



Institut des
Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

DEMARCHE DE DIAGNOSTIC EN DERMATOLOGIE BOVINE

Présenté par

TERCHI Oussama et ZOUANE Aymane

Devant le jury :

Président :	BESBACI M.	MCA	ISV Blida
Examineur :	GHARBI I.	MCA	ISV Blida
Promoteur :	KELANEMER R.	MCA	ISV Blida

Année : 2020/2021

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le dieu le tout puissant de nous avoir attribué la faveur de réussir nos études et de nous avoir donné la santé.

Nous adressons nos remerciements : à notre promoteur Dr **KELANEMER RABEH**, pour ses aides, ses conseils durant la réalisation de ce travail et de sa disponibilité.

Le président **Dr BESBACI M.**

L'examineur **Dr GHARBI I.**

A tous ceux qui nous ont enseigné durant notre cursus

A tout personnel de l'institut de sciences vétérinaire



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

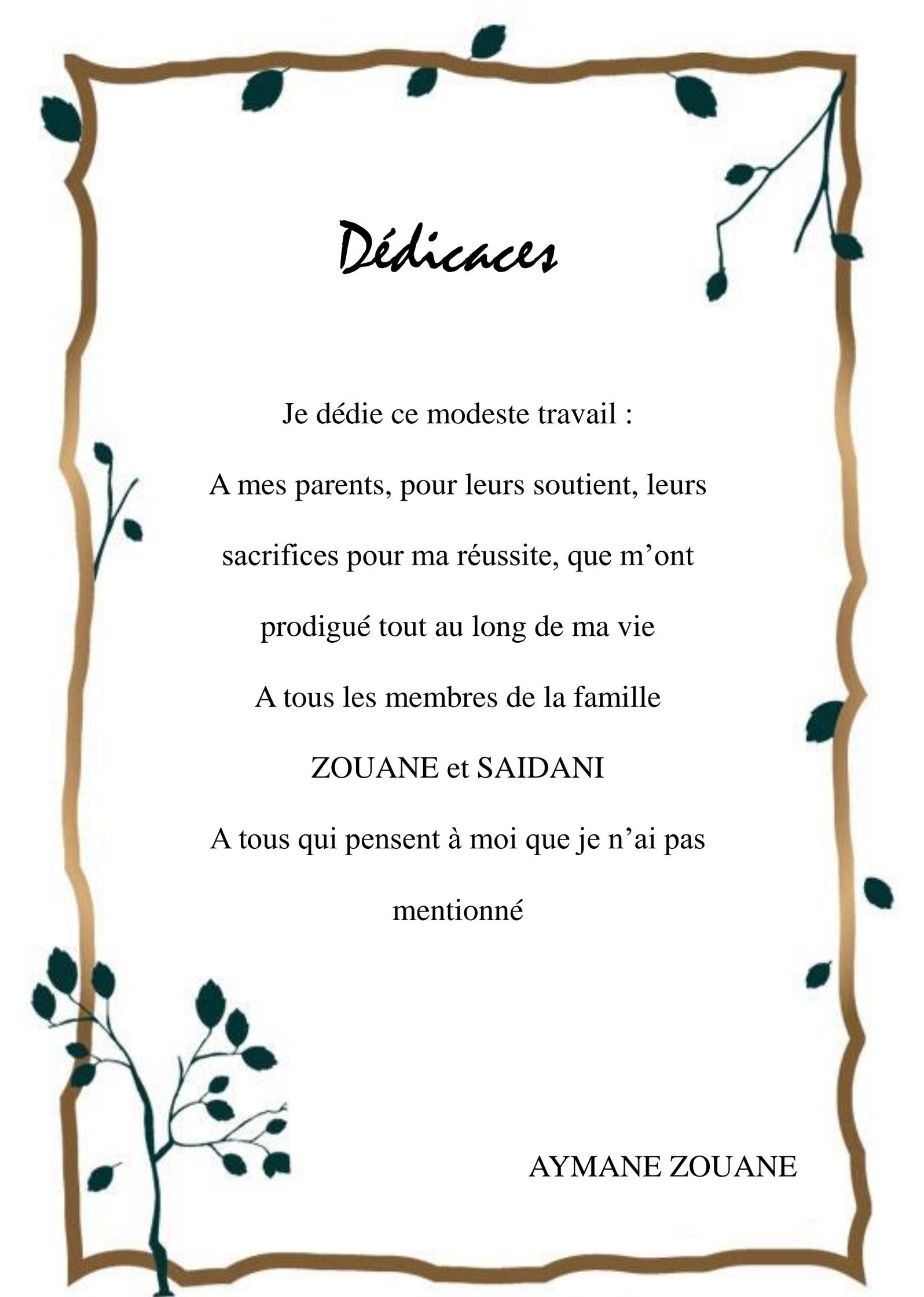
A mes parents, ma source de tendresse pour
leurs soutient, leurs présences à mon côté et
leurs souffrances pour ma réussite, que dieu

les garde pour nous.

A tous les membres de la famille TERCHI

A tous mes amis sans exception.

OUSSAMA TERCHI



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents, pour leurs soutient, leurs
sacrifices pour ma réussite, que m'ont
prodigué tout au long de ma vie

A tous les membres de la famille

ZOUANE et SAIDANI

A tous qui pensent à moi que je n'ai pas
mentionné

AYMANE ZOUANE

Résumé :

La dermatologie occupe une place non négligeable dans la pratique quotidienne de la médecine bovine, malheureusement de nombreuses affections dermatologiques sont souvent difficiles à diagnostiquer.

La présente étude a pour but de faire un inventaire de certaines pathologies à expression cutanées chez les bovins, avec les différentes étapes de diagnostic. La fonction, la physiologie et la structure de la peau sont étudiées dans une première partie.

Dans une deuxième partie, une démarche diagnostique globale a été présentée. Les différentes lésions cutanées observées, les examens complémentaires impliqués en dermatologie, quelques pathologies ont été illustrés par des photos.

Mots clés : bovins, dermatologie, examen, démarche, diagnostic.

ملخص:

الأمراض الجلدية عند الأبقار شائعة جدا و لها مسببات عديدة. في هذا العمل قمنا بجرد أغلبية الأمراض ذات الأعراض الجلدية, البعض منها مسؤول عن أوبئة ذات عواقب وخيمة مثل مرض الحمى القلاعية و إلتهاب الفم الحطاطي البقري. ومن هذا المنطلق يجب على الطبيب البيطري معرفة خطوات التشخيص الصحيحة والفعالة لتشخيص الأمراض في وقت مبكر.

يصف هذا العمل خطوات تشخيص الأمراض ذات الأعراض الجلدية لدى الأبقار. حيث قمنا بجمع معلومات عن خطوات التشخيص لبعض الأمراض التي تصيب الجلد و ذكرنا العناصر الرئيسية للتشخيص وبعض الإختبارات التكميلية للكشف عن هذا النوع من الأمراض وكذا التغيرات التي تطرأ على الجلد في مختلف الأمراض. يجب أن يسمح هذا للطبيب الممارس تشخيص الأمراض ذات التعبير الجلدي بسهولة أكبر وأكثر دقة. الكلمات المفتاحية : الأبقار, الأمراض- الجلدية, إختبار, تشخيص.

Abstract:

Dermatology occupies a significant place in the daily practice of bovine medicine, unfortunately many dermatological conditions are often difficult to diagnose.

The aim of the present study is to make an inventory of certain pathologies with cutaneous expression in cattle, with the different stages of diagnosis. The function, physiology and structure of the skin are studied in the first part.

In a second part, a global diagnostic approach was presented. The various skin lesions observed, the additional examinations involved in dermatology, some pathologies have been illustrated by photos.

Keywords: cattle, dermatology, examination, gait, diagnosis.

Liste des tableaux :

Tableau 1: Liste des questions à poser à l'éleveur dans le cadre du recueil des commémoratifs et de l'anamnèse (WHITE & EVANS, 2009).....	11
---	----

Liste des figures :

Figure 1: Epiderme de bovin (LABIT, 2003).	2
Figure 2: Coupe longitudinale d'un follicule pileux (SMITH, 2009).....	4
Figure 3: Fibropapillome de la tête (Francoz & Couture, 2014).....	22
Figure 4: Ulcère dans l'espace interdigital chez un bovin atteint de fièvre aphteuse (FREBY, 2011).....	24
Figure 5: Localisation préférentielles des trois types de gales chez les bovins (GOURREAU & BENDALI, 2008).....	26
Figure 6: Lésion de teigne chez un veau (FRANCOZ et <i>al.</i> , 2017).....	32
Figure 7: Lésions granulomateuses sur le mufle d'un bovin atteint de stomatite papuleuse (GOURREAU & BENDALI, 2008).....	34

Liste des abréviations :

Elisa: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

Fa: Fièvre Aphteuse

Rt-Pcr: Reverse Transcriptase- Polymerase Chaine Reaction

Uv: Ultrat Violet

Vit D3: Cholécalférol

Résumé :	I
Liste des tableaux :	II
Liste des figures :	III
Liste des abréviations :	IV

SOMMAIRE

Introduction.....	1
PREMIÈRE PARTIE	2
I. Structure de la peau :	2
A. L'épiderme.....	2
B. Le derme 3	
C. L'hypoderme	4
D. Le poil.....	4
II. La physiologie et les fonctions de la peau :.....	4
A. Conservation du milieu interne par la peau	5
B. Sensibilité de la peau	5
C. Fonctions complémentaires de la peau	5
III. Inventaire des maladies à expression cutanée chez les bovins :.....	6
A. Les maladies virales :.....	6
B. Les maladies bactériennes :	7
C. Les maladies parasitaires :	7
D. Les mycoses cutanées :	8
E. Les maladies environnementales :.....	8
F. Les maladies nutritionnelles :.....	8
G. Les affections congénitales et héréditaires :.....	9
H. Les autres maladies :.....	9
1. Les maladies immunologiques :	9

2. Les néoplasies :.....	9
DEUXIEME PARTIE :	10
I. Démarche diagnostic :.....	10
A. Conduite de la démarche diagnostic en dermatologie bovine :.....	10
1. Recueil des commémoratifs et de l'anamnèse :.....	10
2. Examen clinique :	12
3. Les différentes lésions cutanées :.....	12
4. Examens complémentaires en dermatologie :.....	16
B. Démarche diagnostic spécifique (Quelques maladies) :.....	20
1. La papillomatose	20
2. La fièvre aphteuse	23
3. La gale.....	26
4. La teigne	32
5. La stomatite papuleuse	34
6. la dermatophylose.....	36
Bibliographie	39

Introduction

La peau constitue l'organe le plus important du corps et elle remplit de multiples rôles : barrière environnementale, perception sensorielle, thermorégulation (FREBY, 2011), il est accessible à l'examen clinique et à des explorations paracliniques simples. L'observation du revêtement cutané, des muqueuses externes et des phanères doit faire partie de tout examen clinique (MANSOUL, 2018).

