



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : [http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints ID : 4969](http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints/ID/4969)

To cite this version :

GAILLARD, Elodie. *Intérêt de l'application d'un réparateur cutané Dermoscent® Bio Balm sur les cals d'appui du chien : étude clinique* . Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Toulouse 3, 2011, 70 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr.

INTÉRÊT DE L'APPLICATION D'UN RÉPARATEUR CUTANÉ DERMOSCENT® BIOBALM SUR LES CALS D'APPUI DU CHIEN : ÉTUDE CLINIQUE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Elodie Stéphanie Maryse GAILLARD

Née le 11 mai 1986 à SECLIN (59)

Directeur de thèse : Mlle Marie-Christine CADIERGUES

JURY

PRESIDENT :

Mme Elisabeth ARLET-SUAU

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :

Mlle Marie-Christine CADIERGUES

Mme Geneviève BENARD

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :

Mr Lionel FABRIES

Vétérinaire du secteur privé

**Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE**

Directeur

M. A. MILON

Directeurs honoraires

**M. G. VAN HAVERBEKE
M. P. DESNOYERS**

Professeurs honoraires

M. L. FALIU	M. J. CHANTAL	M. BODIN ROZAT DE MENDRES NEGRE
M. C. LABIE	M. JF. GUELFY	M. DORCHIES
M. C. PAVAUX	M. EECKHOUTTE	
M. F. LESCURE	M. D.GRIESS	
M. A. RICO	M. CABANIE	
M. A. CAZIEUX	M. DARRE	
M^{me} V. BURGAT	M. HENROTEAUX	

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
M^{me} **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

- M^{me} **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
M^{me} **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
M^{me} **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
M^{me} **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
M^{me} **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- M^{me} **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M^{lle} **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
M^{me} **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M^{lle} **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M^{me} **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
M^{lle} **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M^{me} **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
M^{lle} **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M^{lle} **FERRAN Aude**, *Physiologie*

- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé avicoles et cunicoles*
- M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M^{lle} **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique des animaux de rente*
- M^{me} **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
- M. **MAGNE Laurent**, *Urgences soins-intensifs*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants.*
- M^{me} **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
- M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- M^{lle} **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- M^{me} **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
- M^{me} **TROEGELER-MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)*
- M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAITRES DE CONFERENCES ET AGENTS CONTRACTUELS
--

- M. **SOUBIES Sébastien**, *Microbiologie et infectiologie*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- M^{lle} **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
- M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophtalmologie*
- M^{lle} **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
- M^{lle} **PASTOR Mélanie**, *Médecine Interne*
- M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales*
- M^{lle} **TREVENNEC Karen**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
- M. **VERSET Michaël**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

REMERCIEMENTS

A notre présidente de thèse

Madame le Professeur Elisabeth ARLET-SUAU

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Médecine interne

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,
Hommages respectueux.

A notre jury de thèse

Mademoiselle le Docteur Marie – Christine CADIERGUES

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Dermatologie

Pour nous avoir dirigée et guidée dans la réalisation de ce travail,
Pour sa disponibilité, sa bienveillance et ses conseils avisés,
Respectueux remerciements.

Madame le Professeur Geneviève BENARD

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse,
Sincères remerciements.

Monsieur le Docteur Lionel FABRIES

Docteur Vétérinaire en Médecine des Animaux de Compagnie

Clinique Vétérinaire Croix du Sud – 45 Avenue de Toulouse

31650 SAINT ORENS DE GAMEVILLE

Qui nous a fait l'honneur de se joindre à notre jury de thèse,
Sincères remerciements.

Nous tenons à remercier tout particulièrement

Le Docteur Charline PRESSANTI et M^{me} Capucine MARTIN-VO pour leur temps et leur aide précieuse dans la réalisation de ce travail.

Le Laboratoire de Dermo-Cosmétique Animale pour sa bienveillance ainsi que son soutien matériel et financier.

Tous les chiens et leurs propriétaires sans qui cette étude n'aurait pu être.

A mes parents, Evelyne et Christian,

Pour m'avoir toujours soutenue, dans les bons comme les mauvais moments.
Pour tous les efforts et les sacrifices consentis afin que je puis
rêves d'enfant,
Du fond du cœur merci.

A Martial,

Parce que chaque jour passé à tes côtés me fait t'aimer plus encore.
Merci pour ta confiance, ta patience et ton soutien.
Merci d'être toi tout simplement.

A ma belle-famille, Pierrette, Franck, les papy-mamies, Romain et Valentin,

Pour votre gentillesse et votre accueil si chaleureux, merci.

A mes copromos et amies, Elise, Hélène, Aude & Anne, Marielle,

Sans vous ces années d'études auraient peut-être été insurmontables ;
à présent, il ne reste que les fous rires et les anecdotes hilarantes.
Malgré les kilomètres qui nous séparent ou nous sépareront bientôt, des liens
indestructibles nous unissent. Les coiffeuses, c'est inoubliable ! ☺

A mes amis,

Qui me sortent de mon monde et sont une réelle bouffée d'oxygène dans les
moments difficiles.
Nico, en souvenir de l'hilarant « *sens ma bouche* » et des nombreux éclats de rire
qui suivirent.

Aux docteurs Audrey Duprat et Antoine Spriet,

Qui m'ont ouvert les portes de leur clinique, m'ont accordé du temps et leur confiance.
Merci de m'avoir transmis avec une telle gentillesse et disponibilité un peu de vos
savoir et savoir-faire.

A Urielle, Titi, Picasso, Pickpus', Tess, Muscade et Dewey,

Compagnons à poils et à plumes, passés et présents, qui m'ont donné envie de faire ce
métier, pour leur éternelle joie de vivre.

A mes grands-parents.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	7
Table des matières	15
Index des documents annexes	17
Index des illustrations	18
Index des abréviations employées	19
Introduction	20
Partie 1 – Les cals d’appui du chien : nature, formation, évolution et traitement	23
A / Présentation de la lésion	23
1 / Définition et aspect clinique	23
2 / Epidémiologie	24
3 / Evolution pathologique du cal d’appui	24
B / Aspects histopathologiques du cal d’appui	26
1 / Processus histopathologiques primaires du cal non-infecté	26
2 / Description histologique lors de l’évolution pathologique du cal d’appui	27
C / Diagnostic et traitement	27
1 / Diagnostiquer un cal d’appui	27
2 / Conduite à tenir face à une lésion de cal d’appui chez un chien	28
a / Cas du cal d’appui non-infecté	28
b / Cas du cal d’appui infecté	29
Partie 2 – Présentation du produit topique expérimenté et étude clinique	31
A / Présentation du produit topique expérimenté	31
1 / Propriétés de l’huile essentielle de <i>Melaleuca cajputi</i>	33
2 / Propriétés de l’allantoïne	35
3 / Propriétés des huiles de soja et de palme	36
4 / Propriétés du palmitate de cétyl	38

B / Etude clinique : application de Dermoscent [®] Bio Balm sur le cal d'appui du chien	38
1 / Matériel et méthode	38
a / Les patients : critères d'inclusion	38
b / Protocole	39
c / Traitement informatique du détournage des cals	40
d / Analyse statistique	40
2 / Résultats	41
a / Les patients	41
b / Exploitation des résultats	43
c / Exemples de cas et de suivis photographiques	45
3 / Enquête de satisfaction client	48
a / Produit	49
b / Résultat ressenti	49
Partie 3 – Discussion	51
1 / Synthèse sur le mode d'action du Dermoscent [®] Bio Balm	51
2 / Des biais dans l'étude ?	52
3 / Des effets secondaires ?	53
Conclusion	57
Références bibliographiques	59
Crédits photo	63
Annexes	65

INDEX DES DOCUMENTS ANNEXES

<u>Annexe 1</u> : Coupe histologique de la peau du chien	65
<u>Annexe 2</u> : Cytologie d'une pyodermite profonde	65
<u>Annexe 3</u> : Modèle de fiche de suivi	66
<u>Annexe 4</u> : Méthode de traitement informatique du détournage des cals	68
<u>Annexe 5</u> : Tableau des résultats bruts	70

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Figures

<u>Figure 1</u> : Photographie d'un cal d'appui à l'antérieur chez un Rottweiler de 7 ans	25
<u>Figure 2</u> : Photographie d'une lésion d'hygroma sur le coude d'un jeune Dogue allemand	25
<u>Figure 3</u> : Photographie d'un cas de cellulite des points de pression chez un chien	25
<u>Figure 4</u> : Coupe histologique d'un cal d'appui infecté chez un chien	25
<u>Figure 5</u> : Représentation schématique de l'évolution pathologique du cal d'appui	25
<u>Figure 6</u> : Photographie du produit Dermoscent® Bio Balm	32
<u>Figure 7</u> : Représentation du <i>grading</i> utilisé et suivi photographique de 4 cas	46-47
<u>Figure 8</u> : Résultats de l'enquête de satisfaction-client vis-à-vis du produit Dermoscent® Bio Balm et de son utilisation	50
<u>Figure 9</u> : Résultats de l'enquête de satisfaction-client vis-à-vis du résultat ressenti et de l'efficacité du traitement	50

Tableaux

<u>Tableau 1</u> : Composition des huiles de soja et de palme	37
<u>Tableau 2</u> : Tableau de signalement des chiens participant à l'essai clinique	42
<u>Tableau 3</u> : Valeurs moyennes, écart-types, minima et maxima de l'aire, de l'épaisseur, de l'intensité de la lichénification et du squamosis à J0, J30, J60 et J90	44
<u>Tableau 4</u> : Résultats exprimés en pourcentages de réduction par rapport à J0 et analyse statistique (test de Wilcoxon, $p = 0,05$)	45
<u>Tableau 5</u> : Résultats chiffrés du cas 6, antérieur droit	48

INDEX DES ABREVIATIONS EMPLOYEES

AG : acide gras

AGE : acide gras essentiel

ENVT : Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

HE : huile essentielle

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

INTRODUCTION

Le cal d'appui du chien est une lésion que l'on rencontre fréquemment dans notre pratique quotidienne et qui est considérée comme banale. En effet, dans la plupart des cas, elle correspond à une toute petite zone du corps atteinte et pose seulement des problèmes esthétiques pour les chiens de concours et certains propriétaires. Mais, au fil de l'évolution de la lésion, le risque consiste en l'apparition d'une infection qui est alors très longue et difficile à contrôler, sans parler du coût du traitement pour le propriétaire. A l'heure actuelle, les praticiens ne disposent d'aucune méthode d'efficacité prouvée pour intervenir précocement, ralentir l'évolution du cal et empêcher le développement de l'infection.

Depuis peu, une firme pharmaceutique (Laboratoire de Dermo-Cosmétique Animale LDCA - Castres - France) a développé un produit topique spécifiquement conçu pour le chien et pour ce type de lésions. Son objectif est de ralentir l'évolution et de prévenir l'infection du cal grâce à des propriétés hydratantes et cicatrisantes.

Ce travail se propose donc d'évaluer l'intérêt de l'application quotidienne pendant trois mois de ce produit sur les cals d'appui de chiens de propriétaires.

PARTIE 1 – LES CALS D’APPUI DU CHIEN : NATURE, FORMATION, EVOLUTION ET TRAITEMENT

A / PRESENTATION DE LA LESION

1 / Définition et aspect clinique [14, 16, 20, 23, 27, 36]

Le cal d’appui du chien est une lésion cutanée ronde ou ovale, bien circonscrite, épaisse et hyperpigmentée qui se développe sur la peau au niveau des points de pression c’est-à-dire essentiellement au niveau des proéminences osseuses (coudes, jarrets...). C’est une structure ferme ressemblant à de la corne pouvant atteindre jusqu’à 5 cm de long, parfois plus. Le cal est en fait la réponse normale à un traumatisme et une pression répétés sur des surfaces dures engendrant ischémie et inflammation. Au fil des traumatismes, la lésion prend un aspect alopécique, gris-bleu, ridé et squameux (*figure 1*).

L’alopécie est progressive : partielle au début, elle devient complète au stade chronique de la lésion. Il s’agit en effet d’une lésion évolutive que l’on ne remarque cliniquement que lorsque qu’elle a atteint un stade avancé.

L’hyperpigmentation, la lichénification et le squamosis sont aussi trois lésions évolutives classiques lors de cals d’appui :

- l’**hyperpigmentation** est due à la fois aux frottements répétés sur la peau alopécique et à un excès de mélanine, pigment tégumentaire synthétisé par les mélanocytes et stocké dans les mélanosomes.
- la **lichénification** fait suite à un épaissement cutané : la peau épaissie prend une apparence sèche et les lignes cutanées sont accentuées donnant à la lésion un aspect ridé.
- le **squamosis**, quant à lui, est la traduction macroscopique de la lésion microscopique d’hyperkératose (*cf infra*). Les squames sont des fragments de couche cornée, blanchâtres, de grande taille, en cours d’élimination.

De part sa définition, le cal d’appui appartient aux dermatoses traumatiques causées par un agent physique, plus précisément par une pression/friction répétée sur des surfaces dures. A noter qu’en l’absence de traitement, avec le temps et l’âge de l’animal, le cal aura tendance à augmenter en taille.

Par ailleurs, il ne faut pas confondre le cal d'appui avec l'hygroma. L'hygroma est un autre type de lésion pouvant se développer dans les mêmes circonstances que le cal d'appui : sur un point de pression et en réponse à un traumatisme répété. Mais l'hygroma se manifeste comme une bourse pseudo-kystique remplie de liquide [20]. La lésion apparaît donc molle, fluctuante, non alopecique, non hyperpigmentée ni lichénifiée. L'aspect clinique de l'hygroma n'est donc pas comparable à celui du cal d'appui (*figure 2*).

