégal Oriental)

-Région de Tambacounda :

Le climat tropical sec, de type sahélo-soudanien avec deux saisons (sèche et pluvieuse), place la région entre les isohyètes 400 et 1200 mm (ANSD, 2013). Cinq localités de la région ont été étudiées : **Badi** (13,357650°N et -13,359660°W), **Diankémakha** (13,6184516°N et -12,7002787°W), **Kidira** (14,44732°N et -12,205138°W), **Koussan** (14,0813189°N et -12,9731379°W), **Saroudia** (13,497688°N et -13,575874°W).

-Région de Kédougou :

Avec une végétation assez dense, le climat est de type soudano-guinéen avec une seule saison des pluies qui s'étend de Mai à Octobre. La pluviométrie moyenne annuelle normale est de 1250 mm. Les températures sont généralement élevées en raison de la continentalité de la zone. La moyenne annuelle est de 28,2°C avec un maximum de 33,3°C en mai et un minimum de 24,1 °C en janvier. Le paysage est constitué de savanes arborées ou franchement boisées que parcourt un réseau de galeries forestières denses et de plaines herbeuses parsemées d'arbustes et de buissons (ANSD, 2013). Cinq localités de la région ont été étudiées : **Badioula** (12,820672°N et -11,806054°W), **Baitilaye** (12,834656°N et -11,75297°W), **Diara Pont** (12,611447°N et -12,775603°W), **Saraya** (12,7659264°N et -11,7723203°W), **Saré Oundouféré** (12,724455°N et -13,034698°W).

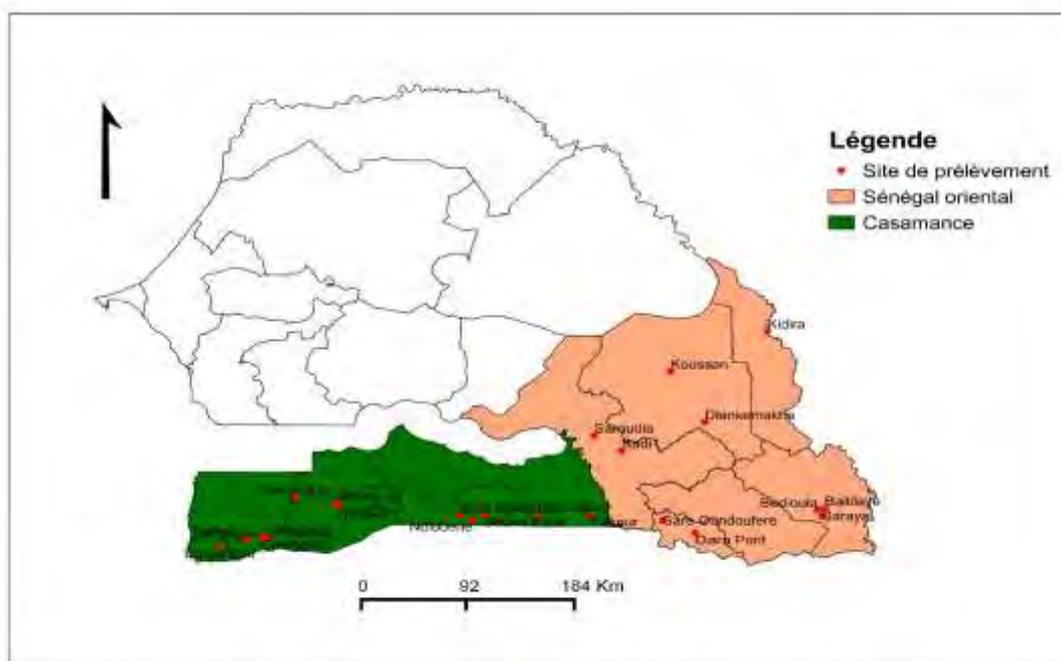


Figure 6 : Position géographique des localités étudiées au Sud du Sénégal

II.2. Matériel

II.2.1. Matériel biologique

Le matériel biologique est représenté par des tiques (Ixodida) et du sang collectés à partir des petits ruminants (Ovins et Caprins).

II.2.2. Matériel de laboratoire

Il est constitué du matériel de conservation et du matériel d'identification des tiques et de la recherche des hémoparasites.

Tableau I : Consommables de terrain et de laboratoire utilisés

Matériel utilisé pour les tiques	Matériel utilisé pour les échantillons de sang
<ul style="list-style-type: none">- Gants- Marqueurs- 2 pinces- Glacières avec carboglaces- Tubes nunc- Boîtes de rangement- Boîtes de Pétri- Congélateur (T : -80°C)- Loupe binoculaire (marque BioQuip)- Clés d'identification entomologique.	<ul style="list-style-type: none">- Portoir- Lames- Tubes à micro-hématocrite- Réfrigérateur (T : +4°C)- Huile à immersion- Microscope binoculaire (marque LEICA).