Les lésions cutanées peuvent être une aide précieuse au diagnostic de la maladie générale, alors que les signes généraux, seuls, ne sont parfois que peu informatifs. De plus, bien que non directement touchée par le processus pathologique, la peau peut, lors d'atteinte interne, constituer un indicateur de la santé de l'animal (FREBY, 2011).

La démarche diagnostic en dermatologie est unique dans le sens où nous avons à disposition des lésions cutanées immédiatement accessibles à l'examen visuel. La synthèse de ces éléments cliniques permet bien souvent une hypothèse diagnostic solide, alors complétée par les examens de laboratoire appropriés nécessaires au diagnostic de certitude (KAYA & PIGUET, 2007).

La dermatologie est un domaine clinique en évolution constante. À partir de cas cliniques, nous illustrons la démarche diagnostic en dermatologie et présentons une vision intégrée de la dermatologie passant par l'analyse de lésions cliniques, l'histopathologie jusqu'aux techniques moléculaires récentes d'utilité pratique (KAYA & PIGUET, 2007).

L'objectif de notre travail est de faire une synthèse bibliographique sur les démarches de diagnostic suivi par le praticien lorsqu'il se trouve confronté à une maladie à expression cutanée ce qui permette au clinicien d'identifier les principaux éléments d'orientation pour un diagnostic de certitude (FREBY, 2011).

PREMIÈRE PARTIE

I. Structure de la peau :

La peau du bovin répond aux caractéristiques anatomiques et histologiques des Mammifères. Son épaisseur varie de 1 à 5 mm. Elle est constituée de :

- un épithélium pavimenteux pluristratifié : l'épiderme (figure 1)
- un chorion conjonctif et vasculaire : le derme
- une couche conjonctive lâche plus ou moins adipeuse : l'hypoderme

(EVANS, 1996).

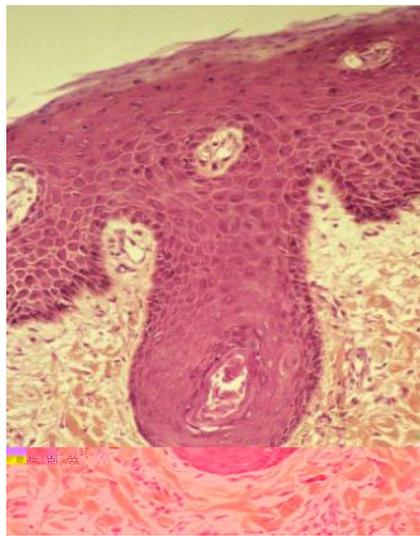


Figure 1: Epiderme de bovin (LABIT, 2003).

A. L'épiderme

On distingue :

- **Une couche basale = *stratum germinativum*,**

C'est une unique rangée de cellules, séparée du derme par une membrane basale. Elle comprend des kératinocytes, souvent en division et des mélanocytes, intercalés entre les précédents qui produisent la mélanine qui passe entre les autres cellules épidermiques et dans les poils (LABIT, 2003).

- **Un corps muqueux de Malpighi = *stratum spinosum***

Il comprend :

- les acanthocytes, cellules issues des divisions des kératinocytes de la couche basale ; cellules polyédriques réunies par des desmosomes.

- Les cellules de Langerhans (variété particulière de macrophages épidermiques) (LABIT, 2003).
- **Une couche granuleuse = *stratum granulosum***

Elle est située juste au-dessus. Des cellules spécialisées (les kératinocytes) y fabriquent la kératine, une substance dure qui constitue la couche cornée à la surface de la peau (TOZANI, 2012).

- **Une couche cornée = *stratum corneum***

Cette couche (*stratum corneum*), la plus superficielle, est uniquement composée de cellules mortes totalement kératinisées et entourées de lipides. Elles sont éliminées régulièrement, poussées par les couches profondes, l'épiderme se renouvelant sans cesse (TOZANI, 2012).

B. Le derme

C'est un tissu conjonctif formé d'un réseau de fibres de collagène et de fibres d'élastine, qui donnent à la peau sa résistance mécanique et son élasticité. Les fibres d'élastine sont synthétisées par les fibroblastes, cellules fusiformes ou étoilées qui sécrètent également une substance interstitielle très riche en eau. Le derme est habituellement plus lâche en périphérie et plus fibreux en profondeur. Il contient un important réseau de vaisseaux sanguins, dont le diamètre peut être régulé en fonction de besoins thermiques et circulatoires. On trouve également des vaisseaux lymphatiques et des éléments nerveux comprenant des nerfs, des fibres, des terminaisons libres et des récepteurs sensoriels spécialisés. Enfin, le derme héberge les follicules pilo-sébacés, les muscles pileux, les glandes sébacées et sudoripares (figure 2) (LABIT, 2003).

On distingue :

- **une couche papillaire = derme superficiel**

Dans cette couche prédominent des éléments cellulaires (fibroblastes, histiocytes, mastocytes), associés à des fibres de collagène, de réticuline, et à des fibres élastiques (LABIT, 2003).

- **une couche réticulaire = derme profond**

C'est un tissu conjonctif fibreux dense, avec d'épais faisceaux de collagène orientés dans différentes directions parallèlement à la surface (LABIT, 2003).

C. L'hypoderme

Il est en continuité avec le derme profond et relié plus ou moins fermement aux fascias, aponévroses ou périostes sous-jacents (LABIT, 2003).

D. Le poil

Le poil est constitué d'une médulla centrale, d'un cortex et d'une cuticule (figure 2).

La peau des bovins est en majeure partie recouverte de poils. Ces phanères, caractéristiques des mammifères, ont un rôle important dans l'isolation thermique de l'animal ainsi que dans sa perception sensorielle. De plus, les poils offrent une protection de la peau contre les agents chimiques et les blessures physiques (SCOTT, 1988).

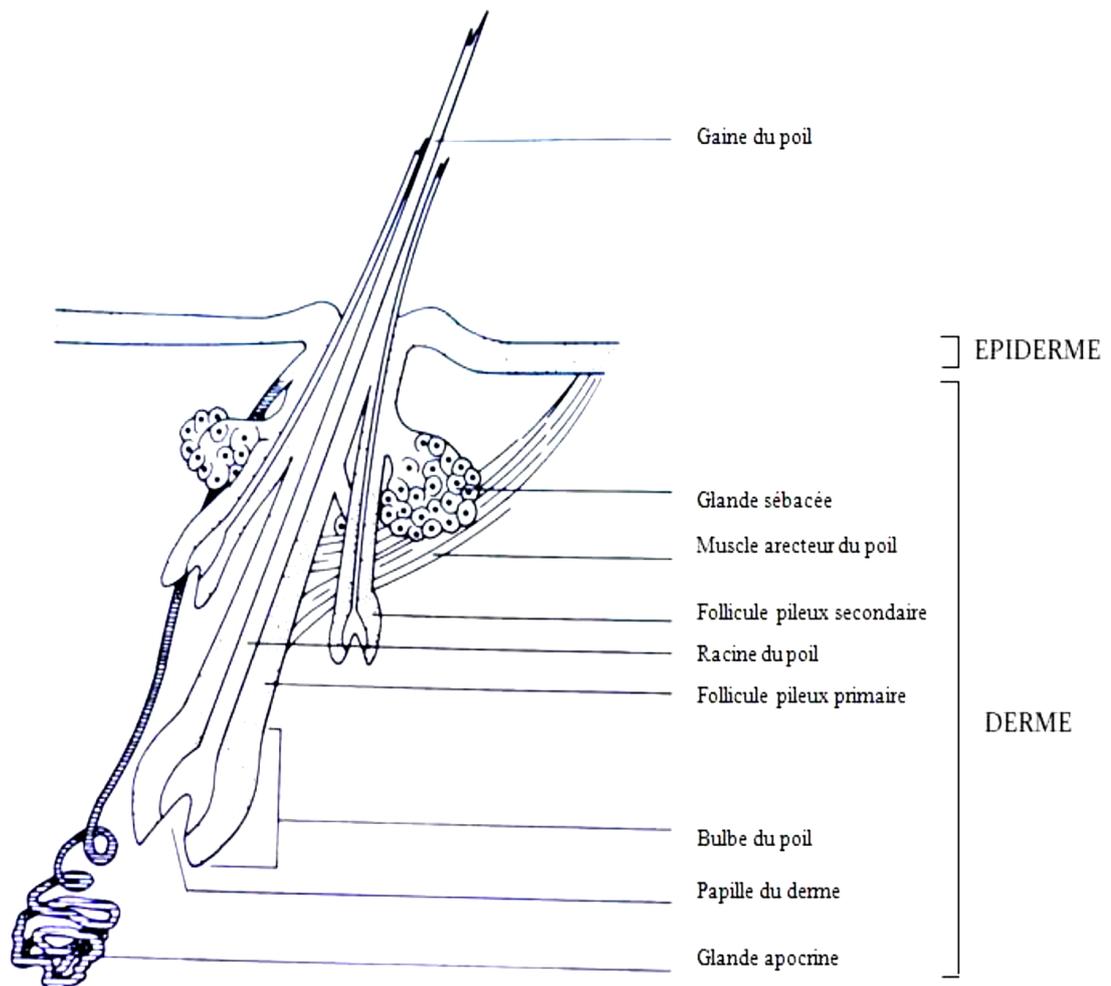


Figure 2: Coupe longitudinale d'un follicule pileux (SMITH, 2009).

II. La physiologie et les fonctions de la peau :

L'une des principales fonctions de la peau, structure complexe en continuel renouvellement, est de protéger l'organisme des agressions extérieures: la couche cornée ou certaines productions dermiques, comme les poils, forment une cuirasse contre les

traumatismes directs (chocs, frottements), contre l'action des agents chimiques, et atténuent les effets des variations de température (SCOTT, 1988).

La peau empêche aussi les tissus profonds d'être en contact avec une atmosphère ambiante qui les dessécherait très rapidement. Les tissus cutanés évitent donc une évaporation exagérée de l'eau et participent à l'homéostasie du milieu intérieur (SCOTT, 1988).