2 / Epidémiologie

Les cals d'appui touchent essentiellement les chiens de race moyenne à grande. La plupart des auteurs s'accordent à dire que le Saint-Bernard, le Dogue allemand, le Mastiff, le Boxer, le Doberman mais aussi certaines races basses mais lourdes comme le Basset Hound sont des « grands formeurs de cals » [13, 14, 27, 34]. De plus, tous les auteurs s'accordent sur le fait qu'aucune influence du sexe ni de l'âge n'est constatée.

Concernant leur localisation, les cals d'appui se développent préférentiellement aux coudes et aux jarrets mais il est possible d'en trouver au niveau du sternum chez les chiens à thorax profond à cause notamment des frottements lorsqu'ils montent les escaliers par exemple.

Enfin, l'une des principales conditions de formation du cal d'appui concerne le couchage sur une surface dure de type béton ou carrelage.

Dans la pratique, la majorité des cas de cals d'appui concerne donc les chiens de grand format, parfois obèses, assez sédentaires et qui dorment sur des surfaces dures.

3 / Evolution pathologique du cal d'appui [3, 13, 16, 20, 23, 27, 35, 36]

En début d'évolution, le cal d'appui est sans danger et sans conséquence : il posera seulement des problèmes esthétiques à certains propriétaires. Puis, à mesure que les traumatismes se répètent de manière incessante, certains follicules pileux rompent libérant des fragments de poils dans le derme à l'origine d'une réaction dermique à corps étranger. Il s'en suit une réaction inflammatoire locale. A cela, s'ajoute rapidement une infection bactérienne locale : la modification de l'aspect cutané de la lésion - épaissement, lichénification - a permis aux bactéries d'adhérer plus facilement à la couche cornée, de s'y multiplier, de pénétrer dans le cal grâce à des microfissures entre les lignes épaissies de la peau et d'y devenir pathogènes. Le cal devient alors surinfecté et du pus sanieux s'écoule de la lésion : c'est la **cellulite des points de pression** (*figure 3*).



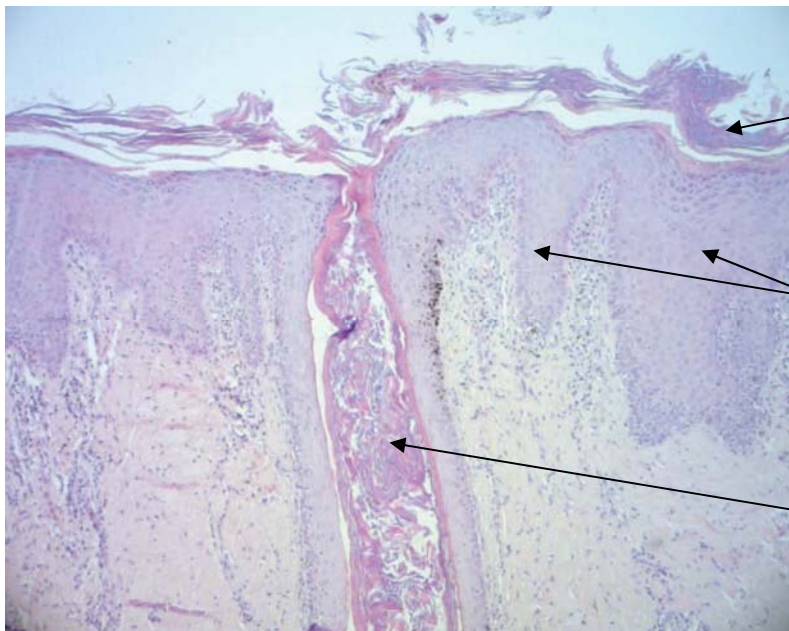
Figure 1 : Cal d'appui à l'antérieur chez un Rottweiler de 7 ans



Figure 2 : Lésion d'hygroma sur le coude d'un jeune Dogue allemand



Figure 3 : cellulite des points de pression chez un chien



Hyperkératose orthokératosique du stratum corneum

Acanthose épidermique dans le stratum spinosum et formation de « rete ridges »

Hyperkératose orthokératosique au sein du follicule pileux

Figure 4 : Coupe histologique d'un cal d'appui infecté chez un chien (X 100)

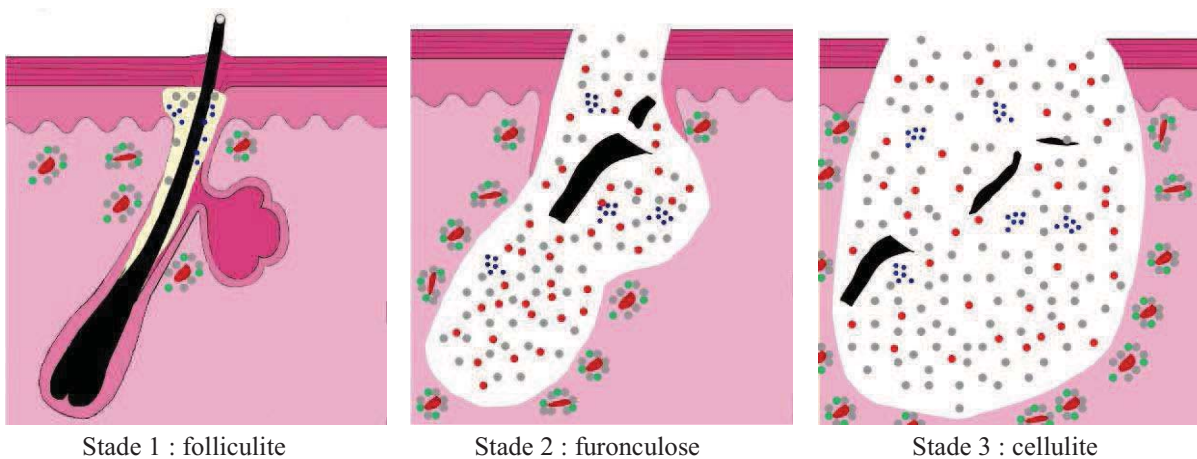


Figure 5 : Evolution pathologique du cal d'appui

Cette lésion appartient à la catégorie des pyodermites profondes c'est-à-dire que l'infection cutanée progresse au-delà de la membrane basale et les follicules pileux pour atteindre le derme, voire l'hypoderme.

Les bactéries en cause ne sont pas spécifiques : *Staphylococcus pseudintermedius* est la première mise en cause comme dans 90% des cas de pyodermites chez le chien [27]. Il s'agit d'une bactérie coccoïde Gram +. Mais, souvent, on observe aussi la présence de germes secondaires comme *Staphylococcus aureus*, *Proteus sp*, *Escherichia coli* ou encore *Pseudomonas sp* [3].

Si aucun traitement n'est mis en place et que les traumatismes continuent, le cal devient douloureux pour le chien, s'ulcère voire se nécrose dans les cas les plus graves [3, 20].

B / ASPECTS HISTOPATHOLOGIQUES DU CAL D'APPUI [14,36]

1 / Processus histopathologiques primaires du cal non-infecté

Le cal en développement, et donc non enflammé, est d'abord érythémateux puis gris ou blanc car il est formé d'un tissu fibreux faiblement vascularisé en réponse aux traumatismes répétés. Macroscopiquement, on a vu que ce cal sain est une lésion alopécique, épaissie à lichénifiée, hyperpigmentée et squameuse.

A l'échelle histologique, l'épiderme réagit à la pression en s'hyperplasiant : c'est l'acanthose épidermique. Cela correspond à l'augmentation du nombre de cellules nucléées au sein de l'épiderme. Physiologiquement, l'épiderme du chien est très fin et comporte peu de couches cellulaires (*Annexe 1 : coupe histologique de la peau du chien*). Dans les cas d'acanthose, le nombre de couches cellulaires est fortement augmenté dans le stratum spinosum et on note la présence de figures de mitose, habituellement absentes, dans la couche basale (*figure 4*). Cela conduit alors à la formation de « rete ridges » ou crêtes épidermiques qui semblent venir pénétrer jusque dans le derme. Anormales sur la plupart du corps de l'animal, ces formations sont normales au niveau des coussinets et de la truffe et on retrouve d'ailleurs des similitudes macroscopiques des cals avec ces zones cutanées. Il existe quatre types morphologiques d'hyperplasie épidermique ; dans le cas du cal d'appui, il s'agit de la forme dite irrégulière car les crêtes épidermiques sont dans ce cas fortement irrégulières en forme et en taille (*figure 4*).

Puis, secondairement à l'acanthose épidermique située à l'étage du stratum spinosum, se développe une hyperkératose épidermique c'est-à-dire une augmentation du stratum corneum. Plus précisément, il s'agit d'une augmentation en termes de quantité de cellules d'aspect normal, que l'on nomme l'hyperkératose orthokératosique ou encore orthokératose. Il en résulte une augmentation de l'épaisseur de la couche cornée, la formation de squames plus ou moins épaisses et l'aspect ondulé de la lésion.

De leur côté, les follicules pileux réagissent aux pressions excessives et répétées en se dilatant : c'est la kératose folliculaire orthokératosique, comme pour l'épiderme (*figure 4*). Ces follicules dilatés sont en fait remplis de poils et de kératine qui s'accumulent dans le follicule faute de pouvoir s'extérioriser à travers l'épiderme épaissi.

2 / Description histologique lors de l'évolution pathologique du cal d'appui

Dans le cas d'une évolution en pyodermite des points de pression, le point de départ à l'échelle histologique est une folliculite c'est-à-dire une inflammation de la partie supérieure des follicules pileux avec formation de micro-abcès sans destruction des follicules. L'orifice du follicule pileux est alors rempli d'un infiltrat de granulocytes (*neutrophiles* et *éosinophiles*) associés à des germes, de type coques essentiellement. Macroscopiquement, cela se traduit par l'apparition de pustules centrées sur un ou plusieurs poils. Lorsqu'elle est non ou mal traitée, cette folliculite est suivie de la rupture des follicules dilatés avec implantation traumatique des poils dans le derme aboutissant à une furonculose bactérienne secondaire et à la formation d'un cal pyoinfecté. Puis, comme les traumatismes répétés continuent, les furoncles deviennent nombreux et coalescents et on a transformation de ces lésions en lésions de cellulite (*figure 5*).

C / DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT

1 / Diagnostiquer un cal d'appui

Le diagnostic du cal d'appui non-infecté repose sur l'aspect macroscopique de la lésion. Il n'existe pas d'entité clinique ayant la même présentation macroscopique, c'est donc un diagnostic aisé.

Dans le cas du cal infecté, le diagnostic clinique est tout aussi aisé mais il sera suivi d'examen complémentaires simples afin de déterminer de façon précise le traitement à mettre en place. Ainsi, on procédera à un test au ruban adhésif, « scotch-test », ou à un calque par impression. Après coloration rapide (par exemple au kit RAL 555[®]), la lecture au microscope au grossissement 100 sous huile à immersion permet d'évaluer la population inflammatoire présente : granulocytes neutrophiles notamment et d'identifier la nature de la ou des population(s) bactérienne(s) présente(s). On trouvera aussi la présence de débris de kératine voire des tiges de poils libres dans le prélèvement (*Annexe 2 : cytologie d'une pyodermite profonde*). Si le calque par impression est insuffisant pour conclure, il est possible de réaliser un calque sous pression (en pressant la lésion) ou un calque par étalement en cas de présence de furoncles non ouverts.

Enfin, puisqu'il s'agit d'une pyodermite profonde, on n'oubliera pas de réaliser systématiquement un antibiogramme afin d'identifier le(s) pathogène(s) en cause et de le(s) cibler en adaptant l'antibiothérapie.

2 / Conduite à tenir face à une lésion de cal d'appui chez un chien

a / Cas du cal d'appui non-infecté

Le cal d'appui non inflammatoire pose essentiellement un problème esthétique et ne nécessite pas de traitement obligatoire. Souvent une simple surveillance clinique suffit. Cependant, lorsque les propriétaires sont motivés, il est possible de proposer quelques mesures simples à mettre en place afin d'essayer de réduire la taille et l'épaisseur du cal et ainsi de limiter le risque d'infection.

La première recommandation est le changement du lieu de couchage du chien et notamment la nécessité d'opter pour un support plus épais et souple voire un vieux divan à la convenance du propriétaire. Dans le même ordre d'idée, certains auteurs proposent de procéder à des bandages rembourrés au niveau des lésions afin de faire cesser les traumatismes et préconisent également une perte de poids le cas échéant [27]. Ensuite, la mise en place de compresses humides chaudes imbibées ou non de chlorhexidine ou de povidone iodée peut être envisagée [27, 35]. Cette application quotidienne de l'ordre de quinze minutes par jour procède de l'hydrothérapie et permet à la fois de nettoyer la surface lésionnelle et de stimuler la circulation sanguine et donc la cicatrisation.

Enfin, bien que non démontré, il est supposé que n'importe quelle crème pour les mains de cosmétologie humaine peut être utilisée afin de tenter d'hydrater le cal, à condition d'être sûr de son innocuité pour le chien [27]. Ce type de produits topiques simples d'utilisation a été adapté au chien et existe à présent dans le domaine vétérinaire et c'est précisément l'objet de l'essai clinique présenté en seconde partie.

b / Cas du cal d'appui infecté

Les mesures vues au paragraphe a / bien que tout à fait indiquées dans ce cas-là également seront malheureusement loin d'être suffisantes. Dans la mesure où le cal est infecté, il va falloir mettre en place un traitement local antiseptique voire antibiotique ainsi qu'un traitement antibiotique systémique car il s'agit d'une pyodermite profonde.