II.3. Méthodes

II.3.1. Travaux réalisés sur le terrain

II.3.1.1. Collecte des tiques

Les tiques ont été recherchées et prélevées sur les petits ruminants pris au hasard dans un troupeau pour un site donné dans la zone d'étude. Après avoir assuré une bonne contention de l'animal choisi, un examen minutieux est fait sur tout le corps qui est subdivisé en différentes parties dénommées les sites de fixations préférentielles des tiques (Figure 7). Ces sites correspondent aux régions anatomiques suivantes :

- Région 1 : les oreilles
- Région 2 : tête et encolure
- Région 3 : la région du dessus
- Région 4 : fanon, abdomen et patte
- Région 5 : la région Ano-génitale
- Région 6 : la queue
- Région 7 : les pieds

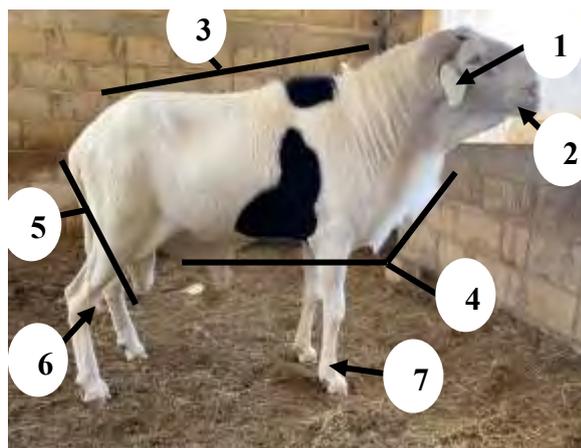


Figure 7 : Sites de fixations des tiques

Toutes les tiques rencontrées sur la peau de l'animal, quel que soit leur stade de développement (adultes, nymphes), sont récoltées par simple traction en prenant soin de ne pas laisser en place dans la peau de l'animal le rostre. Les tiques récoltées sur animal sont immédiatement réfrigérées à -80°C et conservées dans des pots secs à fermeture hermétique étiquetés portant les mentions suivantes :

- le numéro d'ordre de l'échantillon.
- le site de fixation de la tique.
- l'espèce animale sur laquelle la récolte de tique est effectuée.

Chacun de ces pots est exclusivement réservé aux individus collectés au niveau d'un site particulier de fixation sur le corps de l'animal. Toutes les tiques récoltées font l'objet d'une identification au laboratoire selon les clés et les descriptions des auteurs.

II.3.1.2. Collecte des échantillons sanguins

Environ 3 à 5 millilitres de sang ont été prélevés, sur chaque animal au niveau de la veine jugulaire dans des tubes héparines contenant de l'EDTA (acide éthylène diamine tétra acétique). L'EDTA est utilisé comme anticoagulant, notamment dans les tubes de sang, puisqu'il capte les ions Ca^{2+} , nécessaires au bon déroulement de la coagulation. Le sang ainsi collecté était conservé dans une glacière contenant des carboglaces. Une fois au laboratoire, le sang était conservé dans un réfrigérateur à $+4^{\circ}\text{C}$.

Chaque échantillon de sang était préparé sur lame grâce aux techniques de frottis sanguin et de coloration. Les frottis sont ensuite observés au microscope photonique (Grossissement x100) en utilisant de l'huile à immersion.

II.3.2. Travaux réalisés au laboratoire

II.3.2.1. Identification des tiques

Une fois au laboratoire, les tiques immédiatement réfrigérées après capture sont mises dans des boîtes de Pétri puis examinées sous la loupe binoculaire à l'aide d'une pince au grossissement 10X et 20X sur une table froide à (-20°C) avec une source de lumière froide et identifiées en utilisant les techniques basées sur la morphologie (les pièces buccales, le scutum, les festons, le pore génital, etc...). Plusieurs clés d'identification ont été ainsi utilisées à savoir celles de (Pegram *et al.*, 1987; Walker *et al.*, 2003; Estrada-Peña *et al.*, 2004) et le Logiciel ICTTD -3 Africa. Ces tiques sont par la suite triées par stade, sexe et espèce avant d'être mises dans des tubes nunc étiquetés et conservées à -80°C.

II.3.2.2. Recherche des hémoparasites

➤ Préparation du frottis sanguin

- ◆ Prélever, une goutte de sang à l'aide du compte-goutte.
- ◆ Déposer la goutte de sang à l'extrémité d'une lame.
- ◆ Appliquer une autre lame inclinée selon un angle de 30 à 40° en avant de la goutte de sang de façon à ce que le sang s'étale sous la lame par capillarité.
- ◆ Faire glisser la lame inclinée pour étaler uniformément la goutte.
- ◆ Sécher le frottis.

➤ Coloration

Réaliser par la technique du kit **Palu-RAL 555**

Aligner devant soi, dans l'ordre, les trois flacons :

- flacon 1 : fixateur Méthanol (incolore),
 - flacon 2 : colorant Eosine (couleur orange),
 - flacon 3 : colorant Bleu de Méthylène (couleur bleue).
- ♠ Plonger la lame dans le flacon 1 et attendre 5 minutes, égoutter l'excédent.
 - ♠ Plonger la lame dans le flacon 2 et attendre 3 minutes, égoutter l'excédent ensuite rincer à l'eau déminéralisée.
 - ♠ Plonger la lame dans le flacon 3 et attendre 1 minute, égoutter l'excédent ensuite rincer à l'eau déminéralisée.
 - ♠ Egoutter sur papier absorbant puis sécher la lame.
 - ♠ Observer au microscope sans lamelle.