À côté de cette protection passive existe une protection active, car la peau, au même titre que le thymus, est capable de rendre compétents certains globules blancs, les lymphocytes T, spécialisés dans les défenses immunitaires (LABIT, 2003).

A. Conservation du milieu interne par la peau

La peau est un des principaux organes impliqués dans la régulation de la température du corps. Si elle peut, par simple effet de masse, amortir les chocs thermiques, elle contient un réseau complexe de petits vaisseaux dont le diamètre varie selon la température: par temps froid, ils sont contractés pour éviter les déperditions de chaleur; par temps chaud, ils se dilatent pour amplifier les pertes caloriques du sang vers l'atmosphère extérieure (LABIT, 2003).

Les tissus cutanés ont une fonction excrétoire. Les glandes sudoripares, qui produisent la sueur, libèrent de l'eau et des sels minéraux, essentiellement sous forme de chlorure de sodium. La régulation de ces sécrétions participe à la constance du milieu intérieur. De plus, ces glandes éliminent également un certain nombre de déchets tels que des substances azotées ou des produits de dégradation de certains médicaments (LABIT, 2003).

B. Sensibilité de la peau

La grande variété des récepteurs qu'elle contient confère à la peau une fonction sensorielle fondamentale. La peau permet d'être sensible à la température extérieure, au chaud, par les corpuscules de Ruffini situés dans le derme profond, au froid, par les corpuscules de Krause situés sous la couche basale de l'épiderme, à l'agressivité chimique de certaines substances et à des phénomènes vibratoires (LABIT, 2003).

Enfin, des récepteurs sensibles à la douleur, des réseaux de terminaisons nerveuses libres sous l'épiderme informent des dommages causés à l'enveloppe corporelle.

C. Fonctions complémentaires de la peau

Le sébum, produit par les glandes sébacées annexées aux follicules pileux, est constitué de lipides et de débris cellulaires ; ces lipides, formés surtout d'esters du cholestérol, passent sur le pelage où ils donnent un film protecteur (TOZANI, 2012).

La peau intervient dans divers comportements (social, sexuel, etc.) en donnant à l'animal :

- sa morphologie : par les phanères, les masses adipeuses hypodermiques.
- ses odeurs, par les sécrétions des glandes sébacées et sudoripares et des diverses glandes spécialisées (TOZANI, 2012).

La peau a un rôle métabolique :

- stockage : de graisses et de vitamines lipo-solubles.
- synthèses : vitamine D3 par irradiation UV du déhydro-7-cholestérol.
- régulation : ralentissement du renouvellement épidermique et de la pousse du pelage lors de carence protéique (TOZANI, 2012).

III. Inventaire des maladies à expression cutanée chez les bovins :

A. Les maladies virales :

- La peste bovine.
- La fièvre aphteuse.
- La rhinotrachéite infectieuse bovine.
- La diarrhée virale bovine.
- La rage.
- La papillomatose bovine.
- La maladie d'aujeszky (pseudo-rage).
- La stomatite papuleuse.
- La thélite ulcéralive herpétique (Thélite infectieuse bovine, Bovine Herpes Mammillitis).
- La fièvre catarrhale ovine.
- La coryza gangreneux.
- La dermatose nodulaire cutanée (Lumpy skin disease).
- La leucose bovine sporadique (Lymphosarcome, leucose cutanée).
- La maladie hémorragique des cervidés.
- La pseudo-variole (ou pseudo-cowpox , paravaccin, « nodule du trayeur ») .
- La stomatite vésiculeuse.
- La variole bovine (Cowpox) (LABIT, 2003).

B. Les maladies bactériennes :

- La salmonellose.
- La dermatophilose (streptothricose).
- L'actinomycose.
- L'actinobacillose.
- La nécrobacillose.
- La nocardiose (Lymphangite, Bovine farcy).
- L'impétigo.
- La folliculite péri-orbitaire.
- L'œdème malin.
- Le black leg.
- La tuberculose.
- La kératoconjonctivite infectieuse.
- Les abcès sous-cutanés.
- La dermatite digitale (maladie de Mortellaro).
- La dermatite interdigitale (fourchet).
- La leptospirose.
- La listériose.
- La lymphangite ulcéralive.
- La thélite nodulaire tuberculoïde.
- La tuberculose.
- Le phlegmon interdigital (panaris).
- La maladie de LYME (LABIT, 2003).

C. Les maladies parasitaires :

- La besnotiose (Anasarque des bovins) .
- La démodécie.
- Dermatite à larves de Rhabditides.
- Dermatite à strongyloïdes.
- L'hypodermose bovine (Maladie du varon) .
- La gale chorioptique.
- La gale psoroptique.
- La gale sarcoptique.

- La trombiculose.
- La mélophagose.
- Les éctomyiases.
- Les piqûres de diptères.
- Les phtirioses.
- La stéphanofilariose.
- La parafilariose.
- La thélériose (Francoz & Couture, 2014).

D. Les mycoses cutanées :

- L'Aspergilose cutanée.
- La candidose.
- La cryptococcose.
- La sporotrichose.
- La teigne (GOURREAU & BENDALI, 2008).

E. Les maladies environnementales :

- L'intoxication chronique au mercure.
- L'intoxication chronique au sélénium.
- La photosensibilisation.
- L'eczéma facial.
- Les dermatoses mécaniques.
- Les dermatoses physiques (les brûlures ; les gelures).
- Dyshidrose tropicale (Sweating sickness).
- Intoxication aux alcaloïdes de l'ergot.
- Intoxication chronique à l'arsenic.
- Intoxication à l'iode (Iodisme).
- Intoxication chronique au cadmium.
- Intoxication aux organochlorés ou organobromés (TOZANI, 2012).

F. Les maladies nutritionnelles :

- Carence en iode.
- L'hypothyroïdie.
- Carence en zinc.
- Hypovitaminose A.

- la carence en cuivre (TOZANI, 2012).

G. Les affections congénitales et héréditaires :

- BLAD (Défaut d'adhérence des leucocytes chez les bovins).
- L'hypotrichoses congénitales d'origine héréditaire.
- L'infection congénitale par le virus de la diarrhée virale bovine.
- Epidermolyses bulleuses.
- Epitheliogenesis imperfecta.
- Dermatosparaxie.
- Porphyries.
- Syndrome de Chediak-Higashi.
- Syndrome d'hypoplasie généralisée capréoliforme (TOZANI, 2012).

H. Les autres maladies :

1. Les maladies immunologiques :

- Les réactions cutanées médicamenteuses.
- L'atopie (TOZANI, 2012).

2. Les néoplasies :

- Le fibrome interdigital.
- Leucose bovine sporadique.
- Lipome.
- Lymphome.
- L'Angiomatose cutané.
- Les tumeurs mélaniques.
- Le carcinome épidermoïde.
- Carcinome spino-cellulaire (FREBY, 2011).

DEUXIEME PARTIE :

I. Démarche diagnostic :

Comme nous le savions, des maladies différentes peuvent aboutir à des lésions cutanées similaires et, inversement, une même dermatose peut se traduire par des lésions différentes.

C'est pourquoi, lors d'affection impliquant le territoire cutané, le vétérinaire doit mettre en œuvre une démarche diagnostic particulièrement raisonnée, rigoureuse et systématique (FREBY, 2011).

Globalement, la démarche diagnostic inclue le recueil des commémoratifs et de l'anamnèse, la réalisation d'un examen clinique complet ainsi que la mise en œuvre d'examen complémentaires appropriés lorsque cela est nécessaire (FREBY, 2011).

Une maladie générale doit être suspectée chez des animaux présentant des signes cutanés associés à des signes généraux comme de la fièvre, de l'anorexie, de l'abattement ou à d'autres signes attestant d'une atteinte organique (FREBY, 2011).

Pour le praticien, la connaissance des manifestations cutanées des maladies générales présente un intérêt majeur dans la mesure où elles sont parfois plus précoces que les signes d'atteinte organique (par exemple lors de fièvre aphteuse où les trayons peuvent être les premiers atteints), et sont, parfois, diagnostiqués (GOURREAU & BENDALI, 2008).

Dans cette deuxième partie, nous présentons une démarche diagnostic synthétique face à des lésions cutanées accompagnées d'une atteinte générale. Cette démarche est basée sur la nature des lésions cutanées dominant le tableau clinique (FREBY, 2011).

A. Conduite de la démarche diagnostic en dermatologie bovine :

La démarche diagnostic en dermatologie est classique, toutefois, certaines informations doivent être collectées dans le cadre d'un examen dermatologique. Les étapes sont précisées ci-dessous :

1. Recueil des commémoratifs et de l'anamnèse :

Le recueil des commémoratifs et de l'anamnèse implique un interrogatoire de l'éleveur au cours duquel le vétérinaire doit rassembler de nombreuses données concernant le bovin et son affection (race , âge , sexe , date du dernier agnelage , stade de gestation, date du dernier

traitement antiparasitaire), les données épidémiologiques (présence d'autres cas dans l'élevage, contagiosité humaine, localisation géographique, incidence saisonnière, incidence du régime alimentaire et environnemental) et l'histoire de la dermatose (date d'apparition des lésions, évolution : augmentation taille, nature et nombre de lésions, réponse aux traitements précédents) (FREBY, 2011).

Les objectifs de cet interrogatoire sont de déterminer les caractères initiaux de la maladie, de connaître son évolution et d'identifier les facteurs ayant influencé son évolution (WHITE & EVANS, 2009).

Le recueil de ces informations permet d'obtenir des éléments épidémiologiques, parfois indispensables à l'établissement du diagnostic.

Le tableau suivant regroupe une liste de questions à poser à l'éleveur afin d'obtenir les informations pouvant être utiles au diagnostic de la maladie (FREBY, 2011).

Tableau 1: Liste des questions à poser à l'éleveur dans le cadre du recueil des commémoratifs et de l'anamnèse (WHITE & EVANS, 2009).