Concernant le traitement local, il va permettre de réduire la population bactérienne cutanée et de nettoyer les débris présents à la surface de la lésion.

Ce traitement topique sera d'autant plus efficace qu'il sera précédé de l'application de compresses d'eau tiède - hydrothérapie - et de la vidange des furoncles.

Il existe quatre antiseptiques courants en dermatologie canine : la chlorhexidine, le peroxyde de benzoyle, la povidone iodée et le lactate d'éthyle. Même si les quatre peuvent être utilisés dans le traitement du cal d'appui, le peroxyde de benzoyle est particulièrement indiqué car il possède une action nettoyante au sein des follicules - « flushing action » - ainsi qu'une rémanence de 48h [3, 15].

Certains auteurs proposent également de procéder à des bains de sulfate de magnésium (sels d'Epsom) à raison de 30 g/L d'eau chaude [23, 27] ou à des préparations extemporanées à appliquer comme par exemple le mélange 6,6% d'acide salicylique, 5% de lactate de sodium et 5% d'urée. Cette préparation accélère en effet la desquamation du stratum corneum fortement épaissi en cas de cals [16, 20].

Dans les cas les plus graves, il est possible de remplacer le topique antiseptique par un topique antibiotique : acide fucidique ou mupirocine [3, 15]. Cependant, la mupirocine n'étant pas disponible dans l'arsenal thérapeutique vétérinaire français, elle est à proscrire.

Dans tous les cas, il est préconisé de choisir soit un topique antiseptique, soit un topique antibiotique car l'association des deux n'a encore jamais démontré son efficacité en dermatologie humaine.

Concernant le traitement antibiotique systémique, comme on l'a vu précédemment, on réalisera un antibiogramme dès le diagnostic. Mais, en attendant les résultats de celui-ci, on essaiera de choisir de façon raisonnée l'antibiotique répondant le mieux aux critères de spectre, d'efficacité, de coût, de facilité d'administration... Dans la pratique, en première intention, on pourra prescrire l'association amoxicilline / acide clavulanique ou encore une céphalosporine comme la céfalexine [7, 11, 15].

Les auteurs s'accordent sur une durée de traitement assez longue : entre 6 et 12 semaines en général avec des visites de contrôle toutes les trois semaines environ afin d'évaluer l'amélioration lésionnelle et éventuellement de répéter des examens cytologiques et bactériologiques. Le but sera en effet de changer le traitement en cas de diminution d'efficacité ou d'apparition de résistances. De plus, tous préconisent de poursuivre le traitement au moins quinze jours après la guérison clinique [11, 15, 23, 27]. Il faut en effet éviter l'arrêt trop précoce du traitement, de même qu'il ne faut pas céder à la tentation de sous-doser à cause du coût du traitement. La régularité des visites de suivi permettra donc aussi de s'assurer de la bonne observance par le propriétaire du traitement prescrit.

De manière générale, le pronostic est bon. Toutefois, dans les cas extrêmes, une exérèse chirurgicale pourra être envisagée mais présentera le risque d'une déhiscence des sutures car c'est une zone de pli et d'appui du chien. De plus, les récurrences sont fréquentes avec ce type de lésions.

Seule l'exérèse du cal sternal est curative, très bien tolérée et sans complications [14].

PARTIE 2 – PRESENTATION DU PRODUIT TOPIQUE EXPERIMENTE ET ETUDE CLINIQUE

A / PRESENTATION DU PRODUIT TOPIQUE EXPERIMENTE

Comme on l'a vu précédemment, lorsque le cal d'appui n'est pas infecté, l'arsenal thérapeutique vétérinaire destiné à améliorer l'aspect esthétique du cal et à éviter l'apparition d'une infection est pauvre.

Le Laboratoire de Dermo - Cosmétique Animale (Laboratoire LDCA - Espace Entreprises - Technopôle Castres Mazamet - ZA Le Causse - 81100 Castres) a récemment développé un produit topique pour chiens destiné à entretenir la souplesse et l'hydratation nécessaires pour éviter les fissures lors d'hyperkératoses de la truffe, des coussinets et des cals d'appui. Il a, de plus, pour objectif de prévenir l'apparition des infections et d'aider à la cicatrisation. Il s'agit d'un produit topique présenté sous la forme d'un baume cutané : Dermoscent[®] Bio Balm (*figure 6*).

Nous avons souhaité évaluer l'intérêt de cette formulation sur les cals d'appui du chien. En effet, à ce jour, aucune étude n'a été menée dans le cadre de l'utilisation de ce produit sur les cals d'appui. Seul un test à grande échelle a été réalisé en janvier 2008 par les concurrents de La Grande Odyssée, course de chiens de traîneaux se déroulant dans les Alpes tous les hivers. L'utilisation sur les coussinets des 300 chiens participants avait alors permis de s'assurer de la bonne tolérance et de la résistance à l'eau du produit [19].

Dermoscent[®] Bio Balm est une formule écologique sans vaseline présentée dans un pot biodégradable de 50 mL.

Les actifs sont 100% naturels et la formulation ne contient pas de conservateur :

- huile essentielle de *Melaleuca cajputi*
- allantoïne
- huile de soja
- huile de palme
- palmitate de cétyl.

Nous allons maintenant présenter les caractéristiques et propriétés de chacun de ces composants.

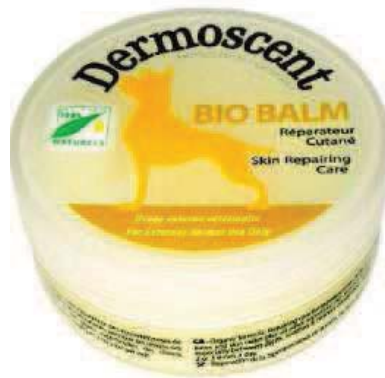


Figure 6 : Dermoscent® Bio Balm

1 / Propriétés de l'huile essentielle de *Melaleuca cajputi*

Le genre *Melaleuca* appartient à la famille des Myrtacées, au même titre que l'eucalyptus et le clou de girofle. Il comprend environ 150 espèces d'arbres et arbustes.

L'espèce la plus connue et la plus utilisée est *Melaleuca alternifolia*, plus connue sous le nom d'arbre à thé, que l'on rencontre principalement en Australie et en Asie du Sud-Est. La variété *Melaleuca cajputi*, aussi appelée *Melaleuca leucadendron* ou *leucadendra* selon les classifications, est un arbre originaire de l'archipel Makalu en Indonésie. Aujourd'hui, on peut trouver cette espèce en Indonésie, d'où provient l'essentiel de la production, mais aussi en Inde, en Malaisie, au Vietnam ou encore en Australie. C'est sous la forme d'huile essentielle (HE) obtenue par hydrodistillation de ses feuilles et brindilles que *Melaleuca cajputi* est utilisée [2, 8, 9, 22, 24, 28, 31, 33].

Exploitées depuis longtemps par les aborigènes d'Australie, les propriétés médicinales des *Melaleuca* ont été reconnues par la communauté scientifique dans les années 1920 [6]. C'est surtout *Melaleuca alternifolia* qui a été étudiée au début. On lui a ainsi découvert au fil des études des propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales et anti-inflammatoires [6]. Rapidement, ce sont toutes les espèces de *Melaleuca* qui ont attiré l'attention des scientifiques, dont *Melaleuca cajputi*. En 1990, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) lui reconnaît des propriétés « antibactériennes, antifongiques et analgésiques » et la considère comme efficace dans le traitement du « coryza, de la grippe, de la toux, de l'asthme, de la dyspepsie, des otites, des maux de dents, des rhumatismes, des maux de tête, des blessures ainsi que des brûlures » [22].

La composition moyenne rapportée par l'OMS ainsi que dans de nombreuses études qui suivirent est la suivante [9, 18, 22, 24, 28, 29]:

- 40-65% de 1,8-cinéole, c'est-à-dire d'eucalyptol
- 7-13% d' α -terpinéol
- environ 3% de linalol
- environ 1% de terpinèn-4-ol
- environ 1% de platyphylol
- autres monoterpènes et monoterpénols.

Cette composition varie selon la sous-espèce de *Melaleuca cajputi* utilisée, son origine dans le monde et son procédé de fabrication.

Parmi ces molécules, le terpinèn-4-ol a été très largement étudié en tant que composant principal de l'HE de *Melaleuca alternifolia*. Il serait le principal actif à l'origine du caractère antimicrobien des HE de *Melaleuca*. Cependant, les autres composants montrent aussi une forme d'activité antimicrobienne. Ainsi, le 1,8-cinéole, composant principal de l'HE de *Melaleuca cajuputi*, serait à l'origine d'une perméabilisation de la membrane bactérienne, facilitant alors l'entrée d'autres composés plus actifs, et notamment le terpinèn-4-ol [6]. Une étude menée en 2004 sur différentes espèces de *Melaleuca*, dont *Melaleuca cajuputi*, et utilisant la méthode des zones d'inhibition sur *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger* et *Candida albicans* [9] montre que toutes les espèces de *Melaleuca* testées sont modérément actives sur les pathogènes mis en jeu et, par comparaison des diamètres des zones d'inhibition et des compositions de chacune des HE, que l'action antimicrobienne constatée est surtout due au 1,8-cinéole et au terpinèn-4-ol. Les auteurs concluent que, globalement, l'action antimicrobienne de ces HE semble être due à l'inhibition de la respiration cellulaire et à la désorganisation de la membrane cellulaire bactérienne, elles-mêmes liées à l'action en synergie des composants de ces HE. Dans la même étude, l'HE de *Melaleuca cajuputi* montre une action virucide à 92% contre l'*Herpesvirus simplex* de type 1 auquel étaient soumises in vitro des cellules de singe vert africain. En 2008, une autre étude montre une activité relative de l'HE de *Melaleuca cajuputi* contre *Microsporium canis* et *Candida albicans* [31].

D'autre part, de nombreuses études ont révélé que le 1,8-cinéole possédait également des propriétés anti-inflammatoires et analgésiques lors de son utilisation sous forme topique. Ainsi, chez le rat, il limite la vasodilatation locale induite par les neuropeptides lors d'irritation cutanée [17] et il réduit l'œdème des pattes causé par le carraghénane ainsi que la formation de granulomes en réponse à l'implantation de boules de coton [26]. Chez l'homme, lorsqu'il est administré sous forme inhalée, il inhibe la production des cytokines comme l'interleukine et le TNF- α chez les patients atteints de bronchopneumopathies chroniques obstructives [12].

D'autres propriétés de l'HE de *Melaleuca cajuputi* ont été mises en évidence au fil des études, et notamment son efficacité, en tant qu'antioxydant in vitro [24] et en tant que répulsif contre les moustiques du genre *Aedes*, vecteurs entre autres du paludisme et des arboviroses telles que la dengue et le chikungunya [2, 21].

Enfin, des études de toxicologie ont également été menées afin de mieux définir le mode d'utilisation de ces HE. Ces études portent essentiellement sur *Melaleuca alternifolia*, l'utilisation de *Melaleuca cajuputi* étant moins répandue et plus récente. Rapidement, l'utilisation par voie orale s'est avérée toxique essentiellement à cause de l'eucalyptol [25]. L'utilisation par voie cutanée de son côté est classée comme sûre aux concentrations communément utilisées dans les formulations, soit inférieure à 25% du produit [25]. A de très fortes concentrations, en revanche, l'application topique des HE des *Melaleuca* peut provoquer des irritations cutanées [8].

En ce qui concerne la toxicité spécifique de *Melaleuca cajuputi*, des essais *in vitro* sur des fibroblastes humains issus de poumons fœtaux ont conclu à sa « relative non-toxicité » [31].

En conclusion, l'huile essentielle de *Melaleuca cajuputi* présente de nombreux atouts dans son utilisation sous forme topique. Elle possède en effet des propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires et ne présente aucune toxicité aux doses employées dans ce type de formulation. Son utilisation sur les cals d'appui du chien permettra donc de limiter les risques de prolifération microbienne de surface et d'aider à la cicatrisation en diminuant l'inflammation de la zone.

2 / Propriétés de l'allantoïne

L'allantoïne est un composé chimique azoté de formule $C_4H_6N_4O_3$ découvert en 1799 par Louis-Nicolas Vauquelin dans le liquide amniotique de la vache [32]. Accélérant la cicatrisation de la peau et la régénération des cellules, l'allantoïne est utilisée en cas de plaie ou brûlure aussi bien en médecine qu'en cosmétique. A ce jour, plus de dix mille brevets font mention de ce composant. On le trouve à l'état naturel dans certaines bactéries, certains végétaux, notamment dans les racines de la Grande Consoude (*Symphytum officinale*), et aussi chez les animaux car il s'agit d'un produit de dégradation des purines chez les mammifères, excepté chez les primates et l'homme. En pratique, peu d'extraction sont encore réalisées ; il s'agit plutôt d'allantoïne synthétisée à partir de l'acide urique ou de bave d'escargot contenant de l'allantoïne et utilisée sans transformation dans les formulations.

