

FORMATION CONTINUE – ARTICLE DE SYNTHÈSE

Aspects cliniques et histopathologiques, diagnostic différentiel et traitements des dermatophytoses chez les carnivores domestiques

CARLOTTI D.N., PIN D.

Cabinet de Dermatologie Vétérinaire
Héliopolis, B3, Avenue de Magudas
F-33700 Bordeaux-Mérignac

Correspondance : DN Carlotti
e-mail : dncvetderm@aol.com

RESUME : Les dermatophytoses sont des dermatoses peu fréquentes, dues à des champignons des genres *Microsporum* et *Trichophyton*, contagieuses entre animaux et à l'homme. Les signes cliniques sont très polymorphes. L'hypothèse d'une dermatophytose devra donc être envisagée dans le diagnostic différentiel de nombreux cas et confirmée, ou infirmée, par un diagnostic expérimental reposant sur quatre examens complémentaires : examen en lumière de Wood, examen direct, examen histopathologique et culture fongique. L'identification du dermatophyte, qui repose sur l'aspect macroscopique et microscopique de la culture, est indispensable. Le traitement, qui doit être adapté à chaque cas, inclut une tonte des lésions, l'application de topiques antifongiques et l'administration d'antifongiques systémiques ainsi qu'un traitement de l'environnement. Le traitement médical doit être effectué sur tous les animaux en contact, jusqu'à négativation des cultures effectuées mensuellement. La vaccination demeure un sujet d'études.

1. INTRODUCTION

Les dermatophytoses ou dermatophyties ou "teignes" (lorsqu'il y a envahissement pileaire) sont des dermatoses dues à des champignons des genres *Microsporum* et *Trichophyton*. La grande majorité des cas de teigne féline sont dus à *M. canis*. Chez le chien, si *M. canis* est le plus souvent en cause, d'autres dermatophytes peuvent être rencontrés, tels que *M. gypseum*, *T. mentagrophytes* et *M. persicolor*. Bien que relativement rares, les dermatophytoses sont préoccupantes car ce sont des zoonoses potentielles, pouvant se développer parallèlement à l'engouement croissant pour le chat.

2. SIGNES CLINIQUES

Les signes cliniques de dermatophytose sont très polymorphes et ils ne se

limitent surtout pas à la lésion de "Teigne" décrite classiquement.

It is true to say "if it looks like ringworm, it is probably not ringworm" (Danny Scott). One should add: "if it does not look like ringworm, it could be" (Didier Noël Carlotti).

La lésion typique se présente sous la forme d'une lésion nummulaire d'évolution centrifuge lente dont le diamètre varie de 1 à 8 cm. On observe une alopecie, des squames et parfois la présence de croûtes et d'un léger érythème.

D'autres signes cliniques, moins typiques, peuvent être observés :

- alopecie et croûtes autour des yeux, des lèvres, du chanfrein (mais jamais sur la truffe, qui ne possède pas de follicule pileux - la présence d'érosions nasales a habituellement une autre origine);
- alopecie localisée sur le corps, les membres, les pieds ou la queue

(prenant l'apparence d'un "stud tail", ou queue d'étalon, chez le chat), avec séborrhée et collerettes épidermique;

- alopecie et/ou état kérato-séborrhéique régional ou généralisé, avec papules, parfois pustules, manchons pileaires et croûtes;
- kérion (très rare chez le chat, mais fréquent chez le chien), dû à une hypersensibilité vis à vis des dermatophytes ou à une infection bactérienne concomitante;
- onyxis et périonyxis (très rares chez le chat, mais plus fréquents chez le chien);
- cellulite (chez le chien);
- dermatite miliaire chez le chat, c'est à dire papules croûteuses;
- mycétome dermatophytique (rare chez le chat, un cas signalé chez le chien) dû, sans doute, à des souches (notamment de *M. canis*) pouvant se développer en tissu vivant. Des traumatismes d'inoculation et les

états d'immunodéficience interviennent.

Le prurit est en général très faible, sauf en cas de dermatite miliaire féline.

Une démodécie localisée (à *Demodex canis* ou à *Demodex cati*) peut parfois être associée à une dermatophytose.

3. DIAGNOSTIC

3.1 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL

Après un recueil soigné de l'anamnèse et un examen clinique complet, un certain nombre d'hypothèses diagnostiques sont émises. Du fait de la grande variété clinique des dermatophytoses, celles-ci devront être envisagées dans un grand nombre de cas.

3.1.1 Chez le chien

Dermatoses à lésions alopéciques nummulaires : en particulier la folliculite bactérienne et la démodécie, qui représentent les principales causes d'erreurs diagnostiques, mais aussi la pyodermite superficielle extensive et les lésions de dermatite séborrhéique. Cette similitude lésionnelle s'explique par la nature folliculaire et l'évolution centrifuge des lésions de ces dermatoses. L'adage de D. Scott : "*If it looks like ringworm, it is probably not*", complété par D.N. Carlotti "*If it does not look like ringworm, it could be*", prend ici tout son sens. Il convient également de différencier la dermatophytose de la pelade (*alopecia areata*) et de la pseudopelade.

Dermatoses squamo-croûteuses : folliculite, furonculose ou cellulite bactériennes, dermatite à *Pelodera*, hypersensibilités à manifestations cutanées telles que la dermatite par allergie aux piqûres de puces, la dermatite atopique, l'allergie alimentaire, l'hypersensibilité aux piqûres de moustiques ou de mouches (chanfrein et extrémités des pavillons auriculaires), ou d'arthropodes (furonculose éosinophile du chanfrein), dysendocrinies, pemphigus foliacé et pemphigus érythémateux, leishmaniose.