Quel âge le bovin a-t-il ? De quelle race s'agit-il ? Quel est son sexe ?
Si achat : quand le bovin a-t-il été acheté et quel âge avait-il ?
Quel âge le bovin avait-il lors de l'apparition des signes cliniques (cutanés et autres) ?
Quelle était la localisation initiale des lésions cutanées ?
Quelle était l'apparence initiale des lésions cutanées ?
Comment les lésions ont-elles évolué (extension, changement de nature) ?
Le problème est-il saisonnier ou peut-il apparaître tout au long de l'année ?
Si saisonnier : à quelle saison les signes apparaissent-ils ?
Le bovin se gratte-t-il ? Si oui, quelles régions du corps ?
Le prurit est-il apparu avant ou après les lésions ? Quelle est son intensité ? Est-il occasionnel ou constant ?
Les bovins du même lot ont-ils des lésions cutanées ou d'autres signes ?
Le personnel d'élevage, en contact avec le bovin malade, présente-t-il des signes cliniques ?
Des traitements préventifs antiparasitaires externes sont-ils mis en oeuvre ?
Des membres de la lignée du bovin malade (frères, sœurs, ascendants, descendants) sont-ils aussi affectés ?
Quels médicaments le bovin a-t-il reçu avant l'apparition des signes cliniques ?
Quels médicaments (nature, dose, fréquence et durée) le bovin a-t-il reçu depuis le début de la maladie et quelle a été la réponse à ces traitements ?
Dans quel environnement le bovin est-il maintenu ? (bâtiments, congénères, ambiance, litière,...)
Quelle est la ration distribuée ?

2. Examen clinique :

L'examen clinique comprend un examen clinique général et un examen du revêtement cutané, pour déterminer l'existence ou non de signes systémiques ainsi que leur nature. Les systèmes de l'organisme doivent être évalués (appareil digestif, respiratoire, musculo-squelettique, cardio-vasculaire, urogénital, nerveux, immunitaire et les yeux). L'état général du bovin, ainsi que son score de remplissage du rumen doivent être notés. Les jonctions cutanéomuqueuses doivent être examinées de façon particulièrement minutieuse, en s'attardant sur l'état d'embonpoint, la présence ou non d'une hyperthermie, la palpation des nœuds lymphatiques superficiels et un examen dermatologique (FREBY, 2011).

L'examen de la peau permet d'identifier la nature des lésions (primaires et secondaires) ainsi que leur mode de groupement et leur distribution. L'existence de prurit, l'épaisseur de la peau, l'aspect du pelage, la présence de parasites, la facilité d'épilation doivent être notée (FREBY, 2011).

Idéalement, l'examen de la peau devrait être consigné par écrit et une silhouette de l'animal, avec les lésions, devrait être dessinée afin de pouvoir suivre de manière rigoureuse l'évolution de la maladie (FREBY, 2011).

A l'issue de l'interrogatoire de l'éleveur et de l'examen clinique, le praticien formule des hypothèses diagnostic hiérarchisées et peut, ensuite, mettre en œuvre des examens complémentaires adéquats afin d'infirmier ou de confirmer ses hypothèses (FREBY, 2011).

3. Les différentes lésions cutanées :

Observation direct

a) Lésions primaire :

Elles sont directement induites par l'affection cutanée

❖ Macule :

Une tache aplatie, circonscrite ou une plaque d'une couleur différente de celle de la peau qui l'entoure. Elle peut être due à une hypopigmentation (vitiligo) ou à une hyperpigmentation : mélanine, anomalie vasculaire (angiome) ou vasodilatation (érythème) (LABIT, 2003).

❖ Erythème :

Une éruption avec une dilatation des vaisseaux sanguins du derme et de l'oedème. L'érythème disparaît à la vitro-pression, c'est à dire lorsqu'on appuie avec un verre de montre,

ce qui permet de le différencier d'une hémorragie sous-cutanée ou intra dermique qui ne disparaît pas à la vitro-pression (LABIT, 2003).

❖ **Papule :**

Hyperplasie focale de couche épineuse d'épithélium conduisant à une éruption nodulaire dur sur la peau (BENLAHOUEL, 2015).

❖ **Plaque :**

Une papule de grande taille qui s'étend sur plus de 2 cm² (LABIT, 2003).

❖ **Nodule :**

Un nodule est une lésion solide, surélevée de plus d'un centimètre de diamètre qui envahit généralement les couches les plus profondes de la peau (LABIT, 2003).

❖ **Pustule :**

Une vésicule remplie de pus (BENLAHOUEL, 2015).

❖ **Vésicule :**

Une cavité dans l'épiderme contenant un fluide et recouvert d'une mince couche de l'épiderme surélevée par rapport à la surface (BENLAHOUEL, 2015).

❖ **Bulle :**

Une bulle est une vésicule mesurant plus de 1 cm (LABIT, 2003).

❖ **Plaque urticarienne :**

Une plaque ou une papule urticarienne est une élévation circonscrite de la peau qui ne change pas son apparence ni celle du poil. Elles peuvent être érythémateuses mais blanchissent à la vitro-pression. Elles apparaissent et disparaissent généralement en quelques minutes ou en quelques heures, lors d'urticaire, de piqûre d'insecte, ou suite à une intradermoréaction (LABIT, 2003).

b) Lésions secondaires

Il s'agit de lésions qui sont dues à l'évolution de lésions primaires, suite à des facteurs externes.

❖ Squame :

Les squames sont des fragments de tissus issus de la couche cornée, souvent secondaires à une inflammation (LABIT, 2003).

Il s'agit d'un processus physiologique, normalement invisible à l'œil nu. Seule l'accumulation de pellicules est pathologique (LABIT, 2003).

❖ Croûte :

Les croûtes sont le résultat de l'adhérence sur la peau d'exsudats secs : sérum, sang, pus, débris cellulaires, médicaments topiques...

Elles peuvent être de différentes couleurs suivant leur composition. Elles sont plus fines sur les zones glabres, les poils favorisant l'accumulation de débris (LABIT, 2003).

❖ Cicatrice :

Lors de la cicatrisation, le tissu fibreux remplace le derme voire l'hypoderme suite à une lésion. La peau devient souvent glabre, atrophiée et dépigmentée. Les cicatrices prolifératives peuvent être hyperpigmentées. Les brûlures et les pyodermites profondes laissent souvent des cicatrices importantes (LABIT, 2003).

❖ Erosion et exulcération :

Les érosions et les exulcérations sont des pertes superficielles de l'épithélium de la peau ou d'une muqueuse n'intéressant que l'épiderme et guérissent sans laisser de cicatrice, à moins d'une complication. Une érosion est plus superficielle qu'une exulcération. Bien que d'une couleur rouge soutenue, elles ne saignent jamais car le derme sous-jacent n'est pas altéré.

Elles peuvent être secondaires à une lésion vésiculeuse ou bulleuse dont les parois sont tombées. La cavité est alors remplie d'une sérosité coagulée, d'un tissu nécrosé ou de fausses membranes (LABIT, 2003).

❖ Ulcères superficiels et profonds :

Ce sont des pertes de substance dues à une destruction de l'épiderme (ulcères superficiels) ou de l'épiderme et de la partie superficielle du derme (ulcères profonds). Dans ce dernier cas, la cavité formée peut être remplie de fausses membranes fibrineuses et

nécrosées ; elle est toujours entourée d'une aréole inflammatoire résultant de la vasodilatation dermique, alors que, dans le cas d'une exulcération, cette aréole n'existe pas du fait de l'absence d'atteinte du derme (LABIT, 2003).

❖ **Excoriation :**

Une excoriation est une érosion que l'animal se fait lui-même en se grattant lors de prurit par exemple. Sa forme plus ou moins linéaire est caractéristique (LABIT, 2003).

❖ **Lichénification :**

Il s'agit d'une exagération des marques d'une peau épaissie et durcie. Une hyperpigmentation est souvent associée. La lichénification est une réaction fréquente de la peau au frottement comme lors de grattages ou de léchages chroniques (LABIT, 2003).

❖ **Hyperpigmentation :**

Elle est la lésion la plus couramment rencontrée lors de dermatoses inflammatoires : allergie, pyodermite...

La mélanine est le pigment habituellement à l'origine de l'hyperpigmentation (noire, bleue, grise, marron...). D'autres pigments peuvent être à l'origine d'anomalies pigmentaires de la peau, comme la bile dans l'ictère, ou le sang lors d'ecchymose (LABIT, 2003).

❖ **Hypopigmentation :**

Il s'agit d'une perte de mélanine épidermique qui peut être primaire comme dans le vitiligo ou secondaire à une inflammation.

La leucondermie et la leuconotrichose définissent respectivement la peau et les poils blancs (LABIT, 2003).

❖ **Fissure, crevasse :**

Une fissure est une fracture dans l'épiderme. Elle se crée plutôt dans la peau, épaisse et inélastique, se met à gonfler du fait d'un traumatisme ou d'une inflammation. Les pavillons des oreilles et les jonctions cutané-muqueuses sont parfois atteints (LABIT, 2003).

❖ **Alopécie :**

Perte totale de poil, l'alopécie peut être localisée, diffuse ou généralisée. Elle est souvent secondaire à un traumatisme ou à une inflammation (LABIT, 2003).

❖ **Comédon :**

Les comédons sont des follicules pileux remplis de cellules cornées, de débris de kératine et de sébum (LABIT, 2003).

❖ **Collerette épidermique :**

Elle est constituée de squames disposés en cercle et se desquamant à partir du centre. Il s'agit des lésions cicatricielles des pustules, des papules, des vésicules et des bulles (LABIT, 2003).

❖ **Hyperkératose :**

Epaississement de la couche de kératine stratum corneum (BENLAHOUEL, 2015).

4. Examens complémentaires en dermatologie :

Généralement, en médecine bovine, peu d'attention est accordée à la dermatologie et rares sont les praticiens qui mettent en œuvre des examens complémentaires au cours de leur démarche diagnostic. Pourtant, de nombreux examens simples et peu coûteux, ne nécessitant que peu de matériel (lame de scalpel émoussée, ruban adhésif (scotch®), écouvillon, seringues, aiguilles, lames porte-objet, lamelles, lactophénol, kit de coloration rapide, microscope), peuvent être facilement réalisés par le clinicien (PIN, 2008).

Certains examens pourront être interprétés par le clinicien lui-même et les résultats seront donc connus dès l'observation des prélèvements de retour à la clinique ; c'est le cas par exemple pour les trichogrammes, les raclages cutanés ou les examens cytologiques. Pour d'autres examens, il faut faire appel à un laboratoire et un délai est nécessaire ; c'est le cas pour les cultures bactériennes ou fongiques, les examens histopathologiques, les tests virologiques ou sérologiques.

On distingue deux types d'examens complémentaires à résultat immédiat : les examens directs et les examens cytologiques (PIN, 2008).

Les examens directs consistent à prélever des poils, des fragments ou des débris cutanés et permettent d'observer les parasites cutanés (poux et lentes, larves de Thrombiculidés, tiques, *Sarcoptes scabiei*, *Chorioptes bovis*, *Psoroptes ovis*, *Demodex sp.*, *Dermanyssus gallinae*, kystes de *Besnoitia besnoiti*), les dermatophytes ainsi que la morphologie et la structure des poils. Ils regroupent l'examen de la surface cutanée ou des poils à l'aide d'une loupe, le raclage cutané, le brossage, le scotch-test et le trichogramme (FREBY, 2011).