Les propriétés suivantes de l'allantoïne sont communément admises [1, 4, 30] :

- **pouvoir hydratant** par l'augmentation de la liaison de l'eau à la matrice extracellulaire et à la kératine
- **pouvoir anti-inflammatoire** par la formation de complexes neutralisant de nombreux agents irritants

- **pouvoir kératolytique** par la dissolution du ciment protéique intercellulaire qui lie les cellules cornées, favorisant ainsi la desquamation naturelle du stratum corneum, l'augmentation de la souplesse de la peau et la vitesse de cicatrisation.

La Food and Drug Administration la liste dans les composés non-toxiques et efficaces pour la protection de la peau et la cicatrisation des plaies pour des concentrations comprises entre 0.5 et 2% [10]. Les essais cliniques chez l'homme ne montrent en effet aucune forme de toxicité ou d'irritation, de même pour l'application sur la conjonctive oculaire du lapin [10].

Son utilisation dans la thérapeutique du cal d'appui vient renforcer l'action anti-inflammatoire de *Melaleuca cajuputi* et surtout hydrater et diminuer l'épaisseur de la lésion afin d'éviter la formation des fissures favorisant l'infection du cal.

3 / Propriétés des huiles de soja et de palme

L'huile de soja et l'huile de palme sont les excipients principaux de la formulation et ont la particularité d'être des excipients dits actifs.

Autrement dit, non seulement leur addition dans la formulation permet de conférer à celle-ci sa consistance de baume cutané grâce aux propriétés physico-chimiques de ces huiles mais, de plus, leur addition dans la formulation renforce voire ajoute des propriétés au produit notamment grâce à leur richesse en acides gras essentiels (AGE).

Les AGE sont des AG polyinsaturés à 16, 18 ou 20 carbones que les animaux sont incapables de synthétiser et qui doivent donc être apportés par l'alimentation. Chez le chien, il s'agit de l'acide linoléique et de l'acide alpha-linolénique. Ces AGE sont des constituants importants des phospholipides membranaires des cellules.

Sur le plan structural, il existe deux grands groupes d'AGE : les oméga 3, dont le précurseur est l'acide alpha-linolénique, et les oméga 6 avec pour précurseur l'acide linoléique. Les oméga 3 sont présents en forte concentration dans les huiles de poisson gras et les algues tandis que les oméga 6 sont particulièrement abondants dans certaines huiles végétales.

Les AGE constituent un traitement de choix et majeur pour certaines affections comme la dermatite atopique. Ils font partie intégrante de l'arsenal thérapeutique en dermatologie et notamment ils interviennent dans le rétablissement du film lipidique de surface altéré lors de dermatose.

L'huile de soja et l'huile de palme contiennent ces AGE et également de l'acide oléique, AG monoinsaturé, précurseur primordial dans la synthèse par l'organisme des AG non essentiels.

Les proportions sont notées dans le *tableau 1* ci-après [33] :

	Huile de soja	Huile de palme
Acide oléique	23%	38%
Acide linoléique	55%	11%
Acide alpha-linolénique	7%	1%
AG saturés	15%	50%

Tableau 1 : Composition des huiles de soja et de palme [33]

Le mode d'action des AGE est le suivant : ils sont transformés par l'organisme en éicosanoïdes, eux-mêmes précurseurs des prostaglandines. Dans le cas des oméga 3, ce sera des prostaglandines de série 3 qui ont des propriétés anti-inflammatoires et anti-allergiques. Les oméga 6 quant à eux permettent la synthèse de prostaglandines de série 1 aux propriétés anti-inflammatoires et de stimulation du système immunitaire. De plus, lors de ces synthèses, les AGE vont utiliser des voies métaboliques identiques à celles de l'acide arachidonique et ainsi inhiber par compétition la synthèse de ses métabolites tels que les leucotriènes et certaines prostaglandines à propriétés pro-inflammatoires [15, 33].

Par ailleurs, les AGE participent au maintien et au bon fonctionnement de la barrière cutanée. Ainsi, dans une étude chez des chiens atteints de séborrhée sèche, l'application d'huile de tournesol riche en oméga 6 permet, au bout de 4 à 7 jours de traitement, de réduire significativement les pertes hydriques transcutanées. Cela suggère l'existence d'un réel effet sur la barrière cutanée plutôt qu'un effet occlusif physique qui apparaîtrait immédiatement [5].

Dans la formulation du Dermoscent[®] Bio Balm, ces AGE participent donc à la lutte contre l'inflammation locale et au rétablissement du film lipidique de surface altéré en cas de dermatose.

4 / Propriétés du palmitate de cétyl

Le palmitate de cétyl est un excipient « inactif » de la formulation du Dermoscent[®] Bio Balm. Il s'agit d'un ester d'alcool cétylique et d'acide palmitique, cétylique et palmitique étant synonymes, soient des chaînes grasses saturées à 16 unités carbonées.

Le palmitate de cétyl épaissit et stabilise les émulsions, notamment en augmentant leur stabilité à la chaleur. Il est utilisé dans les formulations à hauteur de 1%. Il sert ici à donner sa forme physique au Dermoscent[®] Bio Balm.

B / ETUDE CLINIQUE : APPLICATION DE DERMOSCENT[®] BIO BALM SUR LE CAL D'APPUI DU CHIEN

1/ Matériel et méthode

a / Les patients : critères d'inclusion

Cette étude clinique a porté sur des chiens de tous âges présentant des cals d'appui. Ceux-ci pouvaient être situés aussi bien sur les antérieurs que sur les postérieurs. L'absence d'infection a été le critère principal pour l'inclusion des patients dans l'étude. Le premier contrôle a été clinique : absence d'extériorisation de pus sous la pression. Puis, un examen cytologique de surface ou « scotch-test » a été réalisé sur chaque cal de chaque chien puis coloré à l'aide du kit RAL 555[®], sans utiliser la solution 1 car le prélèvement était déjà fixé par la colle du scotch. La lame a été lue au microscope optique, grossissement 100 sous huile à immersion : si des granulocytes neutrophiles étaient présents en excès - nombre supérieur à trois par champ - et/ou la population bactérienne, essentiellement de type coque, augmentée par rapport à la population commensale normale ou que l'on observait des figures de phagocytose, le cal concerné n'était pas inclus dans l'étude. Il en a été de même si l'on constatait la présence en excès de levures du genre *Malassezia* à la lecture de la lame. En revanche, si le chien présentait d'autres cals qui n'étaient pas infectés, ceux-ci ont été inclus dans l'essai. En effet, chaque cal a été son propre témoin et les différents cals d'un chien ont été considérés comme des cals indépendants.

De plus, le jour de l'inclusion du patient, les habitudes de couchage de l'animal ont été consignées et surtout il a été mentionné au propriétaire que ces habitudes de couchage ne

devaient pas changer au cours de l'essai clinique afin de ne pas introduire de biais. Nous nous sommes également assurés que la lésion n'avait reçu aucun traitement depuis au moins une semaine et que l'animal ne recevait pas de traitement par voie cutanée ou autre qui aurait pu ponctuellement influencer sur les propriétés de sa peau.

b / Protocole

Les cals des chiens répondant aux conditions d'inclusion ont été immédiatement évalués à l'aide d'une série de critères :

- lichénification du cal, notée de 0 lorsque le cal n'était pas du tout lichénifié à 4 lorsque le cal était très lichénifié,
- squamosis, également noté de 0 à 4,
- épaisseur du cal, mesurée à l'aide d'un pied à coulisse de précision 0,2 mm en pinçant la lésion.

La *figure 7* donne une représentation du *grading* utilisé pour les critères lichénification et squamosis.

De plus, le contour du cal a été reproduit sur une feuille de papier calque millimétré afin d'en déduire l'aire du cal après traitement par un logiciel informatique (*cf infra*) et des clichés photographiques ont été pris afin de constituer un suivi visuel de la lésion.

Dès lors, les chiens ont été traités une fois par jour pendant 3 mois et les critères définis ci-dessus ont été réévalués lors de rendez-vous de suivi fixés à J30, J60 et J90. Une marge de 3 jours avant ou après la date théorique du suivi a été appliquée pour des raisons pratiques évidentes.

Lors de ces rendez-vous de suivi, une enquête de satisfaction client a également été réalisée au sujet du produit et du résultat ressenti. Pour cela, trois échelles d'appréciation ont été utilisées et comparées (*Annexe 3 : modèle de fiche de suivi*) :

- l'échelle verbale : le propriétaire a dit s'il était très – moyennement – peu ou pas du tout satisfait
- l'échelle numérique : le propriétaire a donné une note sur 10
- l'échelle visuelle analogique : le propriétaire a placé sa note sur une droite graduée à la moitié et de longueur connue afin de pouvoir en tirer la valeur réelle de la note.

Au cours du rendez-vous, la satisfaction du client a été évaluée avant toute communication au sujet des critères quantitatifs mesurés afin de ne pas fausser son jugement.

Enfin, concernant la méthode d'application du baume, il a été conseillé au propriétaire de l'appliquer sur des pattes propres et sèches. Compte-tenu de l'innocuité des composants de cette formulation, comme on l'a vu précédemment, et contrairement aux produits topiques à base de corticoïdes, ici le propriétaire n'a nullement eu besoin de gants pour l'application. D'autre part, le propriétaire avait pour consigne de surveiller son chien durant la demi-heure qui suivait l'application afin d'éviter notamment qu'il se lèche, non pas pour des raisons de toxicité puisqu'il n'y a aucun risque, mais plutôt dans un souci d'efficacité.

De par ce protocole, cet essai clinique est donc une étude ouverte, non contrôlée et prospective.

c / Traitement informatique du détournage des cals

Le détournage des cals a été réalisé lors de la consultation à l'aide d'un crayon à papier sur du papier calque millimétré. Le calque a ensuite été scanné après avoir surligné le détournage au feutre noir afin de le rendre plus visible.

Le logiciel de traitement informatique qui a été utilisé est GeoTool Module Standard[®] (logiciel édité par CALGEO - 3 Rue de la République - 92190 MEUDON). Il s'agit d'un logiciel de calculs de surface à partir d'images en deux dimensions aux formats bitmap et jpeg notamment. Les mesures ont été réalisées sur les scans des calques et ont permis de déterminer l'aire de chaque cal à J0, J30, J60 et J90 (*Annexe 4 : méthode de traitement informatique du détournage des cals*).

d / Analyse statistique

Afin d'évaluer la significativité des résultats obtenus, nous avons eu recours au logiciel de biostatistiques Graphpad Prism 5.02 – La Jolla, USA.

Après avoir vérifié que les données brutes n'étaient pas distribuées selon une loi normale, l'utilisation d'un test non paramétrique a été décidée : il s'agit du test T de Wilcoxon pour données appariées. En effet, ce test, indiqué pour un nombre d'échantillons au moins supérieur à 6, est souvent utilisé lorsque les échantillons sont assez grands (supérieur à 25) et dans les cas où l'analyse porte sur la comparaison de mesures répétées sur un même sujet.

Dans notre étude, ce test nous a donc permis de déterminer s'il y a une différence significative entre les critères mesurés à J0 et J90 en appliquant un risque d'erreur de 5%.

2/ Résultats

a / Les patients

Au total, 25 patients ont été recrutés soient 58 calcs. Le *tableau 2* établit le signalement de ces 25 chiens. Parmi ceux-ci, 4 n'ont pas été au terme de l'étude : les cas 3, 9, 24 et 27.

Les cas 3 et 24 ont été retirés de l'étude après deux mois de traitement car ils se sont avérés être infectés au suivi à J60. En effet, dans les deux cas, un important ramollissement de la peau a été constaté accompagné de l'excrétion spontanée de poils et de sébum emprisonnés dans le cal jusqu'alors. Un contrôle à l'aide d'une cytologie de surface a alors révélé la présence de bactéries de type coques et le traitement Dermoscent[®] Bio Balm a été complété par un traitement antibiotique systémique adapté.

Les cas 9 et 27, quant à eux, ont atteint le terme du traitement mais avec une très mauvaise observance. Ils ont donc été exclus de l'analyse des résultats pour cause de non-représentativité.

En revanche, aucun animal recruté n'a été « perdu de vue » comme cela est parfois le cas dans ce type d'étude clinique réalisée sur une durée assez longue.

Ainsi, le total des chiens sur lesquels ont été réalisées l'exploitation, l'analyse statistique et l'interprétation des résultats s'élève à 47 calcs pour 21 chiens.

Ces 21 chiens sont âgés de 7,7 ans en moyenne (2,5 à 14 ans), sont de gabarit moyen à grand avec un poids moyen de 33,7 kg et essentiellement de type retriever, rottweiler et berger.