Un mycétome ou un kérion devront être différenciés d'un néoplasme tel qu'un histiocytome cutané canin ou

un mastocytome, et d'un pseudonéoplasme tel qu'un granulome ou pyogranulome à corps étranger, bactérien, fongique ou idiopathique et d'une dermatite de léchage.

Un onyxis dermatophytique devra être différencié des onyxis d'autres origines : bactérien, à *Malassezia*, leishmanien ou auto-immun (onychodystrophie lupoïde, lupus érythémateux, pemphigus vulgaire...)

3.1.2 Chez le chat

Chez le chat, le diagnostic différentiel devra être fait, que le prurit soit présent ou absent, avec :

- la démodécie (rare);
- les pyodermites (exceptionnelles);
- les hypersensibilités à manifestations cutanées : alopecie extensive (AEF), dermatite miliaire (DM), excoriations dues au grattage ;
- les autres causes d'AEF et de DM, en particulier les ectoparasitoses ;
- l'alopecie et la dermatite "psychogènes";
- les dermatoses auto-immunes, en particulier le pemphigus foliacé ;
- la dermatose exfoliative due à un thymome, l'alopecie paranéoplasique pancréatique et une folliculite murale lymphocytaire mucineuse dégénérative ;
- une dysendocrinie : hypercorticisme, hyperthyroïdie ;
- des particularités qui ne sont pas des lésions : alopecie pré-auriculaire physiologique et la "queue d'étalon" des mâles reproducteurs ;
- il est à noter que les onyxis sont extrêmement rares chez le chat.

3.2 DIAGNOSTIC

Une suspicion de teigne doit toujours être confirmée (ou infirmée) par un diagnostic expérimental rigoureux, reposant essentiellement sur quatre examens complémentaires : examen en lumière de Wood, examen direct, examen histopathologique et culture fongique.

3.2.1 Les prélèvements

Les poils sont prélevés à l'aide de pinces hémostatiques (on préférera les poils abîmés ou à défaut ceux qui sont à la périphérie des lésions). Les raclages permettent de recueillir des débris pilaires et des squames. Lors d'ensemencement de cultures, une désinfection à l'alcool à 70° est préférable (laisser sécher). On prélève des

poils au forceps, ou on utilise la technique du carré de moquette (ou de la brosse à dents) stérile passé sur le pelage. Quels qu'ils soient, les prélèvements seront placés dans des enveloppes propres, des boîtes de Petri propres ou stériles ou, souvent, utilisés immédiatement.

3.2.2 Examen en lumière de Wood

Celui-ci se pratique sur l'animal lui-même ou sur des poils recueillis. Une lampe de bonne qualité est indispensable (par exemple avec 2 tubes et une large loupe), et on la laissera chauffer quelques instants. L'examen a lieu dans une pièce très sombre. Environ 50 % des souches de *M. canis* sont fluorescentes, sous leur forme mycélienne, c'est-à-dire dans les poils. Les faux positifs existent et sont surtout dus à des topiques qui donnent une fausse fluorescence jaunâtre. Un examen négatif ne permet aucune conclusion. Les poils positifs doivent être utilisés pour l'examen direct et la mise en culture.

3.2.3 Examen direct

On effectue cet examen avec des poils ou des squames. Dans celles-ci, le mycélium des différents dermatophytes présente le même aspect. Un éclaircissement à la potasse (KOH - 10 à 40 % - chauffage modéré) ou au chloral-lactophénol d'Amman est préférable. Ce dernier sera choisi pour les poils car il est moins destructeur que la potasse et il permet une certaine conservation. La potasse attaque le revêtement des platines de microscope et le chloral-lactophénol attaque les colles de lentilles d'objectif; des précautions simples doivent être prises.

La formule du chloral-lactophénol d'Amman est la suivante :

- acide phénique neigeux . . .1 partie
- hydrate de chloral2 parties
- acide lactique1 partie

Préparation : piler les cristaux d'acide phénique et d'hydrate de chloral au mortier, puis ajouter progressivement l'acide lactique. Conserver en flacon teinté.

L'envahissement endo-ectothrix (filaments mycéliens dans les poils et spores autour de celui-ci) est le plus fréquent. Il peut être (figure 1) :

- microsporique quand les spores sont de petite taille (2 µm), par exemple *M. canis* ;

- microïde quand les spores sont de taille moyenne (2 à 3 µm), par exemple *T. mentagrophytes* ;
- mégaspore quand les spores sont de grande taille (4 à 6 µm), par exemple *M. gypseum*, *T. equinum*, *T. verrucosum*.

3.2.4 Inoculation des cultures

On utilise des géloses de Sabouraud (additionnées de chloramphénicol ou de gentamycine à 0,5 % et d'Actidione qui inhibent la pousse des bactéries et champignons contaminants) ou des DTM (*Dermatophyte*

Test Medium), qui contiennent en plus du rouge phénol, un indicateur de pH. Ce dernier milieu a été parfois critiqué en mycologie médicale, parce que certains dermatophytes anthropophiles pléomorphisent lorsqu'ils y sont ensemencés (par exemple *T. rubrum*). Ce n'est pas le cas en médecine vétérinaire, au moins en ce qui concerne les principaux dermatophytes parasitant les animaux domestiques.