Les examens cytologiques consistent à prélever des cellules au niveau de lésions cutanées et permettent d'observer des bactéries, des levures, des cellules inflammatoires ou tumorales.

Ils regroupent les calques par étalement, impression, apposition ou raclage, par écouvillonnage, par étalement du produit d'une ponction à l'aiguille fine et les calques à l'aide de ruban adhésif (FREBY, 2011).

Dans le cadre de la démarche diagnostic, la réalisation de ces examens complémentaires simples permet, en particulier, d'exclure, ou non, les dermatoses classiques des bovins (parasitaires, fongiques, bactériennes) afin d'éviter de confondre des manifestations cutanées de maladies internes avec des lésions dues à des dermatoses simples.

Les examens histopathologiques de biopsies cutanées, du fait de leur délai de réponse, ne sont que très peu pratiqués en médecine bovine courante. Cependant, lorsque les biopsies sont réalisées correctement (sur des lésions primaires et de façon précoce), l'histopathologie apporte, souvent, des informations précieuses. Elle pourrait, par exemple, être mise en œuvre systématiquement après un échec thérapeutique (SCOTT, 1988).

a) Le raclage cutané

C'est l'examen complémentaire le plus utilisé du fait de sa simplicité d'exécution et de son prix peu coûteux. Il a deux intentions :

- Etablir un diagnostic définitif si l'agent étiologique trouvé est un acarien, un champignon, un helminthe.
- Egalement, lors de résultats négatifs, il permet d'exclure certaines hypothèses. Il faut cependant ne pas oublier qu'il peut y avoir de faux résultats négatifs dus à un prélèvement inapproprié ou mal réalisé (LABIT, 2003).

➤ LE MATERIEL NECESSAIRE :

Ciseaux, Lame de bistouri émoussée, Lames de microscope dégraissées, Lamelles, Huile minérale, Kit de coloration rapide, Microscope optique et Huile à immersion (PIN, 2008).

➤ Technique :

Le raclage est une excoriation à l'aide d'une lame de scalpel enduite de lactophénol, celui-ci améliore l'adhérence du produit de raclage. Il est parfois nécessaire de couper aux ciseaux les poils de la zone à racler (TOZANI, 2012).

Il s'agit de pincer la peau entre le pouce et l'index pour favoriser la sortie des parasites et de racler la surface de la peau jusqu'à obtention d'une rosée sanguine à l'aide d'une lame de scalpel émoussée et enduite de lactophéol (TOZANI, 2012).

Le produit de raclage est ensuite déposé dans la boîte de Petri et observé à la loupe binoculaire. Les éléments intéressants sont placés sur une lame de microscope et recouverts d'une lamelle afin d'être observés au microscope (TOZANI, 2012).

a) Le trichogramme

Le trichogramme est un examen microscopique minutieux de poils arrachés et montés entre lame et lamelle dans de l'huile minérale. Il permet d'apprécier le stade du cycle folliculaire, l'extrémité des poils et la tige pilaire qui peut subir de nombreuses modifications. De faux négatifs sont aussi possibles (LABIT, 2003).

b) Culture bactérienne

C'est une technique consiste à identifier l'agent étiologique prélever a partir d'une lésion cutanée ; Lors du prélèvement de la surface de la peau ou d'une pustule, il faut faire attention à ne pas contaminer l'échantillon par les organismes commensaux. Les cultures anaérobies sont indiquées lors de lésions profondes ou dans les cas où la culture n'a permis la croissance d'aucun organisme alors que le raclage cutané révélait la présence de bactéries.

Lors du prélèvement de la surface de la peau ou d'une pustule, il faut faire attention à ne pas contaminer l'échantillon par les organismes commensaux. Les cultures anaérobies sont indiquées lors de lésions profondes ou dans les cas où la culture n'a permis la croissance d'aucun organisme alors que le raclage cutané révélait la présence de bactéries (LABIT, 2003).

c) Le test à la cellophane adhésive (scotch test) :

Le scotch®-test permet le prélèvement d'éléments cellulaires, micro-organismes et autres débris présents (TOZANI, 2012).

Il permet de recueillir des parasites à plusieurs stades évolutifs, présents à la surface de la peau ou à la base des poils, en les collants sur un substrat adhésif (LABIT, 2003).

➤ Méthode et réalisation :

Il s'agit d'appliquer le ruban adhésif sur la peau ou une lésion cutanée et le retirer d'un mouvement sec, une à deux fois de suite afin de prélever des éléments cellulaires, des parasites ou des œufs de parasites (TOZANI, 2012).

d) La biopsie cutanée :

Il n'est pas facile de dire quand une biopsie cutanée doit ou non être réalisée.

Cependant, on réalisera cet examen dans certaines circonstances, notamment :

- Les lésions isolées nodulaires ou papuleuses ;
- Les néoformations ;
- Les ulcères persistants ;
- Les zones alopeciques sans causes apparentes ;
- Les lésions ne répondant pas aux traitements entrepris ;
- Les dermatoses inhabituelles ;
- Une suspicion de diagnostic dont le traitement est onéreux (LABIT, 2003).

Il faut choisir les lésions primaires les plus évoluées qui paraissent les plus typiques. La biopsie peut être réalisée de trois manières différentes :

En fonction du type de lésion, la méthode de prélèvement peut différer :

- La biopsie avec excision totale.
- La biopsie elliptique, en cote de melon. Il s'agit de la méthode la plus pratiquée, puisqu'elle permet de recueillir des échantillons de grande taille.
- La biopsie punch (TOZANI, 2012).

e) Culture fongique :

Une culture fongique sert à mettre en évidence une infection fongique et à identifier avec précision le champignon pathogène responsable. C'est la technique la plus précise pour diagnostiquer des infections à dermatophytes. Les milieux de culture utilisés sont les milieux de Sabouraud ou les Dermatophyte-Test-Medium, qui sont des milieux de Sabouraud additionnés de Rouge phénol. La culture d'autres champignons doit se faire dans des laboratoires spécialisés (LABIT, 2003).

f) La technique du brossage ou du peignage :

Elle permet de mettre en évidence certains parasites notamment les poux. Elle consiste à peigner ou brosser à rebrousse-poil, les débris cutanés et examiner ceux-ci au microscope entre lame et lamelle (LABIT, 2003).

g) La cytoponction:

On peut effectuer une cytoponction pour les nodules sous-cutanés, les pustules, les vésicules, certaines tumeurs cutanées. On insère une aiguille montée sur une seringue dans le

nodule puis on crée une aspiration. Le matériel recueilli est observé au microscope entre lame et lamelle (LABIT, 2003).

B. Démarche diagnostic spécifique (Quelques maladies) :

1. La papillomatose

➤ Définition :

La papillomatose est une maladie infectieuse virale transmissible caractérisé par l'éruption des petites tumeurs bénignes. Chez les bovins, l'affection frappe surtout les jeunes de moins de 2 ans et prend souvent une allure enzootique. La transmission s'effectue de manière mécanique en particulier par les fils de fer barbelé, les seringues hypodermiques et lors de la traite par les gobelets souillés de la machine à traire. Les virus des papillomes des bovins appeler BPV appartient de la famille des Papovaviridae et au genre Papillomavirus (GOURREAU & BENDALI, 2008). L'affection se rencontre essentiellement chez les animaux de moins de 2 ans, en contact les uns avec les autres. Le virus étant localisé dans la partie kératinisée, donc externe de l'épithélium, les sources de virus sont constituées par la desquamation des cellules épithéliales (GOURREAU & BENDALI, 2008).

➤ Démarche diagnostic

a. Commémoratifs et anamnèse

Le recueil des commémoratifs et de l'anamnèse est indispensable car l'affection par le virus de la papillomatose présentent des prédispositions raciales, de sexe ou d'âge, Ces informations sont donc importantes pour orienter le diagnostic étiologique de la papillomatose (FREBY, 2011).

❖ La race:

La connaissance de la race du bovin peut donner des indications au praticien. Mais dans le cas de la papillomatose bovine, la race n'a aucune influence dans son apparition sauf dans le cas de l'affection par le papillome engendré par le BPV6 et BPV5, cette forme touche essentiellement les races laitiers et surtout par l'utilisation de la même machine à traire sans désinfection de la machine (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ Le sexe :

Le sexe n'a aucune influence dans l'apparition de la maladie (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **L'âge :**

L'une des premières étapes de la démarche diagnostic de la papillomatose est la connaissance de l'âge de l'animale (GOURREAU & BENDALI, 2008).

L'affection par le virus de la papillomatose rencontre essentiellement chez les animaux de moins de deux ans, en contact les uns avec les autres (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **La présence de prurit :**

Pas de prurit dans le cas de la papillomatose bovine (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **Les traitements antérieurs :**

Le praticien doit avoir connaissance des médicaments précédemment reçus par le bovin, de la posologie, du rythme et de la durée d'administration, ainsi que des résultats obtenus (GOURREAU & BENDALI, 2008).

La non réponse à une antibiothérapie oriente plutôt vers une maladie infectieuse virale (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **Le nombre d'animaux atteints :**

Si le nombre d'animaux atteints est élevée dans un bâtiment d'élevage ou les animaux en contact avec un prédispositions des animaux jeune. Ça donne au praticien un indice de suspicion de la papillomatose (GOURREAU & BENDALI, 2008).

b. Examen clinique :

Généralement, l'examen clinique confirme le diagnostic. En cas de doute, une étude histologique à partir d'une biopsie confirmera ou infirmera le soupçon (Francoz & Couture, 2014).

À l'occasion, en particulier chez les troupeaux vaccinés, connaître le type de virus complète le diagnostic. Les laboratoires de virologie spécialisés peuvent identifier le type de virus (Francoz & Couture, 2014).

❖ **Examen clinique général :**

L'examen clinique général est indispensable pour mettre en évidence les signes généraux associés aux signes cutanés observés La présence de fièvre oriente en général vers une maladie infectieuse, même si d'autres affections s'accompagnent d'hyperthermie (comme certaines intoxications). La fréquence cardiaque et respiratoire normale, l'examen des muqueuses donne au praticien une meilleure orientation vers la papillomatose grâce à la présence des petites

papillomes au niveau de la muqueuse de la langue, de pharynx, de palais dure et l'œsophage, le plai de peau normal (Francoz & Couture, 2014).

❖ **Examen clinique dermatologique :**

Il a pour but de décrire les lésions cutanées observées, leur configuration et leur topographie.