Animal	Race	Age (ans)	Sexe	Poids (kg)	Mode de vie	Particularités
1	American Staffordshire Terrier x Rottweiler	7 ½	F	28,7	Coussin épais + couverture	Hépatite chronique lymphoplasmocytaire idiopathique (prednisolone & acide ursodésoxycholique)
2	Bulldog Alapaha	14	F	30	Lit, canapé / Carrelage	
3	Cane Corso	7	M	67,5	Matelas mousse + couverture	Traitement de l'arthrose sous forme de cures
4	Bouvier Bernois	3	F	40	Tapis / Linoleum	
5	Labrador	5 ½	M	47,5	Tapis, fauteuil / Jardin	
6	Berger allemand	9	F	42	Carrelage	
9	Braque x Berger	11	M	29	Coussin épais	
10	Croisé Dogue	4	F	45	Coussins + oreillers dans un panier en plastique	
11	Golden retriever	10	M	30	Coussin épais dans un panier en plastique / Carrelage	
12	Beagle	10	M	13	Carrelage	
13	Beagle	10	M	10	Carrelage	
14	Beagle	8 ½	M	13,5	Carrelage	
15	Golden retriever	12	F	30	Coussin épais / Niche avec du foin	
16	Braque x Labrador	9 ½	M	32	Coussin épais dans un panier en plastique	Epilepsie (non traitée)
17	Croisé Labrador	5	M	31	Matelas d'épaisseur moyenne dans un panier en plastique	A reçu du Douxo séborrhée spot-on® quelques mois auparavant
18	Schnauzer géant	7 ½	M	46,5	Matelas en mousse + couverture en sur-épaisseur au niveau des coudes	A testé l'application de crème à base de <i>Calendula</i> sur les cals des coudes (Weleda®)
19	Malinois	7 ½	M	42	Carrelage	
20	Berger allemand	4	M	40	Tapis / Niche avec couverture	
21	Labrador	11	F	27,5	Fin coussin / Carrelage	
22	Golden retriever	2 ½	M	28	Tapis / Linoleum, carrelage	Alimentation hypoallergénique
23	Rottweiler	10	F	51	Panier avec coussin, canapé	
24	Malinois x Malamute	6 ½	M	37	Couverture / Carrelage	Traitement de l'arthrose sous forme de cures
25	Rottweiler	7	M	49	Coussin en caoutchouc / Pont de bateau	Traitement de l'arthrose sous forme de cures
26	Berger allemand	3 ½	F	31,5	Tapis / Pelouse, carrelage, pierre lisse de piscine	
27	Croisé Rottweiler	8	F	26	Couverture / Parquet, jardin	Hypocorticisme (fludrocortisone & prednisolone)

Tableau 2 : Tableau de signalement des chiens participant à l'essai clinique

M : mâle, F : femelle

b / Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats bruts (*Annexe 5 : tableau des résultats bruts*) nous permet dans un premier temps de rédiger le *tableau 3* ci-dessous dans lequel nous avons regroupé pour chacun des critères d'évaluation et pour chaque temps de l'essai clinique les valeurs des moyenne, écart-type, minimum et maximum. On constate ainsi que pour chacun des critères évalués les valeurs des moyennes arithmétiques diminuent au fil des suivis. Par exemple, la moyenne de l'aire des cals passe progressivement de 504,25 mm² à J0 à 371,65 mm² à J90, en passant par 446,03 mm² à J30 et 414,13 mm² à J60. Il en est de même pour les valeurs des minima et des maxima. Le calcul des écart-types quant à lui montre que les valeurs des critères sont assez dispersées autour des moyennes.

		Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Aire (<i>mm²</i>)	J0	504,25	387,97	61,22	1484,57
	J30	446,03	350,33	49,55	1482,03
	J60	414,13	312,43	52,02	1127,51
	J90	371,65	341,32	40,40	1390,00
Epaisseur (<i>mm</i>)	J0	9,04	3,40	4,10	17,90
	J30	8,28	2,65	3,30	14,70
	J60	7,81	2,52	3,40	14,90
	J90	7,54	2,38	3,40	14,80
Lichénification (0 à 4)	J0	1,76	1,30	0	4
	J30	1,36	1,14	0	4
	J60	1,03	1,02	0	3
	J90	0,74	0,73	0	2
Squamosis (0 à 4)	J0	0,88	0,78	0	3
	J30	0,46	0,53	0	2
	J60	0,31	0,53	0	2
	J90	0,27	0,51	0	2

Tableau 3 : Valeurs moyennes, écart-types, minima et maxima de l'aire, de l'épaisseur, de l'intensité de la lichénification et du squamosis à J0, J30, J60 et J90

Par ailleurs, les résultats bruts des 21 chiens (*Annexe 5 : tableau des résultats bruts*) ont également été traités sous la forme de pourcentages d'amélioration calculés en prenant J0 comme valeur de référence (*tableau 4*).

	J30	J60	J90	p
Lichénification	22,7%	41,2%	57,6%	< 0,0001
Squamosis	48,2%	65,1%	69,9%	0,0004
Epaisseur	8,4%	13,6%	16,7%	< 0,0001
Aire	11,5%	17,9%	26,3%	< 0,0001

Tableau 4 : Résultats exprimés en pourcentages de réduction par rapport à J0 et analyse statistique (test de Wilcoxon, p = 0,05)

On constate que les critères de lichénification et squamosis se sont améliorés de façon importante dès le premier mois de traitement avec des scores de 22,7% et 48,2% de réduction, respectivement. Et, au bout des trois mois de traitement, la réduction atteint 57,6% pour la lichénification et 69,9% pour le squamosis. Les critères de taille du cal se sont aussi améliorés : l'épaisseur du cal a progressivement diminué avec presque 17% de réduction à J90 et l'aire a été réduite de plus d'un quart en fin de traitement.

Nous avons soumis ces résultats au test T de Wilcoxon et compte-tenu des valeurs de p obtenues (*tableau 4*), nous pouvons conclure que les différences observées dans le suivi des critères entre J0 et J90 sont significatives avec un risque d'erreur de 5% et donc que les résultats obtenus dans cet essai clinique sont fiables.

c / Exemples de cas et de suivis photographiques

La *figure 7* représente le suivi et l'évolution de 4 cals parmi les 47 traités.

Le cas 6 concerne un cal sur l'antérieur droit d'une femelle Berger allemand de 9 ans. A J0, le cal était très lichénifié (*score 4*) et un peu squameux (*score 1*). En 1 mois de traitement, le squamosis avait complètement disparu et, macroscopiquement le cal donnait l'impression de commencer à se lisser. Cela n'a pas cessé jusqu'à la fin du traitement avec une diminution progressive du score de lichénification attribué.

CAS 6



CAS 22



CAS 26



CAS 18



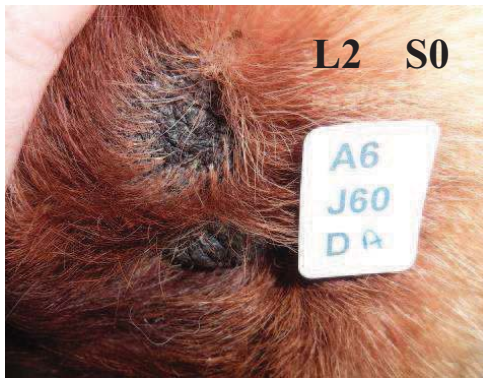


Figure 7 : Représentation du *grading* utilisé et suivi photographique de 4 cas
L = lichénification, S = squamosis

De plus, lors des visites de suivi, les évaluations visuelles et photographiques de la lésion ont permis de constater que la taille de la surface atteinte diminuait progressivement. En effet, si l'on regarde par exemple la bande de poils entre les deux parties du cal, on observe que celle-ci s'étoffe et augmente en taille au fil des mois de traitement.

Pour ce cas, les valeurs numériques sont les suivantes :

		J0	J30	J60	J90
Lichénification	<i>0 à 4</i>	4	3	2	1½
Squamosis	<i>0 à 4</i>	1	0	0	0
Epaisseur	<i>mm</i>	12	9	7,3	6,5
Aire	<i>mm²</i>	779,5	389,3	275,8	220,2

Tableau 5 : Résultats chiffrés du cas 6, antérieur droit

Cela confirme les observations faites à l'aide du suivi visuel sur photographies : le squamosis a disparu, la lichénification du cal a été améliorée et la taille du cal a nettement diminué.

Le cas 22, un antérieur droit de Golden retriever, témoigne d'un autre type de résultat observé. En effet, sur la photographie à J30, on remarque que le squamosis présent à J0 a nettement diminué mais surtout le cal semble être plus étendu. Cet effet a été constaté sur plusieurs cas mais qui se sont tous améliorés par la suite, comme le cas 22 présenté ici. Et, à J90, on constate en effet que le cal est diminué en taille mais aussi moins lichénifié et plus du tout squameux. Les cas 26 et 18 sont d'autres exemples d'évolution obtenue chez un autre Berger allemand (cas 26) et un Schnauzer géant (cas 18).

Enfin, ces suivis visuels témoignent aussi de la repousse du poil permise et constatée chez les chiens sous traitement.

3 / Enquête de satisfaction client

Afin d'apprécier la satisfaction des propriétaires, rappelons que trois échelles différentes ont été utilisées et comparées : l'échelle verbale, l'échelle numérique et l'échelle visuelle analogue. De plus, cette enquête a porté sur 17 propriétaires en ce qui concerne la satisfaction vis-à-vis du produit et 18 pour le résultat visuel ressenti car deux chiens avaient le même propriétaire et trois des chiens traités sont des chiens de travaux pratiques de l'ENVT

pour lesquels l'applicateur est aussi l'opérateur principal et ne peut donc participer à l'enquête pour des raisons de partialité.

a / Produit

En ce qui concerne la satisfaction vis-à-vis du produit, les propriétaires sont unanimes et très satisfaits à 82% (*figure 8*). La note moyenne attribuée au produit est 8,2 sur 10 aussi bien en utilisant l'échelle numérique que l'échelle visuelle analogue. De plus, 47% des utilisateurs ont trouvé que le produit avait une odeur agréable et 41% qu'il était facile à appliquer. Seuls deux propriétaires, soient 12%, ont estimé que le produit laissait le poil trop collant et gras après l'application et de façon durable pendant toute la durée du traitement.

b / Résultat ressenti

Concernant le résultat estimé par les propriétaires, les avis ont été plus divergents et, d'une certaine façon, deux groupes se sont formés. D'une part, il y a eu les propriétaires qui ont été très contents du résultat et étaient très enthousiastes. En effet, 56% des propriétaires ont constaté une nette et rapide amélioration qui a persisté dans le temps, et notamment 33% des propriétaires ont observé très facilement qu'une repousse du poil avait lieu au cours des trois mois de traitement. En revanche, un autre lot de propriétaires s'est dit déçu du résultat avec soit une bonne amélioration du squamosis constatée dans les quinze premiers jours puis plus aucune évolution estimée (22% des propriétaires), soit aucun effet visuel observable selon 11% des propriétaires. Au final, 44% des propriétaires sont moyennement satisfaits du résultat lésionnel, 39% sont très satisfaits et 17% sont peu satisfaits (*figure 9*). De plus, la note moyenne attribuée est 7,3 sur 10 avec l'échelle visuelle analogue et 7,5 sur 10 avec l'échelle numérique, ce qui montre une cohérence dans le raisonnement des propriétaires et atteste du bien-fondé et de la fiabilité des résultats de cette enquête de satisfaction.

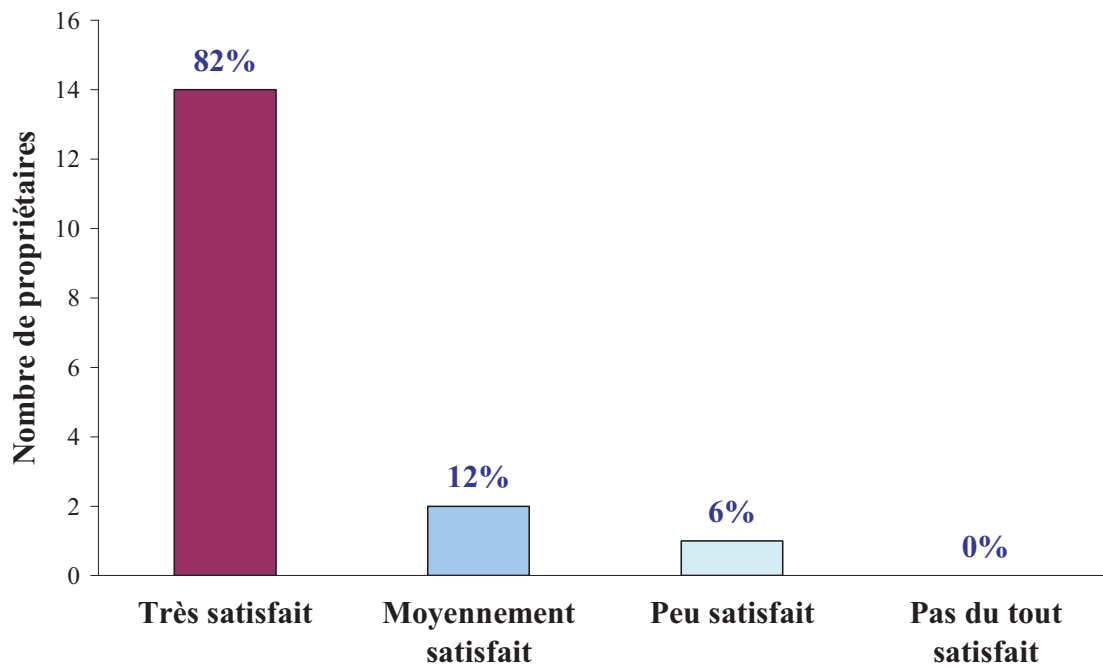


Figure 8 : Résultats de l'enquête de satisfaction-client vis-à-vis du produit Dermoscent® Bio Balm et de son utilisation