On inocule le milieu en 4 ou 5 points alternés. On laisse les tubes à température ambiante ou mieux à 26 - 27°C (30 - 32°C pour *T. verrucosum*).

Aspects macroscopiques et microscopiques des dermatophytes

Le virage au rouge du DTM est concomitant de la pousse, visible, du dermatophyte (et non pas tardif, comme on l'observe en présence de contaminants). Ce virage précoce n'est qu'une indication et ne constitue pas un élément de certitude. *Microsporium persicolor*, toutefois, fait virer le milieu tardivement, comme un contaminant.

La coloration rouge du DTM masque l'observation de la pigmentation de la colonie fongique. Aussi, une caractérisation macroscopique n'est-elle possible que sur milieu de Sabouraud.

Dans tous les cas, l'identification microscopique doit obligatoirement être effectuée. Pour cela, on utilise la technique du ruban adhésif (méthode du drapeau de Roth) très facile à réaliser: un fragment de ruban adhésif est saisi entre les mors d'une pince hémostatique et appliqué à la surface de la culture, puis il est placé sur une lame dans une goutte de bleu lactique ou de chloral-lactophénol. On le recouvre d'une goutte du même produit puis d'une lamelle et il est examiné sous le microscope.

Un bon manuel de mycologie est indispensable. Parfois, le recours à un mycologiste exerçant en milieu hospitalier permet de résoudre les problèmes posés lors d'identification difficile.

Les morphologies macroscopique et microscopique des principaux dermatophytes rencontrés chez les carnivores domestiques sont présentées dans le tableau I et la figure 1.

Les microconidies de *M. canis* sont peu abondantes, disposées en rameau (*acladium*) et piriformes. Les macro-

Tableau I Morphologie macroscopique des principaux dermatophytes chez les animaux de compagnie

	Morphologie des colonies	
	Recto	Verso
<i>M. canis</i>	Jaune à orange, surface duveteuse	Jaune à orange
<i>M. persicolor</i>	Pêche à chamois (lie de vin sur milieu de Sabouraud de conservation), surface poudreuse	Jaune à jaune brun
<i>M. gypseum</i>	Beige, surface poudreuse à granuleuse	Beige
<i>T. mentagrophytes</i>	Crème à rouge, surface poudreuse à granuleuse	Crème à rouge

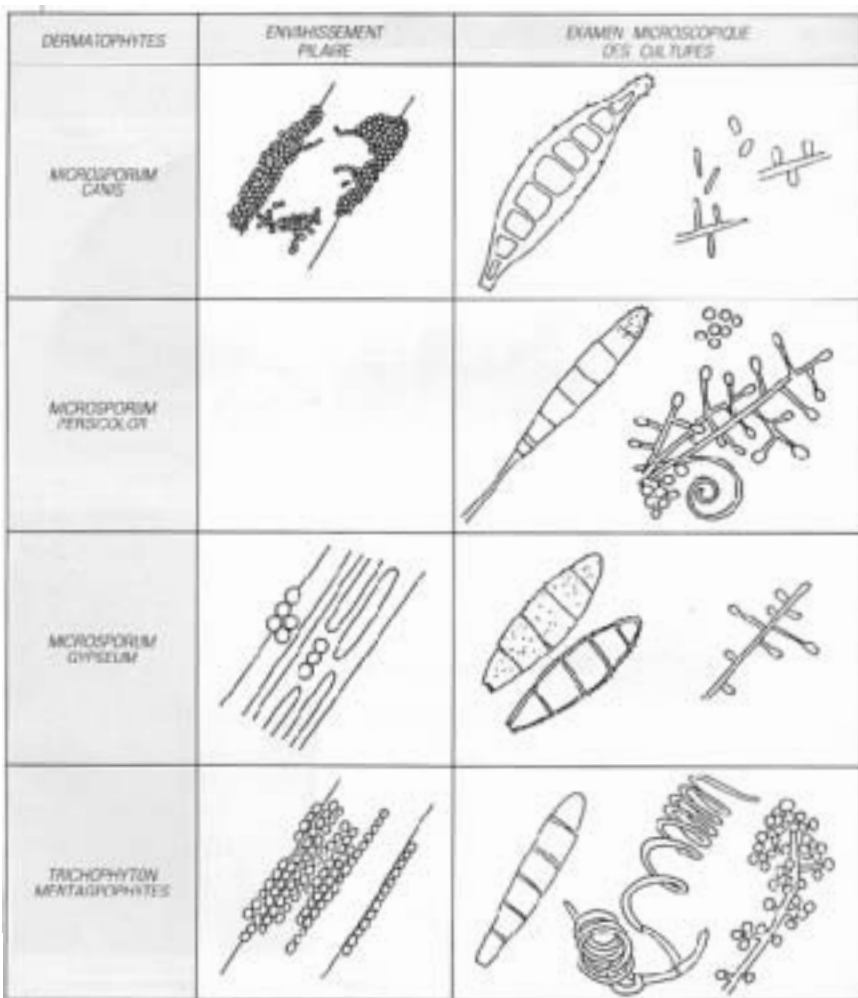


Figure 1: Envahissement pileux, fructifications et ornementsations des quatre principaux dermatophytes des carnivores (d'après G. Rebell et D. Taplin, 1978).

nidies sont très nombreuses, fuselées, échinulées, ont des parois épaisses et contiennent en général au moins sept logettes.