Au début de la maladie, les lésions observées sont facilement confondues avec d'autres pathologies de la peau, mais avec l'évolution des lésions, le diagnostic clinique devient plus évident. Les signes cliniques peuvent être décrits sous deux aspects: soit la forme (chou-fleur, filamenteux et en grain de riz), soit la localisation de la lésion (Francoz & Couture, 2014).

La localisation et la distribution des lésions cutanées donnent des informations importantes :

- En forme de « chou-fleur », les papilomes sont localisées sur la tête (figure 3), le cou, le tronc, les trayons, le système digestif et la vessie de la femelle, en plus sur le pénis du mâle. Localisées sur le trayon, elles interfèrent avec la traite et sont responsables d'infections secondaires de la glande mammaire. Sur le pénis des taureaux, elles nuisent de façon importante à l'accouplement (Francoz & Couture, 2014).
- Les papillomes de forme filamenteuse et en « grain de riz » sont observés sur les trayons. Leur fréquence augmente avec l'âge. Ils régressent lors de la période de tarissement et progressent en cours de lactation (traite) (Francoz & Couture, 2014).



Figure 3: Fibropapillome de la tête (Francoz & Couture, 2014).

2. La fièvre aphteuse

➤ Définition

La fièvre aphteuse est une maladie infectieuse due à un virus du genre Aphtovirus appartenant à la famille des Picornaviridae. Il peut survivre plusieurs semaines dans l'environnement (Alexandersen et al., 2003), et est résistant à la plupart des désinfectants usuels (SMITH, 2009). La F A est une maladie très contagieuse : le virus se réplique et se répand de façon extrêmement rapide, d'où l'allure épidémique de la maladie. Au sein d'un foyer, la morbidité est très élevée (proche de 100 %) tandis que la mortalité est très faible (généralement inférieure à 5 %) (THIRY, 2007; SMITH, 2009). La transmission se fait essentiellement par contact direct ou bien indirect mais le virus peut aussi être transporté sur de grandes distances par des véhicules contaminé ainsi par le vent (GOURREAU & BENDALI, 2008). La pénétration du virus se fait principalement par inhalation ; les voies intradermique ou sous-cutanée sont possibles en présence de lésions cutanées préexistantes. La pénétration du virus par voie orale est peu fréquente (Alexandersen et al., 2003).

➤ Démarche diagnostic

a. Commémoratifs et anamnèse

❖ race et d'âge

Il n'existe aucune prédisposition de race ou d'âge. La sévérité de la maladie est toutefois plus importante chez les jeunes chez qui le taux de mortalité est plus important (SMITH, 2009).

❖ Le nombre d'animaux atteints :

La fièvre aphteuse est une maladie très contagieuse : le virus se réplique et se répand de façon extrêmement rapide, d'où l'allure épidémique de la maladie. Au sein d'un foyer, la morbidité est très élevée (proche de 100 %) tandis que la mortalité est très faible (généralement inférieure à 5 %) (THIRY, 2007; SMITH, 2009).

❖ Morbidité : 80 à 98 % (LABIT, 2003).

❖ Létalité : 5 à 15 % (LABIT, 2003).

b. Examen clinique :

L'animal malade est évidemment examiné, mais l'examen clinique peut aussi être réalisé sur d'autres bovins du même lot afin d'évaluer le caractère contagieux de l'affection (SMITH, 2009).

❖ Examen clinique général :

L'animale se contamine : 10-25 virus suffisent en générale pour infect l'animale généralement par voie respiratoire. Après multiplication dans le muqueuse pharyngienne, le virus est transporté par voie lymphatique et sanguine vers la muqueuse buccale et les lèvres ; vers les trayons et le bourrelet coronaire de l'onglon et les espaces interdigitaux (SMITH, 2009).

L'invasion virale et la multiplication du virus déclenche une hyperthermie et l'apparition des signes généraux, les premier signes : inappétence, l'hyperthermie 41°, chute de production lactée.

Puis l'apparition des éruptions vésiculeuse sue la bouche et les pieds au niveaux de l'espaces interdigitaux et le bourrelet coronaire (figure 4) ces lésions peuvent se manifester également sue le mufle, les orifices des narines et la vulve Des complications bactériennes peuvent parfois intervenir, on peut alors constater des pneumonies, des mammites ou des infections du pied (SMITH, 2009).



Figure 4: Ulcère dans l'espace interdigital chez un bovin atteint de fièvre aphteuse (FREBY, 2011).

❖ Examen clinique spécial

Il s'agit de vésicules, situés dans les espaces interdigitaux, sur le bourrelet coronaire, la mamelle et les trayons (Alexandersen et al., 2003; THIRY, 2007; SMITH, 2009)). Et après certaine temps ces vésicules donnent naissance à des ulcère superficiels sue les zones atteint (GOURREAU & BENDALI, 2008). Parfois le prépuce ou d'autres zones cutanées peuvent être concernés (THIRY, 2007). Dans les cas les plus sévères, on peut observer des déformations, voire une chute des onglons. La cicatrisation est de règle en dizaine de jours, les lésions podales

toujours sur infectée s'accompagnent de boiterie et conduisent parfois à des atteintes profondes du pied, les lésions des trayons très douloureuses peuvent être également compliquées de mammite (GOURREAU & BENDALI, 2008).

Les signes cliniques et l'allure épidémiologique doivent amener le clinicien à suspecter la fièvre aphteuse. Cliniquement, elle ne peut être différenciée de la stomatite vésiculeuse. Le diagnostic de certitude est essentiel et se fait dans des laboratoires spécialisés (Alexandersen et al., 2003).

c. Examens complémentaires :

Le seul examen de certitude est l'examen de laboratoire spéciale soit par le RT-PCR ou bien le diagnostic indirect par ELISA compétitif (FREBY, 2011).

Les meilleurs prélèvements sont l'épithélium de vésicules non rompues ou fraîchement rompues et la lymphe aphteuse. À défaut, du sang ou des frottis oesophago-pharyngés peuvent convenir (FREBY, 2011).

Le diagnostic direct fait appel à la détection de génome viral grâce à une RT-PCR très sensible, très spécifique et rapide. Lorsque la concentration virale est faible, le diagnostic repose sur l'isolement viral en cultures cellulaires. Ou bien par la détection des antigènes viraux par une méthode ELISA très spécifique mais de sensibilité moyenne (Alexandersen et al., 2003).

Le diagnostic indirect fait appel à un test ELISA compétitif, très sensible et très spécifique, qui permet la détection des anticorps circulants dès 5 à 8 jours après l'infection et pendant plusieurs mois (Alexandersen et al., 2003).

Le pronostic médical est bon. Le taux de létalité est généralement très faible chez les adultes mais peut être plus important chez les jeunes. La guérison a lieu en quelques semaines, mais les pertes économiques liées à la fièvre aphteuse sont considérables (FREBY, 2011).

3. La gale

➤ Définition

Les gales sont des affections cutanées prurigineuses provoquées par différentes espèces d'acariens Acaridiés parasites permanents qui vivent soit dans l'épiderme, soit à sa surface (GOURREAU & BENDALI, 2008).

Il existe trois agents de gale parasites des bovins (chaque parasites à une localisation préférentielle (figure 5) :

- Sarcoptes scabiei à l'origine de la gale sarcoptique
- psoropte ovis à l'origine de la gale psoroptique
- chorioptes bovis à l'origine de la gale chorioptique

Les gales sont des maladies très contagieuses qui affectent souvent des effectifs importants leur diffusion au travers du derme induit une réaction d'hypersensibilité immédiate et retardée à l'origine du prurit, lequel renforce l'inflammation et l'exsudation, elles-mêmes responsables de la formation de croûte plus au moins épaisse (GOURREAU & BENDALI, 2008).

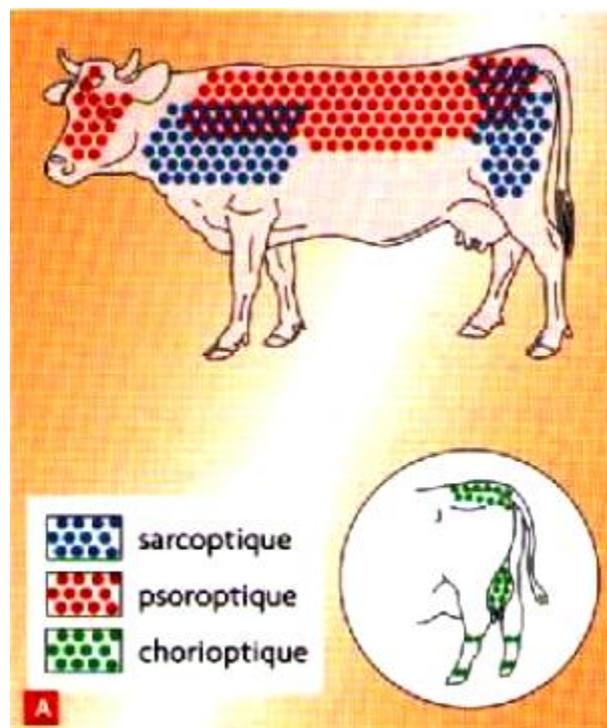


Figure 5: Localisation préférentielles des trois types de gales chez les bovins (GOURREAU & BENDALI, 2008).

A. La gale psoroptique

➤ Définition

Elle est causée par *Psoroptes ovis*. Tous les stades restent à la surface de la peau, où ils se nourrissent de débris cutanés, de sérosités et de globules rouges (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1991). Le cycle de l'acarien dure 11 à 19 jours (VAN DEN BROEK & HUNTLEY, 2003). Elle sévit préférentiellement en hiver sur les jeunes, réapparaissant d'année en année dans les cheptels infectés, les animaux atteints se grattent et se frottent en permanence à tout ce qui est en relief ce qui entraîne des zones de dépilations et la formation de croûtes jaunâtre sanguinolente (GOURREAU & BENDALI, 2008).

➤ Démarche diagnostic

a. Commémoratifs et anamnèse

❖ la race

La psoroptique revêt une importance particulière dans les races à viande. Charolaise et Blanc Bleu Belge notamment (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ l'âge

La gale psoroptique sévit préférentiellement en hiver sur les jeunes et les animaux âgés semblent moins réceptifs et surtout moins sensibles à l'infection (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ La présence de prurit :

Les animaux atteints se grattent et se frottent en permanence à tout ce qui est en relief, ce qui entraîne des zones de dépilation (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ Le nombre d'animaux atteints :

La gale psoroptique est une maladie très contagieuse et surtout en hiver, régresse spontanément au printemps.