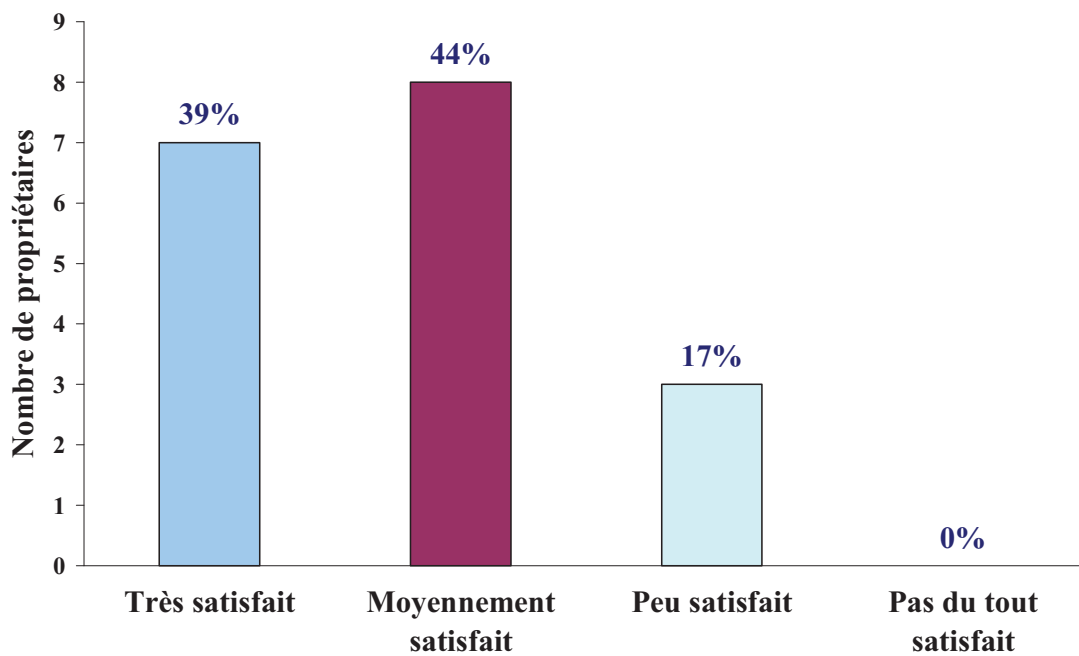


Figure 9 : Résultats de l'enquête de satisfaction-client vis-à-vis du résultat ressenti et de l'efficacité du traitement

PARTIE 3 – DISCUSSION

1 / Synthèse sur le mode d'action du Dermoscent® Bio Balm

D'après les résultats présentés précédemment, le squamosis est le critère qui a le mieux répondu au traitement et le plus rapidement. Cela semble logique puisqu'on a vu en effet que le squamosis touche la première couche de cellules de l'épiderme, le *stratum corneum*, qui est aussi la première couche de cellules à recevoir le produit lors de l'application. Cette amélioration très rapide peut de plus être attribuée à l'effet kératolytique de l'allantoïne qui a, dans un premier temps, accentué la desquamation des cellules cornées accumulées en très grand nombre, en réponse au processus histologique d'hyperkératose, pour, dans un second temps, mieux agir sur l'hydratation et la cicatrisation de l'épiderme sous-jacent. Cette phase d'élimination très rapide des cellules cornées peut notamment expliquer l'augmentation de la taille des cals constatée à J30 chez certains chiens, comme par exemple le cas 22 présenté sur la *figure 7*. Cette phase d'élimination permet au produit de mieux atteindre ensuite les couches de cellules situées en profondeur et d'assurer son rôle d'hydratant. Ainsi, il y a un aspect de l'évolution de la lésion qui ne peut être rendu visible sur les photographies, ni suivi quantitativement mais qui a été constaté par la plupart des propriétaires : au toucher, le cal est clairement plus hydraté et plus souple dès le premier mois de traitement, et cela s'améliore sans cesse jusqu'à J90.

Ensuite, chronologiquement, la lichénification et l'aire du cal ont progressivement diminué et des poils ont commencé à repousser autour de la lésion, mais aussi au milieu, entre les lignes cutanées épaissies en cours de réduction. L'amélioration de l'épaisseur et de l'aire du cal est plus longue à se mettre en place – respectivement 16,7 % et 26,3 % de réduction à J90 – car les processus histologiques en jeu se déroulent plus en profondeur dans l'épiderme. Il s'agit en effet d'une lésion chronique dont les processus histologiques sont eux aussi chroniques et se passent en profondeur. De même, la repousse complète du poil est un phénomène qui est long. Ainsi, au terme des 3 mois de traitement, aucun cal n'est arrivé à guérison et cela démontre qu'il s'agit d'un traitement long. Mais ce qu'il est aussi important de retenir, c'est que les résultats constatés macroscopiquement et quantitativement attestent de son efficacité sur le long terme dans le traitement du cal d'appui du chien.

2 / Des biais dans l'étude ?

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'intérêt de l'application sur les cals d'appui du chien d'un baume cutané formulé à base d'actifs naturels et spécifiquement conçu pour le chien.

Afin d'être représentatif, l'objectif de départ était de constituer un échantillon d'environ 50 cals soient 25 chiens avec deux cals en moyenne. Cet objectif a été atteint, même si quatre cas ont du être retirés de l'essai clinique comme nous l'avons vu précédemment. De plus, l'échantillon des 47 cas suivis ici peut être considéré comme large et suffisamment représentatif aux vues des écart-types calculés pour chaque critère d'évaluation (*tableau 3*).

Puis, afin de présenter une analyse statistique la plus fiable possible, un certain nombre de précautions ont été prises tout au long de l'étude. Tout d'abord, il est important de noter qu'un seul opérateur a réalisé la lecture des cytologies de surface ainsi que la majorité des mesures (*sauf animal n°6 : J0, animal n°16 et 17 : J60 et animal n°23 : J30, pour des raisons d'indisponibilité*) afin de limiter au maximum le biais lié au changement d'opérateur d'un suivi à l'autre. De même que pour les autres critères, un seul opérateur a réalisé le détournage des cals (*sauf animal n°6 : J0, animal n°16 et 17 : J60 et animal n°23 : J30*) et les a surlignés toujours avec le même feutre. Puis les calques ont été scannés à l'aide d'un seul scanner et le traitement informatique a été réalisé par le même manipulateur. Toutes ces précautions établies dans le protocole d'étude – et c'est l'avantage des études prospectives - ont eu pour but de limiter les biais dans l'analyse statistique mais il faut bien garder à l'esprit qu'il y en a un qui a été inévitable car inhérent au protocole expérimental : celui qui concerne la variabilité d'un propriétaire à un autre dans le mode d'application du produit malgré des consignes d'application qui étaient dispensées en début de traitement. Il est clair qu'il existe des propriétaires plus motivés que d'autres, plus consciencieux et qui, alors que d'autres prennent dix secondes pour appliquer le produit, au contraire passent cinq minutes par cal à masser légèrement la lésion afin de faire davantage pénétrer le baume. Il semble évident qu'avec ce type d'application plus soignée la lésion a plus de chance de guérir plus vite.

D'autre part, cela rejoint une autre constatation faite au cours de cet essai clinique et déjà évoquée précédemment. Il est ressorti qu'il y avait deux grands groupes de propriétaires liés à deux grands groupes de chiens et surtout de résultats. Autrement dit, il y avait d'un côté

les propriétaires motivés voire surmotivés dont les chiens ont répondu très vite au traitement et parfois de façon assez spectaculaire avec, en un mois de traitement, une disparition complète de l'état squameux du cal, une nette diminution de l'inflammation et de l'érythème cutané au profit d'un retour à la pigmentation cutanée physiologique, un gain en souplesse marqué et même un début de repousse du poil avec diminution de la taille du cal associée. Face à de tels résultats, ces propriétaires ont été très motivés tout au long du traitement. Au contraire, dans d'autres cas, seule une amélioration modérée de l'état squameux a été constatée en tout début de traitement pour laisser place ensuite à une quasi-absence d'évolution observable; et, dans ces cas-là, les propriétaires se sont souvent démotivés et montraient une certaine déception. On retrouve là l'un des inconvénients de cette lésion : à cause de sa chronicité et aussi de la persistance des contraintes sur celle-ci, le traitement est très long et demande beaucoup de patience et de motivation, et cela quelle que soit la thérapeutique mise en place. De plus, cette constatation semble être en faveur d'une inégalité des chiens en termes de sensibilité au traitement.

Par conséquent, hormis le biais lié au mode d'application du baume par le propriétaire, les précautions mises en œuvre dans la réalisation pratique de l'étude et le nombre d'échantillons considérés permettent de présenter des résultats significatifs et fiables.

3 / Des effets secondaires ?

Quatre cas sur les 25 traités ont mis en évidence l'existence d'effets indésirables.

Il s'agit notamment chez deux Golden retrievers d'une coloration inesthétique du poil au niveau des zones d'application. Les poils ont pris une coloration brune à sale attribuée au fait qu'ils restaient gras après l'application du baume et renaient les débris de l'environnement. De ce fait, les cals se voyaient énormément alors qu'avant ils étaient cachés sous les longs poils du chien et cela a été fort problématique pour l'un des propriétaires. Globalement, chez les chiens à poils longs, les propriétaires ont rapporté assez souvent que le poil restait gras dans l'heure suivant l'application, ce qui n'a pas du tout été rapporté chez les chiens à poils courts dont les propriétaires ont au contraire souvent estimé que l'application était facile et la pénétration assez rapide.

D'autre part, ont déjà été évoqués plus haut les deux cas d'infection développée au cours du traitement. Plusieurs hypothèses sont possibles : d'abord, on peut supposer que cela est lié conjointement au ramollissement de la peau sous l'effet du Dermoscent[®] Bio Balm et à

la persistance des contraintes appliquées à la lésion. Le ramollissement a entraîné l'expulsion des poils et du sébum emprisonnés jusqu'alors dans le cal formant ainsi des portes d'entrée pour les micro-organismes. Mais, on sait que le cal d'appui est une lésion chronique, évolutive et cyclique, et il n'est donc pas impossible que des bactéries aient déjà été présentes en profondeur dans le cal dans de petits furoncles sans que l'on puisse les mettre en évidence à la cytologie de surface et qu'elles aient profité de l'exsudation du matériel emprisonné dans le cal pour remonter à la surface et se développer.

Il faut savoir que les deux cas concernés étaient deux gros cals, de stade avancé, très lichénifiés et étendus, et on peut penser que peut-être le stade lésionnel était déjà trop avancé et que l'infection se serait développée avec ou sans application de Dermoscent[®] Bio Balm.

Ainsi, excepté ces deux cas d'infection dans lesquels le rôle joué par le produit n'est pas certain, aucun effet indésirable majeur n'a été mis en exergue dans cette étude.

CONCLUSION

La réalisation de cette étude a permis d'attester de l'efficacité du produit Dermoscent[®] Bio Balm en tant que réparateur cutané sur les lésions de cals d'appui chez le chien. Son application quotidienne permet d'améliorer la souplesse de la peau au niveau de la lésion et de réduire progressivement l'épaisseur et la taille de la lésion.

De plus, la présentation sous forme topique offre une grande facilité d'application et la formulation à base d'actifs naturels permet d'envisager un traitement au long cours. Ainsi, dans cet essai, le protocole établissait une fréquence d'application quotidienne mais rien n'empêche, en raison de l'innocuité du produit, de conseiller deux à trois applications par jour si nécessaire pour accélérer la guérison escomptée pour ensuite repasser à un rythme d'entretien moins soutenu.

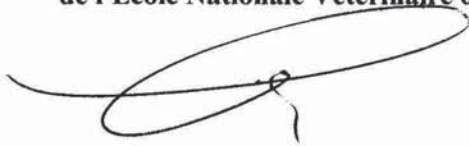
Ceci pourrait par exemple être l'objet d'une étude qui viendrait compléter les conclusions de ce travail. De même, une étude qui suivrait les cas jusqu'à guérison, peut-être sur plusieurs années, ou une étude avec lot témoin en double-aveugle serait très bénéfique pour renforcer les connaissances au sujet des propriétés et du mode d'utilisation du Dermoscent[®] Bio Balm.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

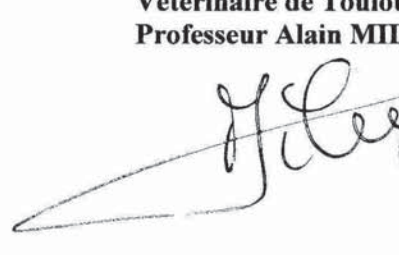

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussignée, *CADIERGUES Marie Christine*, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de *GAILLARD Elodie* intitulée « *Intérêt de l'application d'un réparateur cutané Dermoscent® Bio Balm sur les cals d'appui du chien* » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 12 mai
Docteur *Marie-Christine CADIERGUES*
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

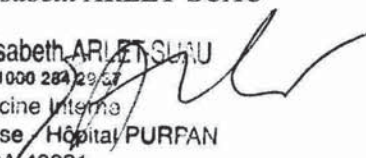


Vu :
Le Directeur de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Professeur Alain MILON

Vu :
Le Président du jury :
Professeur *Elisabeth ARLET-SUAU*

Professeur Elisabeth ARLET-SUAU
RPPS 1000 284 29/07
Médecine Interne
CHU de Toulouse / Hôpital PURPAN
TSA 40031
31059 TOULOUSE Cedex 9



Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université
Paul Sabatier
Professeur Gilles FOURTANIER




30 MAI 2011

Conformément à l'Arrêté du 20 avril 2007, article 6, la soutenance de la thèse ne peut être autorisée qu'après validation de l'année d'approfondissement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 – AKEMA FINE CHEMICALS

Page consultée le 6 juillet 2010 [Support PDF]

Adresse URL : <http://www.akema.it/allantoin.htm>

2 – BAKAR A.A. et al

Evaluation of *Melaleuca cajuputi* Powell (Family : Myrtaceae) Extract in Aerosol Can against Dengue Vectors in the Laboratory

J Trop Med Parasitol., 2009, 32, 58-64

3 – BENSIGNOR E.