Les microconidies de *M. persicolor* sont très nombreuses, rondes, disposées en amas et en *acladium*. Les macroconidies sont assez nombreuses, fusiformes et ont une paroi mince pouvant présenter de fines échinulations. Les spires sont fréquentes.

Les micronidies de *M. gypseum* sont piriformes, abondantes et disposées en *acladium*. Les macroconidies sont extrêmement nombreuses, elliptiques et ont une paroi assez mince et échinulée. Elles contiennent moins de six logettes.

Les microconidies de *T. mentagrophytes* sont rondes, en grappes et très abondantes. Les macroconidies sont peu abondantes, de forme assez irrégulière et ont une paroi mince et lisse. Les spires sont assez nombreuses et longues.

3.2.5 Histopathologie

La coloration à l'hématéine éosine ou mieux à l'acide périodique de Schiff (PAS) met en évidence les arthroconidies et les filaments dans le poil et/ou dans la kératine, notamment lors d'infection par *M. persicolor*. Le diagnostic de certitude peut donc parfois être établi précocement lorsque les coupes histopathologiques sont préparées en quelques jours. On observe une hyperkératose, une acanthose et la présence de croûtes. Une inflammation dermique discrète peut être observée autour des vaisseaux sanguins et des follicules pileux (lymphocytes, histiocytes, neutrophiles). On note souvent une folliculite et/ou une furonculose associée.

3.2.6 Cytologie

On réalise des calques par impression ou à la rigueur par raclage, notamment sur des lésions nodulaires et/ou suintantes. On observe une réaction suppurative ou pyogranulomateuse. Des spores, parfois phagocytées, peuvent être découvertes.

4 TRAITEMENT

Les dermatophytoses peuvent guérir cliniquement spontanément chez le chat en 4 mois environ (DeBoer et

Moriello, 1995) et chez le jeune chien en à peu près 2 mois (Medleau et Chalmers, 1992b). Cela est probablement dû au développement d'une réponse immune efficace (Sparkes *et al.*, 1996). Cependant, le traitement est nécessaire dans la plupart des cas pour des raisons éthiques évidentes et, également, pour prévenir une contagion humaine.

4.1 LA TONTE : AVANTAGES ET INCONVENIENTS

La tonte a toujours été recommandée en cas de dermatophytose. En fait, il semble acquis aujourd'hui que celle-ci aggrave les signes cliniques, au moins chez les chats. Cela est sans doute lié aux microtrauma et à la dissémination des spores par la tondeuse elle-même et ensuite par les chats qui se toilettent davantage (Moriello et DeBoer, 1995a). Cependant, l'élimination de poils très infectés, innombrables dans la plupart des cas de dermatophytose (excepté dans le cas d'infection par *M. persicolor*), est probablement un élément bénéfique, à condition que les poils ôtés soient détruits (par exemple brûlés). Chez un vétérinaire, cette tonte doit être effectuée dans une pièce appropriée qui sera ensuite soigneusement désinfectée (*cf infra*) car la tonte dissémine les spores dans le milieu. Cette tonte peut être effectuée dans une zone limitée si les lésions sont localisées. Si celle-ci sont étendues, tout le pelage doit être tondu.

4.2 TRAITEMENT TOPIQUE

4.2.1 Shampoing et bains

Les shampoings et les bains effectués avec des agents non antifongiques pourraient théoriquement étendre les lésions. Il a même été montré que l'utilisation de shampoings antifongiques peut augmenter la dispersion des spores (Moriello et DeBoer, 1995a). Cela peut être simplement dû à un effet mécanique mais aussi à la faible efficacité de l'agent antifongique (il est donc nécessaire de choisir les agents antifongiques topiques les plus appropriés). Cependant, ces shampoings et ces bains sont effectués essentiellement avant le traitement antifongique local en cas d'état kératoséborrhéique et ils sont sans doute bénéfiques pour éliminer les croûtes et les squames infectées. La désinfection des lavabos

et baignoires doit faire suite au traitement des animaux (en tant que composante du contrôle de l'environnement - *cf infra*).

Une étude *in vitro* (White-Weithers et Medleau, 1995) a permis de comparer l'efficacité de divers produits pour balnéation (chlorhexidine à 2 %, lime sulfur c'est-à-dire polysulfure de chaux, captan, povidone iodine, eau de Javel, énilconazole) à des dilutions recommandées par les fabricants (lime sulfur et énilconazole) ou à défaut à des dilutions recommandées dans la littérature, et à ces concentrations doublées. L'étude a également été effectuée avec un shampoing au kétoconazole. Des chaussettes de nylon contenant un mélange de poils infectés d'origine canine et féline ont été trempées dans les solutions ou lavées avec le shampoing au kétoconazole 2 fois par semaine. Le lime sulfur et l'énilconazole ont donné les meilleurs résultats en inhibant rapidement (2 traitements) la culture sur milieu DTM. La chlorhexidine et la povidone iodine ont été tout aussi efficaces mais seulement après 4 traitements. Le shampoing au kétoconazole et l'eau de Javel ont été efficaces après 8 traitements et le captan n'a pas pu aboutir à la négativation des cultures. Les 2 ou 4 premiers produits doivent donc être choisis pour un traitement topique.