❖ Morbidité : Elevée (LABIT, 2003).

❖ Létalité : Faible (LABIT, 2003).

b. Examen clinique :

❖ Examen clinique général :

Comme la plupart des maladies parasitaires externes, la gale psoroptique s'exprime par des lésions cutanées qui peuvent altérer l'état général de l'animal, des zones de dépilations causées par le grattage et le frottement (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ Examen clinique spéciale

Les premières localisations de la maladie se situent sur l'encolure et la croupe. Les lésions très prurigineuses ont un aspect jaunâtre et sont onctueuse au toucher .Elle s'étendent ensuite sur le dos puis aux flancs et finalement a la tête et aux membres avec la présence des excoriations et la formation de croûtes jaunâtres plus ou moins sanguinolentes (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ Diagnostic différentiel et expérimentale

La gale psoroptique peut être confondue avec une phtiriose, la tremblante, la photosensibilisation, la mélophagose, une dermatophilose sévère, une myiase cutanée. Pour la différencier d'une autre affection parasitaire, une mise en évidence du parasite est aisée et permet un diagnostic de certitude (TOZANI, 2012).

Le diagnostic est permis par un raclage profond à plusieurs endroits, en périphérie des lésions récentes. En effet, les acariens ont tendance à se nourrir et à déposer leurs œufs en bordure des lésions. Psoroptes ovis vit en surface de la peau, un raclage trop profond n'est donc pas nécessaire (VAN DEN BROEK & HUNTLEY, 2003). Une biopsie cutanée peut également être prélevée et met en évidence des acariens, test ELISA a été développé afin de détecter les anticorps dirigés contre des antigènes de Psoroptes ovis, afin de détecter les troupeaux récemment infestés (OCHS et *al.*, 2001).

B. La gale sarcoptique

➤ Définition

La gale sarcoptique est un zoonose parasitaire, L'agent responsable est Sarcoptes scabiei ovis. Les différents stades vivent sur la peau, Ils se nourrissent de débris épidermiques et de sérosités. Le cycle complet dure de 10 à 12 jours (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1991), avec une longévité du parasite femelle est de 2 à 3 mois sur l'hôte, la maladie sévit surtout en hiver à l'étable, la transmission se fait très généralement de bovin a bovin mais elle peut aussi se faire de manière indirect par la litière, les murs ou le matériel contaminés (GOURREAU & BENDALI, 2008).

➤ **Démarche diagnostic**

a. Commémoratifs et anamnèse

❖ **la race**

La prurigo revêt une importance particulière dans les races à viande .Charolaise et Blanc Bleu Belge notamment (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **l'âge**

La gale sarcoptique sévit préférentiellement en hiver sur les jeunes bovin (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **le sexe**

La maladie est très sévère surtout chez le male bovin (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **La présence de prurit :**

Les lésions de la gale sarcoptique accompagnée d'un violent prurit engendrant des lésions de grattage (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **Morbidité** : Elevée (LABIT, 2003).

❖ **Létalité** : Elle peut atteindre 60% des bovins atteints (LABIT, 2003).

b. Examen clinique :

❖ **Examen général**

Comme toutes les infections, la gale sarcoptique provoque une chute de l'appétit, un amaigrissement important avec chute de poil. Le premier signe, toujours présent, est un intense prurit, qui touche principalement la tête, parfois les membres, rarement le reste du corps (TOZANI, 2012).

❖ **Examen clinique spéciale**

La première zone atteinte est généralement l'écusson de la mamelle puis les lésions se développent sur la tête, l'encolure, le poitrail, le tronc et finalement les membres (GOURREAU & BENDALI, 2008).

La présence des petites vésicules et des papules apparaissent, accompagnées d'un violent prurit et d'un écoulement de sérosités localisées au pourtour de la bouche, les oreilles et parfois une extension à l'ensemble de la tête accompagnée d'un violent prurit (TOZANI, 2012).

❖ Diagnostic expérimental

Le diagnostic de certitude passe par la mise en évidence de parasites avec des raclages profonds à plusieurs endroits en périphérie des lésions, mais ceux-ci ne permettent pas toujours d'en observer, surtout chez des animaux peu infestés (SMITH, 2009).

Un test sérologique ELISA est disponible depuis peu (RODRIGUEZ-CADENAS *et al.*, 2010).

C. La gale chorioptique

➤ Définition

Chorioptes ovis est un acarien qui se nourrit de débris épidermiques. Le cycle complet dure de 2 à 3 semaines (SMITH, 2009). Moins contagieuse et moins sévère que les deux précédentes, la gale chorioptique est certainement la moins importante de ces trois acarioses, le parasite vit uniquement à la surface de la peau et se nourrissant de débris épidermiques, le cycle complet s'effectue en 2 à 3 semaines (GOURREAU & BENDALI, 2008).

➤ Démarche diagnostic

a. Commémoratifs et anamnèse

❖ Race et sexe

Le choriopte parasite généralement les animaux de race Holstein de plus de 18 mois (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ La présence de prurit :

Le prurit n'est pas aussi systématique que lors d'une gale sarcoptique ou psoroptique (SMITH, 2009).

❖ **Morbidité** : Moyenne (LABIT, 2003).

❖ **Létalité** : Nulle (LABIT, 2003).

b. Examen clinique :

❖ Examen général

Comme la gale psoroptique et sarcoptique, le premier signe toujours présent est un intense prurit, on peut voir une détérioration de l'état générale de l'animal, chute d'appétit, des signes cutanés, facilement accessibles à l'examen sémiologique (TOZANI, 2012).

❖ Examen clinique spéciale

La gale chorioptique est souvent discrète (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1991). En effet, le prurit n'est pas aussi systématique que lors d'une gale sarcoptique ou psoroptique (SMITH, 2009), si l'infestation est commune, les symptômes restent discrets et localisée d'abord au niveau des extrémités plis de paturon, surtout les postérieur) puis sur le ventre, le périnée, le bord postérieur des cuisses, la base de la queue et en fin la mamelle et trayon (GOURREAU & BENDALI, 2008). Les lésions de gale se manifestent par des papules non folliculaires, des croûtes, une alopecie, un érythème et des ulcérations (TOZANI, 2012).

❖ Diagnostic expérimental

Un raclage cutané profond est souvent diagnostic. Une biopsie cutanée peut également être réalisée (TOZANI, 2012).

4. La teigne

➤ Définition

Affection zoonotique parasitaire contagieuse de la peau et des phanères qui est due au développement de champignons filamenteux, les dermatophytes (LABIT, 2003). La teigne est la plus commune des mycoses cutanées des bovins (GOURREAU & BENDALI, 2008). L'agent habituel des teignes est *Trichophyton verrucosum*, parfois *T. mentagrophytes* (LABIT, 2003).

La teigne des bovins est caractérisée par des lésions nummulaires, alopéciques, souvent blanchâtres et légèrement croûteuses, souvent qualifiées de « dartres » (figure 6) (FRANCOZ et *al.*, 2017).



Figure 6: Lésion de teigne chez un veau (FRANCOZ et *al.*, 2017).

➤ Démarche diagnostic

a. Commémoratifs et anamnèse

❖ l'âge

Les jeunes animaux de moins d'un an sont plus fréquemment et gravement affectés par la maladie et rarement après trois ans (immunodépression) (LABIT, 2003).

❖ La saison

La maladie est plus fréquente en hiver en stabulation car les spores se développent plus rapidement dans un milieu humide et chaud (LABIT, 2003).

❖ **La présence de prurit :**

Le prurit est souvent faible (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **La dure d'incubation**

La durée d'incubation de la teigne peut aller de 1 à 6 semaines (LABIT, 2003).

❖ **Morbidité :** Elevée (LABIT, 2003).

❖ **Mortalité :** Nulle (LABIT, 2003).

b. Examen clinique :

❖ **Examen clinique général**

On se basant sur les lésions à expression cutanées, leurs tailles, leurs formes, l'étendue de la lésion et l'existence des prurits ou non.

❖ **Examen clinique spécial**

Le premier stade de la maladie est pratiquement inapparent, les premières lésions bien visibles sont des petites plages écailleuses accompagnées de dépilations, elles ne sont jamais prurigineuses. Au stade d'état, on observe des dépilations circulaires à bords nets de 1 – 5 cm de diamètre : elles résultent de la chute des poils parasités par les filaments de dermatophyte. Elles se recouvrent soit de squames grisâtre d'aspect farineux, soit de squamo-croûtes qui se délitent et s'exfolient (GOURREAU & BENDALI, 2008).

Les dépilations sont localisées surtout sur la tête (oreilles, pourtour des yeux, plat des joues), l'encolure, la croupe. Les lésions des membres, de l'abdomen, du fanon, de la mamelle, des trayons et de la région inguinale sont moins fréquentes (LABIT, 2003).

c. Examen expérimental

Le diagnostic de teigne est facile, et basé sur les lésions cutanées caractéristiques (figure 6). Le diagnostic de laboratoire pour préciser l'espèce de champignon (culture et identification) n'est qu'exceptionnellement mis en œuvre (FRANCOZ et *al.*, 2017).

Seuls les examens de laboratoire permettent d'apporter la preuve de l'infection, donc on peut faire un examen direct facile (observation microscopique de poils et squames prélevés par raclage de lésions) ; en revanche la culture de *T. verrucosum* est délicate (LABIT, 2003).

5. La stomatite papuleuse

➤ Définition

La stomatite papuleuse contagieuse des bovins ou stomatite pseudo-aphteuse épizootique est une maladie virale bénigne, caractérisée par l'apparition de lésions buccales papuleuses ou à tendance érosive prolifératives localisée principalement sur le mufle, les lèvres (figure 7) (GOURREAU & BENDALI, 2008).il est due à un virus du genre Parapoxvirus de la famille des Poxviridae (THIRY, 2007).



Figure 7: Lésions granulomateuses sur le mufle d'un bovin atteint de stomatite papuleuse (GOURREAU & BENDALI, 2008).

➤ Démarche diagnostic

a) Commémoratifs et anamnèse

❖ race et sexe

La stomatite papuleuse a été retrouvée sur tous les continents sans aucune prédisposition ni de race ni de sexe (Yeruham et *al.*, 1994; THIRY, 2007).

❖ l'Age

Cette maladie concerne essentiellement les veaux, même si les adultes peuvent aussi être atteints (Yeruham et *al.*, 1994; THIRY, 2007).

❖ La transmission

La transmission du virus se fait par contact direct ou indirect. Des croûtes, présentes dans le milieu extérieur, peuvent rester infectantes pendant plusieurs semaines à plusieurs mois (THIRY, 2007).