Atlas des pyodermites canines

Paris, Edition Med'Com, 2000, 111p

4 – BUDAVARI S.

The Merck Index, An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals, 11^e édition

Rahway, New Jersey, USA, Edition Merck & Co, 1989, 44

5 – CAMPBELL K.L. et KIRKWOOD A.R.

Effect of Topical Oils on Transepidermal Water Loss in Dogs with Seborrhea Sicca
IN IHRKE P.J., MASON I.S. et WHITE S.D.

Advances in Veterinary Dermatology, Volume 2, Proceedings of the Second World Congress of Veterinary Dermatology, Montréal, Canada, 13-16 Mai 1992

New York, Edition Pergamon Press, 1993, 157-162

6 – CARSON C.F., HAMMER K.A. et RILEY T.V.

Melaleuca alternifolia (Tea Tree) oil: a Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties

Clinical Microbiology Reviews, Janvier 2006, 19, 1, 50-62

7 – CHERVIER C., PIN D. & BOURDOISEAU G.

Vade-mecum de dermatologie des carnivores domestiques

Paris, Edition Med'Com, 2008, 287p

8 – DORAN J.C.

Tea Tree, The genus *Melaleuca*

Amsteldijk, Pays-Bas, Edition Harwood Academic Publishers, 1999, 221-235

- 9 – FARAG R.S. et al
Chemical and Biological Evaluation of the Essential Oils of Different *Melaleuca* Species
Phytother. Res., 2004, 18, 30-35
- 10 – FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, Department of Health, Education and Welfare
Skin protectant drug products for over-the-counter human use
Registre fédéral, 1978, 43, 151, 34632-34634
- 11 – FOSTER A. et FOIL C.
BSAVA Manual of Small Animal Dermatology, 2^e édition
Quedgeley, Angleterre, Edition British Small Animal Veterinary Association, 2003, 300p
- 12 – GAOFENG Y. et al
Natural products and anti-inflammatory activity
Asia Pac J Clin Nutr., 2006, 15, 2, 143-152
- 13 – GRANT D.I.
Affections cutanées du chien et du chat, Bibliothèque du Vétérinaire spécialiste des animaux de compagnie, Sous la direction de P. Fourrier
Paris, Edition Masson, 1993, 170p
- 14 – GROSS T.L., IHRKE P.J. et WALDER E.J.
Veterinary dermatopathology, a macroscopic and microscopic evaluation of canine and feline skin disease
Saint-Louis, Edition Mosby Year Book, 1992, 520p
- 15 – GUAGUERE E. et BENSIGNOR E.
Thérapeutique dermatologique du chien,
Paris, Edition Masson-AFVAC, 2002, 260p
- 16 – HARVEY R.G. et MCKEEVER P.J.
A color handbook of skin diseases of the dog and cat
Londres, Edition Manson Publishing, 1998, 240p
- 17 – KHALIL Z. et al
Regulation of Wheal and Flare by Tea Tree Oil : Complementary Human and Rodents Studies
J Invest Dermatol, 2004, 123, 683-690

- 18 – LABRE P.
Phytothérapie et Aromathérapie chez les ruminants et le cheval, Collection L'Élevage
autrement
Thônes, Edition Femenvet, 2007, 352p
- 19 – LABORATOIRE DE DERMO-COSMETIQUE ANIMALE
Laboratoire LDCA – Espace Entreprises – Technopôle Castres Mazamet –
ZA Le Causse – 81100 CASTRES
Données internes
- 20 – MEDLEAU L. et HNILICA K.A.
Dermatologie canine et féline, Atlas et guide thérapeutique,
Traduction LIGONDAY P.
Paris, Edition Med'Com, 2008, 502p
- 21 – NOOSIDUM A. et al
Excito-repellency properties of essential oils from *Melaleuca leucadendron* L., *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon, and *Litsea salicifolia* (Nees) on *Aedes aegypti* (L.)
mosquitoes
Journal of Vector Ecology, 2008, 33, 2, 305-312
- 22 – ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, Délégation régionale de Manila
Medicinal Plants in Viet Nam
Western Pacific Series, n°3, 1990, p239
- 23 – PATERSON S.
Skin diseases of the dog
Oxford, Edition Blackwell Science, 1998, 309p
- 24 – PINO J.A. et al
Phytochemical Analysis and *in vitro* Free-Radical-Scavenging Activities of the
Essential Oils from Leaf and Fruit of *Melaleuca leucadendra* L.
Chemistry & Biodiversity, 2010, 7, 2281-2288
- 25 – RUSSEL M.
Tea Tree, The genus *Melaleuca*
Amsteldijk, Pays-Bas, Edition Harwood Academic Publishers, 1999, 191-203
- 26 – SANTOS F.A. et RAO V.S.N.
Antiinflammatory and Antinociceptive effects of 1,8-Cineole a Terpenoid Oxide
Present in many Plant Essential Oils
Phytother. Res., 2000, 14, 240-244

- 27 – SCOTT D.W., MILLER W.H. et GRIFFIN C.E.
Muller & Kirk's Small animal dermatology, 6^e édition
Philadelphie, Edition W.B. Saunders Company, 2001, 1528p
- 28 – SILVA C.J. et al
Comparative study of the essential oils of seven *Melaleuca* (Myrtaceae) species grown in Brazil
Flavour Fragr. J., 2007, Publié en ligne sur Wiley InterScience DOI: 10.1002/ffj.1823
- 29 – STEWART D.
The Chemistry Of Essential Oils Made Simple, God's Love Manifest In Molecules,
Marble Hill, New York, USA, Edition Care Publications, 2005, 536
- 30 – THORNFELDT C.
Cosmeceuticals Containing Herbs: Fact, Fiction, and Future
Dermatol Surg., 2005, 31, 873-880
- 31 – VALDES A.F. et al
In vitro anti-microbial activity of the Cuban medicinal plants *Simarouba glauca* DC,
Melaleuca leucadendron L and *Artemisia absinthium* L
Mem Inst Oswaldo Cruz, 2008, 103, 6, 615-618
- 32 – WIKIPEDIA
Page consultée le 17 février 2011 [En ligne]
Adresse URL : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Allanto%C3%AFne>
- 33 – WIKIPHYTO
Page consultée le 16 février 2011 [En ligne]
Adresse URL : <http://www.wikiphyto.org/wiki/Cajeput>
- 34 – WILKINSON G.T. et HARVEY R.G.
Color atlas of small animal dermatology, a guide to diagnosis, 2^e édition
Londres, Edition Wolfe Publishing, 1994, 304p
- 35 – WILLEMSE T.
Dermatologie clinique du chien et du chat, Un guide diagnostique et thérapeutique,
Traduction CARLOTTI D.N.
Paris, Edition Vigot, 1992, 141p
- 36 – YAGER J.A. et WILCOCK B.P.
Color Atlas and Text of Surgical Pathology of the Dog and Cat, Dermatopathology and Skin Tumors, Volume 1
Londres, Edition Wolfe Publishing, 1994, 320p

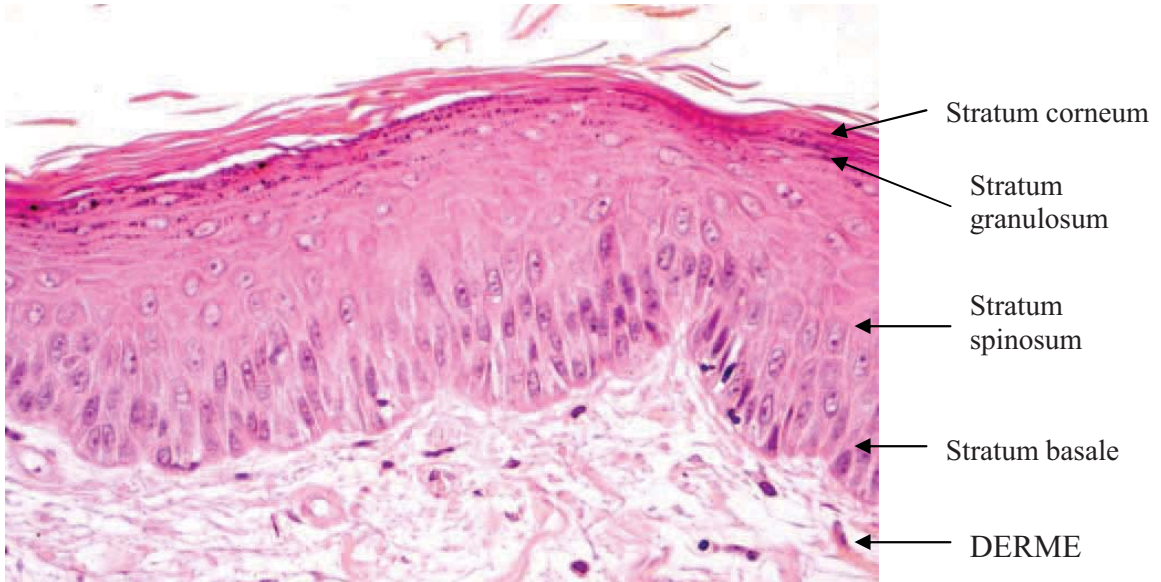
CREDITS PHOTO

Figures 1 à 5 et Annexe 2 : Dermatologie ENVT

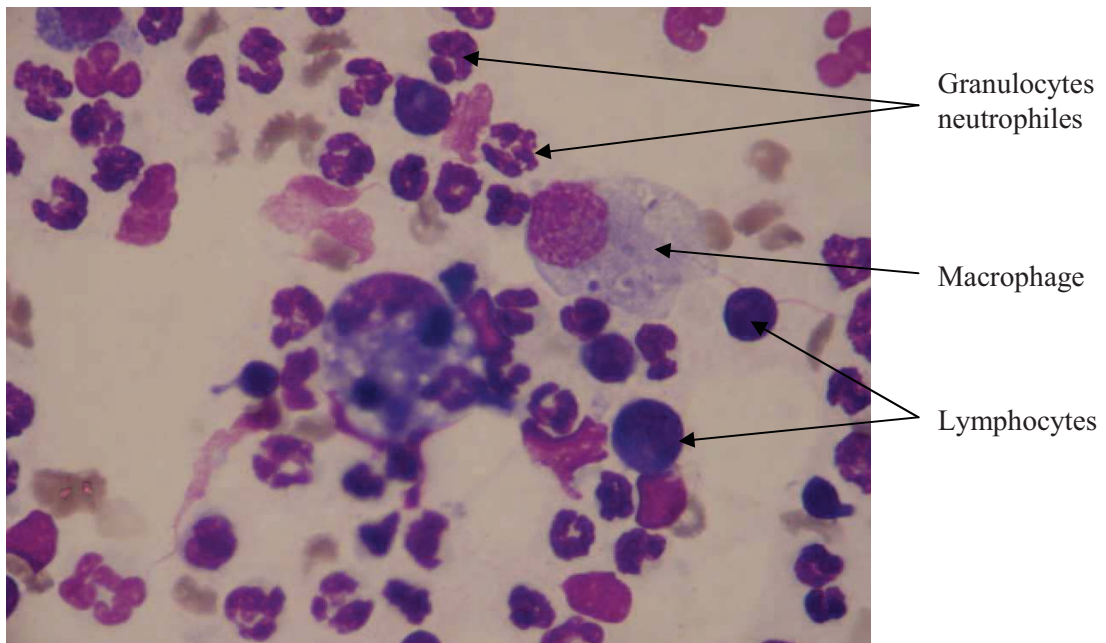
Figure 6 : Laboratoire LDCA

Annexe 1 : Nathalie Bourgès-Abella, Anatomopathologie ENVT

Annexe 1 : Coupe histologique de la peau du chien (x 400)



Annexe 2 : Cytologie d'une pyodermite profonde



FICHE DE SUIVI

ANIMAL N° Nom

PROPRIETAIRE

Date J30 J60 J90

Satisfaction d'utilisation

Pas satisfait
Peu satisfait
Moyennement satisfait
Très satisfait

Score :



	Surface	Périmètre	Epaisseur	Lichénification	Squamosis
AG					
AD					
PG					
PD					

PHOTOS !!!

Satisfaction visuelle

Pas satisfait
Peu satisfait
Moyennement satisfait
Très satisfait

Score :



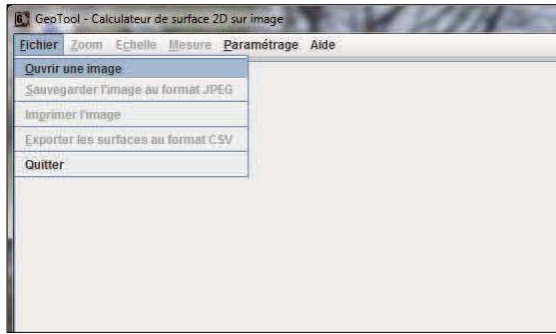
Annexe 4 : Méthode de traitement informatique du détournage des cals

A l'ouverture du logiciel GeoTool®, il faut d'abord aller chercher l'image sur laquelle on veut travailler (*a*). Une fois l'image ouverte et le zoom réglé afin de la visualiser en plein écran (*b*), la première chose à faire est de régler l'échelle. Pour cela, il suffit de calibrer une distance connue et notamment les petits carrés de 5 mm de côté du papier calque millimétré utilisé (*c, d, e*).

Puis, il faut saisir les contours du cal (*f, g*) et, dès la fin de la saisie, le logiciel calcule automatiquement le périmètre P et l'aire S du contour saisi (*h*).