D'autres données non publiées montrent que, chez le chat, le lime sulfur et l'énilconazole sont aussi efficaces en lotion, qu'un shampoing à base de miconazole (Moriello et DeBoer, 1995a). L'énilconazole, très efficace sur *M. canis*, est légalement autorisé pour le traitement topique antifongique chez le chien et est vraiment sans danger chez le chat selon deux études récentes (De Jaham *et al.*, 1998; Hnilica et Medleau, 2002), bien que des cas extrêmement rares de mort subite aient été mentionnés dans la littérature (Moriello et DeBoer, 1995a). Les auteurs utilisent ce produit depuis des années dans cette espèce sans avoir observé d'effet secondaire. L'énilconazole seul, sans traitement systémique, peut aboutir à une guérison clinique et mycologique dans certains cas, mais des rechutes peuvent survenir (Hnilica et Medleau, 2002). Enfin, une étude récente a montré qu'un shampoing contenant 2 % de chlorhexidine et 2 % de miconazole était capable d'accélérer la guérison clinique (mais pas mycologique).

gique), en association avec de la griséofulvine (Paterson *et al.*, 1998).

Cependant, il a été démontré chez le chat qu'une thérapeutique topique généralisée, effectuée avec 2 agents (un shampoing à la chlorhexidine à 2 % suivi d'une baignade à 0,06 % de chlorhexidine et un shampoing au glycéryl monolaurate, un agent antifongique efficace *in vitro*) n'a pas été capable de raccourcir l'évolution d'une dermatophytie expérimentale et s'est même accompagnée d'une aggravation des lésions (DeBoer et Moriello, 1995).

4.2.2 Préparation d'usage local

L'efficacité des préparations d'usage local en traitement topique est controversée.

Comparaison avec le traitement systémique

Il a été démontré dans une étude que l'application de bifonazole en topique, à 1 % dans du carbowax, est inefficace chez les cobayes pour guérir l'infection par *M. canis* ou *T. mentagrophytes* en zone velue alors que ce même bifonazole est efficace en zone glabre et alors que le traitement systémique par l'itraconazole est efficace (le cobaye est utilisé comme modèle pour évaluer les agents antifongiques topiques destinés à l'homme). Alors que le traitement systémique détruit tous les éléments fongiques (en inhibant même l'invasion des structures internes du poil), le traitement topique ne provoque des altérations que dans les éléments fongiques se trouvant dans la couche cornée mais n'altère pas les cellules fongiques présentes dans les gaines du poil et ne prévient pas l'envahissement de la tige pileuse (Borgers *et al.*, 1993).

Limite des applications locales

Les crèmes, les pommades et les gels sont utilisés seulement sur les lésions visibles, ce qui est probablement insuffisant dans la plupart des cas puisqu'on peut trouver du matériel infectieux dans la peau d'aspect normal jusqu'à 6 cm autour des lésions chez l'homme (Knudsen, 1975) et également dans le pelage apparemment normal (comme on l'observe dans le cas de chats cliniquement normaux mais donnant une culture fongique positive). Dans le cas de der-

matophytose étendue avec des lésions nombreuses et de tailles variables, ces formulations sont pratiquement impossibles à utiliser. Leur seule indication pourrait donc être le traitement de lésions localisées uniques ou de kérions, lésions plus fréquentes chez le chien (chez qui les gels sont alors préférables) que chez le chat. Leur usage est donc déconseillé chez le chat.

4.2.3 Résumé: limites et intérêt du traitement topique

L'utilisation d'un traitement topique seul pourrait ainsi prédisposer l'animal à développer une infection chronique et récurrente.

En résumé, en cas de lésions extensives ou, même chez le chat, de lésions localisées multifocales, en particulier liées à une infection par *M. canis*, le traitement topique :

- doit être effectué sur toute la surface du corps;
- ne doit pas être utilisé seul chez les animaux atteints car potentiellement inefficace et même aggravant, avec passage à la chronicité;
- doit donc être utilisé en association avec un traitement antifongique systémique;
- accélère la guérison clinique, au moins avec les produits les plus efficaces;
- doit être effectué en baignades qui ne sont pas rincées, les produits les plus efficaces étant le lime sulfur (non disponible en Europe) et l'énilconazole;
- contribue à éviter la contamination de l'environnement.

Les agents topiques utilisables en France pour le traitement des teignes félines sont présentés dans le tableau II (Paterson, 1999).

4.3 TRAITEMENT ANTIFONGIQUE SYSTEMIQUE

Les agents antifongiques systémiques utilisés pour traiter les dermatophytoses sont la griséofulvine, le kétoconazole, l'itraconazole et la terbinafine (tableau 3). Dans une étude *in vitro*, la sensibilité de souches de *M. canis* isolées à partir de chats a été de 88,8 % vis-à-vis de la griséofulvine et de 50,7 % vis-à-vis du kétoconazole (Puccini *et al.*, 1992). La méthodologie de cette étude est toutefois contestable et il est fréquent que les résis-

tances aux azolés observées *in vitro* ne se vérifient pas *in vivo*.