❖ **La durée d'incubation**

La durée d'incubation est de 2 à 5 jours (THIRY, 2007).

b) Examen clinique :

❖ **Examen clinique général**

Après la période d'incubation, il y a l'apparition de petits foyers érythémateux sur le mufle, les ailes du nez et les lèvres ainsi que des rougeurs en stries sur les muqueuses buccales. L'hyperthermie est faible ou absente (GOURREAU & BENDALI, 2008). Ces petits foyers évoluent ensuite, en papules puis en lésions caractéristiques, de forme ronde et recouvertes de croûtes de couleur rouge foncé (Yeruham et *al.*, 1994; THIRY, 2007).

❖ **Examen clinique spécial**

Le diagnostic est principalement basé sur les signes cliniques : la présence de des macules érythémateuses de quelques millimètres de diamètre sur le mufle, les lèvres et la muqueuse buccale. Puis l'évolution de ces macules en croûtes de couleur rouge foncé. Par la suite, la croûte tombe et laisse apparaître le tissu épithélial en régénération. Le bord de la lésion est œdémateux et épaissi. Les veaux malades manifestent un ptyalisme abondant et la tétée est douloureuse (Yeruham et *al.*, 1994; THIRY, 2007).

Dans la forme chronique de la maladie, on observe une dermatite, exsudative et nécrotique, multifocale, sur l'ensemble du corps de l'animal, associée à un aspect squameux marqué autour de la bouche et de l'anus et sur la face ventrale de la queue (Yeruham et *al.*, 1994).

Le virus de la stomatite papuleuse pourrait jouer un rôle dans l'apparition du syndrome « queue de rat » observé chez des jeunes bovins à l'engrais, même s'il s'agit, plus probablement, d'une manifestation de sarcosporidiose (Giles et *al.*, 1980; Radostits et *al.*, 2007).

❖ **Examen expérimental**

La confirmation du diagnostic repose sur un examen en microscopie électronique qui permet d'observer la morphologie typique du virus (Yeruham et *al.*, 1994; THIRY, 2007).

6. la dermatophylose

➤ **Definition**

La dermatophylose est une dermatite infectieuse transmissible mais faiblement contagieuse qui sévit par temps chaud et humide, elle affecte de nombreuses espèces animales surtout les bovins et les petits ruminants (GOURREAU & BENDALI, 2008). La dermatophylose, due à l'infection par *Dermatophilus congolensis*, peut être désormais considérée comme une dermatose émergente dans les pays tempérés (FRANCOZ *et al.*, 2017).

➤ **Démarche diagnostic**

a) **Commémoratifs et anamnèse**

❖ **La durée d'incubation**

Pour la forme chronique 1 mois et pour la forme aiguë 24h à 48h au maximum (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **circonstance d'apparition**

Le temps et les régions chaudes et humides (pluviosité abondante lors d'élevage extérieur, renouvellement d'air insuffisant en bâtiment, lavages fréquents et abondants des locaux, brumisateurs en période estivale) (FRANCOZ *et al.*, 2017).

❖ **La présence de prurit :**

Les lésions de la dermatophylose, ils sont jamais prurigineuses (GOURREAU & BENDALI, 2008). Le prurit est absent ou réduit, mais le retrait des croûtes peut entraîner une réaction de défense (FRANCOZ *et al.*, 2017).

b) **Examen clinique :**

❖ **Examen clinique général**

Les lésions se développent principalement sur l'encolure, le dos, la partie supérieure des flancs, la croupe et l'extrémité des membres, ainsi que le périnée et la mamelle, régions les plus exposées à l'humidité. Des papules associées à un hérissément des poils, souvent non détectées au début (FRANCOZ *et al.*, 2017).

❖ **Examen clinique spécial**

La dermatophylose peut revêtir trois formes cliniques:

La forme chronique est de loin la plus fréquente, la maladie débute par un hérissément de poils qui traduit l'apparition de papules lésions laissant sourdre un exsudat séreux. Ces

lésions s'observent essentiellement sur le dos et la croupe, sur les extrémités inférieures des membres et sur les zones glabres. La coalescence de ces lésions agglomère souvent les poils et aboutit à la formation de croûtes jaunâtres. À la fin de la saison humide, ces croûtes se dessèchent (FRANCOZ et *al.*, 2017).

La forme aiguë est moins fréquente que la forme chronique et survient sur des animaux affaiblis. Elle se traduit par une généralisation brutale avec l'apparition spontanée en 24 à 48 heures de papules sur tout le corps. Leur coalescence survient au bout de quelques jours puis l'état général s'aggrave brutalement et l'animal meurt en 6 à 12 jours (GOURREAU & BENDALI, 2008).

La forme subaigüe est rare mais la généralisation des lésions est constante rapide et la mort est de règle en 6 à 8 semaine (GOURREAU & BENDALI, 2008).

❖ **Examen expérimental**

Le diagnostic est facile après mise en évidence des éléments bactériens à l'examen microscopique d'un calque cutané (aspect caractéristique en « rails de chemin de fer ») (FRANCOZ et *al.*, 2017).

Conclusion

Les dermatoses en médecine vétérinaire sont très variées et répandues. Leur diagnostic repose sur un interrogatoire bien conduit et un bon examen clinique dont le temps capital est une inspection minutieuse et méthodique faite dans de bonnes conditions.

Cette étude prend ici toute son importance dans la mesure où elle permet au praticien, grâce aux descriptions cliniques et à la démarche diagnostic proposées de suspecter, voire de diagnostiquer, plus précocement et plus aisément ces maladies. Ceci facilite la mise en application rapide de mesures de lutte et améliore ainsi le pronostic médical ou économique de la maladie.

Loin de proposer un catalogue exhaustif de tous les diagnostics dermatologiques, nous avons fait une synthèse bibliographique sur l'approche du diagnostic en dermatologie bovine. Dans l'examen clinique, le fameux «coup d'œil du clinicien» garde toute sa valeur car devant le nombre croissant d'examens complémentaires de plus en plus sophistiqués, il est indispensable de bien les choisir, ce que seule l'analyse clinique permet.

Bibliographie

- ALEXANDERSEN, S., ZHANG, Z., DONALDSON, A. I. & GARLAND, A. J., 2003. The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease. *J Comp Pathol*, Volume 129, pp. 1-36.
- BENLAHOUEL, S., 2015. *Guide en pathologie vétérinaire Générale & systémique*. s.l.:El-Amel.
- BUSSIERAS, J. & CHERMETTE, R., 1991. *Abrégé de Parasitologie vétérinaire.Fascicule IV. Entomologie vétérinaire..* s.l.:Maisons Alfort.
- EVANS, A., 1996. *Alteration in skin*. In: BRADFORD P.SMITH, *Large Animal Internal Medecine*. 2 éd. s.l.:St Louis: Mosby.
- Francoz, D. & Couture, Y., 2014. *Manuel De Médecine Des Bovins*. Paris: MED'COM.
- FRANCOZ, D., NICHOLS, S. & SCHELCHER, F., 2017. *Guide Pratique Des Maladies Du Veau*. Paris: MED'COM.
- FREBY, O., 2011. *LES MALADIES GENERALES A EXPRESSION CUTANEE CHEZ LES BOVINS*. s.l.:s.n.
- Giles, R. C. J. et al., 1980. Sarcocystosis in cattle in Kentucky. *J Am Vet Med Assoc*, 176(6), pp. 543-548.
- GOURREAU & BENDALI, 2008. *MALADIES DES BOVINS*. 4 éd. s.l.:France Agricole.
- HALL, S. J. G., RUSSEL, A. J. F. & REDDEN, H., 1996. *Coat fibres of nigerian sheep and goats: a preliminary characterization*. *Small Ruminant Research*. s.l.:s.n.
- KAYA, G. & PIGUET, V., 2007. Démarche diagnostique en dermatologie: à partir de cas cliniques. *Revue Médicale Suisse*, Volume 3, pp. 1094-1099.
- KREHL, W. A., 1960. *Nutritional factors and skin diseases. Vitamins and hormones*. s.l.:s.n.
- LABIT, A., 2003. *REALISATION D'UN CD ROM DE DIAGNOSTIC DES AFFECTIONS DERMATOLOGIQUES DES BOVINS*. s.l.:s.n.
- MANSOUL, 2018. *ENCY-EDUCATION*. [En ligne]
Available at: http://univ.ency-education.com/uploads/1/3/1/0/13102001/dermato6an_poly-demarche_dgc2018mansoul.pdf
[Accès le 02 septembre 2021].
- OCHS, H., LONNEUX, J. F., LOSSON, B. J. & DEPLAZES, P., 2001. Diagnosis of psoroptic sheep scab with an improved enzyme-linked immunosorbent assay. *Veterinary Parasitology*, Volume 96, pp. 233-242.
- PIN, D., 2008. *Les examens complémentaires en dermatologie bovine..* s.l.:Bull Group Tech Vet.

- RADOSTITS, O. M., GAY, C. C. & HINCHCLIFF, K. W. C. P. D., 2007. *Bovine papular stomatitis*, In : *Veterinary Medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10 éd. London: Saunders Elsevier.
- RODRIGUEZ-CADENAS, F. et al., 2010. Development and evaluation of an antibody ELISA for sarcoptic mange in sheep and a comparison with the skin skin scraping method. *Preventive Veterinary Medicine*, Volume 96, pp. 82-92.
- SMITH, B.-P., 2009. *Large Animal Internal Medicine*. 4 éd. s.l.:Mosby Elsevier.
- THIRY, E., 2007. *Virologie clinique des Ruminants*. 2 éd. s.l.:POINT VETERINAIRE.
- TOZANI, L., 2012. *LES AFFECTIONS CUTANÉES CHEZ LE MOUTON EN FRANCE MÉTROPOLITAINE, ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE*. s.l.:s.n.
- VAN DEN BROEK, A. H. & HUNTLEY, J. F., 2003. Sheep Scab: the Disease, Pathogenesis and Control. *Journal of Comparative Pathology*, Volume 128, pp. 79-91.
- WHITE, S. D. & EVANS, A. G., 2009. *Alterations in the skin*, In: *Smith, B. P., Large Animal Internal Medicine*. 4 éd. s.l.:Mosby Elsevier, St Louis, pp..
- YERUHAM, I., ABRAHAM, A. & NYSKA, A., 1994. Clinical and pathological description of a chronic form of bovine papular stomatitis. *J Comp Pathol*, 111(3), pp. 279-286.