Par ailleurs, il est possible de sauvegarder le contour saisi et ses mesures dans un fichier au format jpeg afin de pouvoir y revenir à volonté.

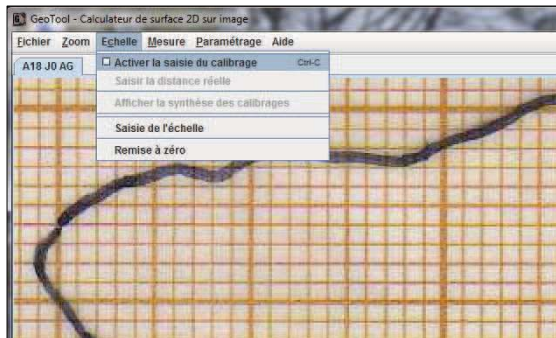
a /



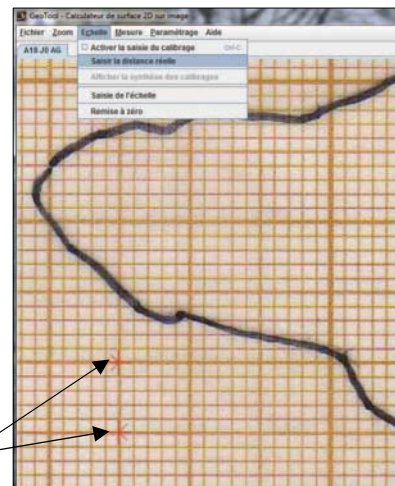
b /



c /

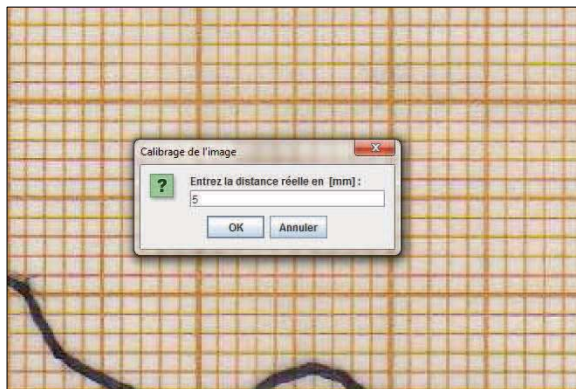


d /

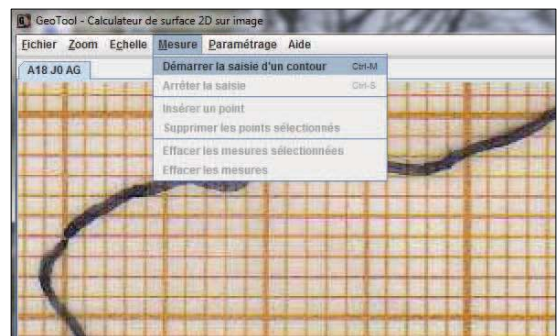


Curseurs délimitant un côté de 5 mm

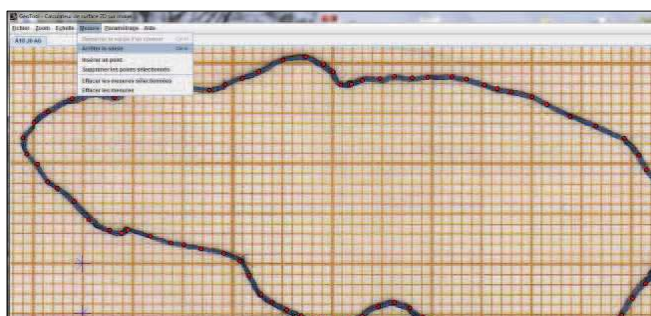
e /



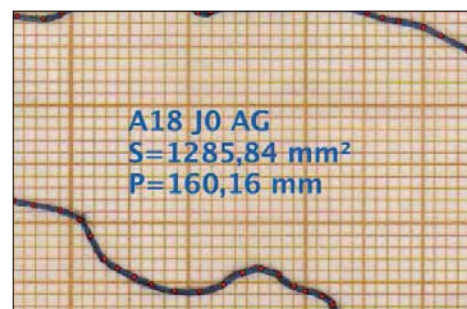
f /



g /



h /



Annexe 5 : Tableau des résultats bruts

		AIRE en mm ²				EPAISSEUR en mm				LICHENIFICATION				SQUAMOSIS			
		J0	J30	J60	J90	J0	J30	J60	J90	J0	J30	J60	J90	J0	J30	J60	J90
1	AG	307,8	269,38	542,61	390,07	5,5	5,2	4,7	4,7	2	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0
	PG	355,45	208,03	186,37	146,02	5,3	4,1	4,1	3,7	1	1	0	0	2	0	0	0
	AD	500,66	460,97	542,28	361,64	5,5	5,2	5,1	5	2	2	1	1	1	1	0	0
	PD	495,86	406,22	330,19	327,22	6,5	6	4,1	3,9	1	1	0	0	1	1	1	0,5
2	AG	1302,25	1248,81	1034,56	1277,16	7,4	7,1	7	6,3	3	2	1	1	2	1	0,5	0,5
	PD	845,11	782	606,91	835,93	12,8	12	10,2	8,6	2	2	1	0,5	1	1	1	1
4	PD	105,06	87,71	52,02	80,67	8,7	8,6	8,6	7,7	2	1	1	0	0	0	0	0
5	AG	241,72	162,1	93,1	270,23	7	6,7	6,7	6,7	1	1	1	1	1	1	2	2
	AD	531,96	461,7	153,93	234,5	9,1	8,6	7,8	7,8	2	2	1	1	1	1	2	2
6	AG	961,99	446,27	466,92	516,71	16	13,9	10,9	6,8	4	4	3	2	0	0	0	0
	AD	779,47	389,27	275,81	220,17	12	9	6,5	7,3	4	3	3	2	1	0	0	0
10	AG	511,41	374,29	528,8	362,37	9,8	8,8	8	8,8	0	0	0	0	0	0	1	1
	AD	484,17	479,86	406,66	324,45	9,2	9,2	8,9	8,9	0	0	0	0	0	0	0	0
11	AG	820,85	885,89	838,44	663,42	8,9	7,6	8,9	8,7	4	4	3	2	1	0	0	1
	AD	594,08	876,46	568,85	634,44	7,6	7,6	7,6	8,4	4	3	3	2	0	0	0	1
12	PG	164,01	155	197,16	115,74	6,9	6,5	6	6,8	0	0	0	0	0	0	0	0
	PD	133,43	168,01	178,52	162,77	6,7	6,1	5,8	6,25	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0
13	PG	137,67	143,75	276,32	202,73	6,3	7,1	8,1	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	PD	65,31	146,11	166,83	66,49	5,9	6,9	6,3	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0
14	PG	158,29	93,23	104,8	82,05	8,6	8,3	8,1	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0
	PD	80,11	90,51	60,5	51,82	5,6	6	6,2	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0
15	AG	411,36	263,62	254,97	234,78	6,2	6,2	6,3	6,2	1	1	1	1	3	2	0	0
	AD	521,36	472,02	334,2	163,69	5,9	7,3	7,4	7,6	1	1	1	1	2	1	0	0
16	AG	144,11	130,42	141,34	94,48	5,8	5,5	5	5,3	1	2	1	1	0	1	0	0
	AD	191,25	216,04	253,22	267,69	7,7	6,8	6	5,7	2	2	2	1	1	1	1	1
	PD	192,47	134,3	189,87	90,01	4,1	3,3	3,4	3,4	0	0	0	0	0	1	0	0
17	AG	307,25	353,4	397,23	349,39	5,3	4,4	5,4	5,1	1	0	0	1	0	0	1	1
	AD	597,96	469,1	435,33	225,51	7,6	7,6	6,7	6,5	2	2	2	2	0	0	0	1
18	AG	1285,84	759,37	880,37	527,59	9	8	7,6	7,3	3	2	2	0,5	2	0	0	0
	AD	801,15	474,33	544,87	383,29	10,4	9,2	6,7	7,6	2	1	1	0,5	2	0	0	0
19	AG	921,63	848,02	1038,23	702,76	8,4	8	8,1	7,2	4	3	3	2	1	1	0	0
	AD	1055,96	1081,78	1127,51	1014,64	14	11	11,5	9,3	4	4	3	2	1	1	1	0
	PG	70,21	62,56	56,32	40,4	6,9	6,8	6,1	7,1	1	0	0	0	1	1	0	0
	PD	61,22	74,21	53,77	43,63	8,5	7,9	7,4	7	1	0	0	0	1	1	0	0
20	AG	279,79	374,65	615,23	333,49	8,9	8,9	8,1	8,6	3	2	1	1	1	1	0	0
	AD	569,52	601,43	704,23	459,06	17,9	13	10,6	10,6	3	2	1,5	1	0	0	0	0
21	AG	97,4	49,55	80,68	53,04	8,3	8,3	6,7	7,1	1	1	0,5	0,5	2	1	1	0
	AD	213,7	199,91	128,62	55,58	9	8,7	7,5	8,2	1	1	1	0,5	1	1	1	0
22	AD	382,51	407,6	194,72	131,84	7,4	7,4	7,4	7,4	2	2	1,5	1	1	0,5	0	0
23	AD	645,29	595,95	430,6	395,34	9,8	10,7	10,5	8,4	4	3	3	2	2	0	0	0
	PD	134,21	232,95	162,83	165,37	10,1	9,6	9,3	9,5	1	1	1	0,5	1	0	1	0
25	AG	1484,57	1017,38	860,75	718,06	13,5	13,6	13	12,3	3	2	2	2	0	0	0	0
	AD	921,28	949,51	758,27	890,75	17,5	13,5	14,9	14,8	3	1	1	1	1	0	0	0
	PG	1301,84	1482,03	995,98	1232,12	14,7	13,1	12,4	12,6	2	1	0	0	1	0	0	0
	PD	1119,08	1041,29	962,34	1390	17,3	14,7	14,5	14,5	2	0,75	0	0	1	0	0	0
26	AG	132,77	103,26	85,48	55,17	9,4	7,1	6,9	7,3	1	1	0,5	0	2	1	0	0
	AD	279,43	232,92	165,6	123,25	10,1	8,2	8,3	7	1	1	1	0,5	2	0	0,5	0,5

Toulouse, 2011

NOM : GAILLARD

Prénom : Elodie

TITRE : Intérêt de l'application d'un réparateur cutané Dermoscent® Bio Balm sur les cals d'appui du chien : étude clinique

RESUME : Les cals d'appui sont très fréquents chez le chien. Ils constituent une affection bénigne tant qu'ils ne sont pas infectés. Leur prévention passe par des soins topiques ; malheureusement, très peu de produits spécifiques sont disponibles. Un mélange d'huiles essentielles et d'acides gras (BIO BALM[®], LDCA Castres, France) présenté sous la forme d'un baume a été testé chez le chien, sur des cals d'appui non infectés. L'absence d'infection a été confirmée cliniquement et à l'aide d'une cytologie de surface. Les propriétaires ont appliqué le produit une fois par jour pendant 3 mois. Les critères suivants ont été évalués pour chaque cal : lichénification (score 0 à 4), squamosis (score 0 à 4), épaisseur (mesurée en mm) et aire totale atteinte (calculée en mm²). Les cals ont été évalués à J0 puis à J30, J60 et J90. Des pourcentages de réduction ont été calculés pour chaque critère évalué. Quarante-sept cals de 21 chiens ont été inclus. Il s'agit essentiellement de chiens de grande race. Les scores sont significativement réduits à J90 en comparaison à J0 : lichénification (-57,6%, $P<0,0001$), squamosis (-69,9%, $P=0,0004$), épaisseur (-16,7%, $P<0,0001$) et aire totale affectée (-26,3%, $P<0,0001$). Aucun effet secondaire n'a été observé. BIO BALM[®] a ainsi prouvé sa sécurité d'emploi et son efficacité dans la prise en charge des cals d'appui non infecté chez le chien et peut être suggéré en complément des mesures hygiéniques.

MOTS-CLES : chien – dermatologie – cal d'appui – soins topiques

ENGLISH TITLE : Interest of the application of skin repair Dermoscent® Bio Balm on calluses in dogs : clinical study

ABSTRACT : Pressure points calluses are very common in dogs. They are considered as minor unless infected. Prevention of infection is based on topical care but very few specific products are available. A mixture of essential oils and fatty acids (BIO BALM[®], LDCA Castres, France), available as a balm, was evaluated on non-infected calluses in dogs. Absence of infection was confirmed clinically and with surface tape strip cytology. The owners were instructed to apply the product once daily for 3 months. The following criteria were evaluated for each callus: lichenification (score 0 to 4), scaling (score 0 to 4), thickness (measured in mm), total affected area (calculated in mm²). Evaluation was performed on day 0 and on day 30, 60 and 90. Percentages of reduction were calculated for each criterion. Forty-seven calluses from 21 dogs were included. Dogs were principally large-breed dogs. Scores were significantly reduced at day 90 compared to baseline: lichenification (-57.6%, $P<0.0001$), scaling (-69.9%, $P=0.0004$), lesion thickness (-16.7%, $P<0.0001$) and total affected area (-26.3%, $P<0.0001$). No adverse effects were noted. BIOBALM[®] proved safe and effective in the management of non-infected canine calluses and could be suggested combined with hygienic measures.

KEYWORDS : dog – dermatology – pressure points callus – topical care