4.3.1 La griséofulvine

La griséofulvine est l'agent le plus utilisé et son efficacité est connue depuis longtemps. Ce produit dispose d'AMM pour le traitement des dermatophytoses chez le chien et le chat dans de nombreux pays et son efficacité a été récemment confirmée (Moriello et DeBoer, 1995b). La griséofulvine micronisée est préférable et doit être administrée à la dose de 50 mg/kg/j, en 2 prises, lors d'un repas contenant des matières grasses pour être mieux absorbée. La griséofulvine ultramicronisée, non disponible en France, est également utilisable et pourrait être administrée à une dose plus faible (5 à 30 mg/kg/j en 2 prises). La tératogénicité de la griséofulvine est forte. Ses effets secondaires digestifs, hépatiques, sanguins, neurologiques et cutanés sont connus. Chez le chat, ils semblent être liés à une susceptibilité individuelle idiosyncrasique plutôt qu'à une toxicité liée à la dose (Kunkle et Meyer, 1987) mais il est possible que des chats de pure race, en particulier les Himalayans, les Abyssins et les Siamois soient plus sensibles. Les chats FIV positifs ne doivent pas être traités avec la griséofulvine car une neutropénie sévère a été décrite dans ce cas (Shelton *et al.*, 1990).

4.3.2 Le kétoconazole

Le kétoconazole dispose d'AMM pour le traitement de la dermatophytose du chien dans plusieurs pays européens dont la France et est bien toléré dans cette espèce à la dose de 10 mg/kg/j en une ou deux prises, administré durant un repas qui acidifie le contenu gastrique. Le kétoconazole a été utilisé avec succès chez le chat, à la même dose, dans 66 à 97 % des cas (De Keyser et Van den Brande, 1983; Medleau et Chalmers, 1992a; Weiss, 1983). Les auteurs ont traité des cas de dermatophytoses félines en associant le kétoconazole par voie orale et l'énilconazole par voie topique pendant de nombreuses années, en considérant l'association comme très efficace et sans danger. Une publication de 1983 faisait déjà état d'excellents résultats obtenus avec cette association (Weiss, 1983). Cependant, la tératogénicité doit être

Tableau II: Agents antifongiques topiques utilisables en France dans le traitement des dermatophytoses

Molécule	Classe	Mode d'action	Présentation et posologie	Effets secondaires	Noms déposés et disponibilité en France
énilconazole	imidazole	action sur la paroi (inhibition de la synthèse d'ergostérol) - fongicide	solution concentrée à 10 % - à diluer 50 fois (0,2 %) et à utiliser en friction 2 fois par semaine -	Légère coloration du pelage	<u>Imaveral®</u> lotion
kétoconazole	imidazole	action sur la paroi (inhibition de la synthèse d'ergostérol) - fongistatique à fongicide	solution moussante (shampooing) - 2 fois par semaine ?	? parfois irritant	Ketoderm® gel moussant
chlorhexidine	biguanide	inconnu sur les champignons (bactéries : action sur la membrane et les constituants cytoplasmiques) - activité limitée sur les dermatophytes	solution moussante (shampooing) ou solution concentrée à diluer - 2 fois par semaine ?	rarement irritante	<u>Pyoderm®</u> (3 %) shampooing <u>Douxo chlorhexidine®</u> (2 %) shampooing <u>Vetriderm chlorhexidine®</u> (2,5 %) shampooing <u>Hibitan®</u> solution - divers topiques à usage humain
polyvidone iodée (povidone iode)	dérivé iodé (iodophore)	inconnu - fongicide	solution prête à l'emploi - solution moussante (shampooing)	coloration du pelage parfois irritante	<u>Vétédine®</u> solution, savon <u>Iodoskin®</u> shampooing <u>Bétadine®</u> , <u>Poliiodine®</u> solutions

NB: 1- les noms déposés des spécialités vétérinaires sont soulignés (les autres étant des produits destinés à l'homme)

2- les shampooings au miconazole, au miconazole et à la chlorhexidine, le lime sulfur (polysulfure de chaux) ne sont pas disponibles en Europe. L'hypochlorite de soude à 0,5 % à usage topique (soluté de Dakin) est mentionné dans la littérature américaine.

Tableau III: Agents antifongiques systémiques utilisables en France dans le traitement des dermatophytoses.

Molécule	Classe	Mode d'action	Posologie	Contre-indication	Effets secondaires	Noms déposés et disponibilité en France
griséofulvine	antibiotique benzo-furanique élaborés par des <i>Penicillium</i>	action sur le noyau (stoppe la mitose à l'interphase) « curling factor » - fongistatique	50 mg/kg/j (1 prise) (absorption favorisée par les lipides)	gestation	tératogène - troubles digestifs, hépatiques, sanguins, neurologiques, cutanés	<u>Fungekil®</u> comp. <u>Fulsan®</u> comp. <u>Dermogine®</u> poudre <u>Fulviderm®</u> comp. <u>Fulcine®</u> comp. <u>Griséfuline®</u> comp.
kétoconazole	imidazole	action sur la paroi (arrêt de la synthèse d'ergostérol par action sur le cytochrome P450, co-enzyme de la stéroldéméthylase) - fongistatique à fongicide	10 mg/kg/j (1 prise) (meilleure absorption à pH acide - pendant les repas -)	traitement récent avec la griséofulvine (hépatotoxicité)	accidents cutanés, hépatiques, hypoglycémie bloque la synthèse des stéroïdes à plus forte dose (sexuels, surrénaliens) - probablement tératogène chez le chat (comme chez le rat et le chien)	<u>Ketofungal 50, 200®</u> comp. <u>Nizoral®</u> comp. et suspension buvable
itraconazole	triazole	action sur la synthèse d'ergostérol (pas d'inhibition du cytochrome P 450) inhibition de la phase d'envahissement - fongicide	10 mg/kg/j (1 prise) (meilleure absorption à pH, acide - pendant les repas -)	néant	bonne tolérance troubles digestifs, hépatiques - effet tératogène possible (comme chez le rat et la souris)	<u>Sporanox®</u> gélules (en pharmacie d'hôpitaux en France, d'officine dans les autres pays de l'Union Européenne)
terbinafine	dérivé des allylamines	action sur la paroi (arrêt de la synthèse d'ergostérol par inhibition de la squalène-époxydase) - fongicide (par accumulation intracellulaire de squalène)	20 mg/kg/48 h (?)	?	troubles digestifs, cutanés - absence probable d'effet tératogène	<u>Lamisil®</u> comp.

NB: les noms déposés des spécialités vétérinaires sont soulignés (les autres étant des produits destinés à l'homme).

prise en compte, et des effets secondaires ont été rapportés chez le chat (anorexie, fièvre, dépression, vomissements, diarrhée, élévation des taux d'enzymes hépatiques, jaunisse, troubles neurologiques) (Medleau et Chalmers, 1992a ; Scott *et al.*, 1995).

4.3.3 L'itraconazole

L'itraconazole, est utilisé depuis quelques années pour traiter la dermatophytose féline. Ce produit semble en effet très efficace et mieux toléré que le kétoconazole. Une étude récente montre que la forme solution est plus adaptée que les capsules, qu'une seule administration par 24 heures est suffisante et que la dose de 10 mg/kg/j permet d'obtenir des concentrations thérapeutiques chez la plupart des chats. Le produit doit être administré au cours des repas et trois semaines de traitement peuvent être nécessaires pour obtenir des concentrations plasmatiques stables. Sa tolérance est excellente (Boothe *et al.*, 1997). Dans une étude récente, l'itraconazole a permis de guérir 100 % des cas de dermatophytose expérimentale chez des chats en un temps plus court que la griséofulvine (8 semaines contre 10 semaines ; 5 chats par groupe vs un lot témoin de 5 chats) et avec une excellente tolérance (Moriello et DeBoer, 1995b). Dans une autre étude, seuls 8 chats sur 15 ont été guéris (avec culture négative) mais la dose utilisée n'était que de 1,5 à 3 mg/kg/j par périodes de 15 jours (Badillet, 1977 ; Boothe *et al.*, 1997 ; Borgers *et al.*, 1993) ce qui est probablement insuffisant (Mancianti *et al.*, 1998). Les auteurs utilisent l'itraconazole empiriquement depuis plusieurs années avec d'excellents résultats. La dose est de 5 à 10 mg/kg/j en une seule prise. Une étude récente a montré l'efficacité du produit chez neuf chats traités à la dose de 10 mg/kg/j pendant 8 jours, puis une semaine sur deux ensuite, à la même dose. Les cultures étaient négatives chez huit des neuf chats dès le 28^{ème} jour, et l'étaient toutes aux 42^{ème} et 56^{ème} jours. Ce protocole diminue le coût du traitement (Colombo *et al.*, 2001). Le produit, à usage médical, existe en sirop (disponible seulement au Royaume-Uni pour le moment) et en gélules (à diviser de manière appropriée, par exemple dans du beurre fondu dans une gouttière de papier d'aluminium),

celles-ci étant réservées aux pharmacies d'hôpitaux en France mais disponibles en officines dans les autres pays de l'Union Européenne. L'itraconazole pourrait être un des meilleurs produits pour le traitement de la teigne féline.

4.3.4 La terbinafine

La terbinafine, un dérivé des allylamine, est le seul agent systémique considéré actuellement comme fongicide *in vivo* chez l'homme chez qui il est très utilisé pour les mycoses superficielles. La terbinafine se fixe aux protéines plasmatiques. Kératinophile et lipophile, elle persiste, dans la couche cornée, jusqu'à 3 semaines après la fin du traitement. Des effets secondaires (éruption cutanée, troubles digestifs ou élévation des enzymes hépatiques) ont été rapportés. Elle est très efficace dans le traitement des onyxis fongiques. Aucun essai n'a été rapporté chez les animaux de compagnie, mais des études de pharmacocinétique sont en cours à l'heure actuelle et il semble qu'une dose de 20 mg/kg administrée en une seule prise toutes les 48 heures soit appropriée (Sparkes, 1996).

4.3.5 Le lufénuron

Le lufénuron a fait l'objet d'une publication qui a suscité bien des interrogations (Ben-Zioni et Arzi, 2000a). Une seule administration orale de 60 mg/kg aurait permis des guérisons cliniques et mycologiques fulgurantes chez des chiens et des chats de particuliers. Plus récemment, les auteurs recommandent la dose de 80 mg/kg, deux fois à 15 jours d'intervalle pour les animaux isolés, et 100 mg/kg, deux fois à 15 jours d'intervalle pour les animaux d'élevage (avec ensuite 30 mg/kg, une fois par mois) (Ben-Ziony et Arzi, 2000b). Des rapports anecdotiques ont été faits et d'autres études sont en cours. Ces études sur le terrain paraissent à l'heure actuelle nécessaires, notamment sur l'efficacité de cette molécule en association avec des traitements topiques et un traitement de l'environnement. Des données récentes non publiées (DeBoer et Moriello, 2002 ; Moriello *et al.*, 2002) suggèrent que l'administration de lufénuron, même à dose élevée, ne prévient pas la contagion de la teigne féline à *Microsporium canis* et n'a pas

d'influence sur son évolution, identique dans des lots traités et des lots placebo.

4.4 QUELQUES CAS PARTICULIERS

4.4.1 Traitement des chats porteurs sains (porteurs mécaniques)

La notion de porteur sain regroupe en fait deux types théoriques de chats qui ont en commun de ne présenter aucune lésion dermatologique et d'être à l'origine de cultures positives. On peut en effet considérer que certains sont de simples porteurs mécaniques de spores infestantes, qui ne se multiplient pas et n'envahissent pas la kératine. Cela peut être dû à l'immunité de l'animal (Sparkes *et al.*, 1994 ; Sparkes *et al.*, 1996). En revanche, d'autres animaux pourraient, en début d'évolution de la dermatose, ne pas présenter de lésions macroscopiquement visibles malgré un faible mais réel degré d'envahissement des structures kératinisées. Des lésions pourraient se développer ensuite avec la progression de l'infection. En fait, le distinguo est impossible à faire et tout chat à culture positive mais cliniquement sain doit être considéré comme potentiellement atteint et doit donc être traité comme un malade, c'est-à-dire par voie topique et systémique.

4.4.2 Traitement des chats sains à culture négative au contact de chats teigneux

La contagion étant toujours possible à partir d'un chat teigneux, même si elle n'est pas forcément suivie de l'apparition de lésions (portage mécanique) (Mignon et Losson, 1997), une prévention par un traitement local approprié (par exemple l'énilconazole) est vivement conseillée, avec des séparations appropriées. Si celles-ci ne sont pas réalisables, un traitement systémique est également conseillé (*cf* *infra*).

4.4.3 Chatons

Les chatons doivent *a priori* être traités comme les adultes, au moins dès l'âge de 8 semaines, avec la griséofulvine ou l'itraconazole (Moriello et DeBoer, 1995b). L'énilconazole semble également bien toléré par les chatons (De Jaham *et al.*, 1998). En dessous de l'âge de 2 mois, l'isole-

Tableau IV : Agents antifongiques utilisables dans la désinfection antifongique de l'environnement.

Molécule	Présentations, noms déposés et disponibilité en France	Inconvénients	Rémanence
eau de Javel	multiples !	irritante décolore les tissus - altère des matériaux de l'habitat (bois, métal...)	faible
formol à 1 %	droguerie	irritant décolore les tissus - altère des matériaux de l'habitat (bois, métal...)	faible
énilconazole	solution : Clinafarm® fogger : Clinafarm®	aucun (n'altère ni les tissus ni les matériaux de l'habitat)	faible

ment s'impose, avec la mère, jusqu'à ce que le traitement soit possible c'est-à-dire dès l'âge de 8 semaines (*cfr infra*).

4.4.4 Femelles gestantes

Le traitement systémique des femelles gestantes est déconseillé compte tenu des effets tératogènes des antifongiques utilisables sauf peut-être avec la terbinafine (*cfr* tableau III). Le traitement local est possible, mais comme on l'a vu, insuffisant. L'isolement s'impose donc jusqu'au sevrage, la mère et les petits pouvant alors être correctement traités. Dans un élevage, la reproduction doit être momentanément arrêtée jusqu'à l'éradication de la maladie (*cfr infra*).

4.4.5 Chats avec une lésion localisée et réduite

La première étape est de bien vérifier ce caractère localisé; l'examen soigneux, à la loupe par exemple, ou la tonte révèlent parfois une extension bien supérieure à celle de la lésion très visible. Compte tenu de l'extension de l'infection au delà des limites visibles de cette lésion (Knudsen, 1975) et de la contagion possible à l'homme et aux animaux, le traitement topique et systémique s'impose, avec toutefois une tonte limitée pour ne pas disséminer l'infection chez l'animal.

4.4.6 Chats présentant une teigne chronique ou généralisée

Une recherche d'immunodéficit s'impose : FIV (Mancianti *et al.*, 1992) et même FeLV. Chez les chats positifs,

le traitement est souvent difficile, avec un pronostic réservé. De même, notamment chez les chats séronégatifs, la recherche d'une maladie débilante est conseillée (cancer, diabète, PIF, voire syndrome de Cushing). Enfin, la cessation de toute thérapeutique immunosuppressive (corticoïdes, acétate de mégestrol) est vivement conseillée.

4.5 TRAITEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

4.5.1 Justification

Les spores de *M. canis* pouvant survivre longtemps dans l'environnement, il y a une contamination forte de toute surface (mobilier, plantes, vêtements, etc). De plus, on a pu montrer, que dans une maison où vit un chat atteint de dermatophytose, il peut y avoir jusqu'à 1000 spores de *M. canis* par m³ d'air (Symoens *et al.*, 1989). Par conséquent, il est nécessaire de traiter l'environnement en même temps que les animaux, puisque celui-ci est une source importante d'exposition et de recontamination, probablement autant que les porteurs asymptomatiques.

4.5.2 Nettoyage

Des aspirations régulières doivent être effectuées, par exemple tous les jours, et les sacs d'aspirateurs doivent être détruits. Il est conseillé de ne pas utiliser de couches et de meubles recouverts de tissus qui ne pourraient pas être traités. Une attention particulière doit être réservée aux ustensiles servant à la nourriture et au toilettage des animaux, ainsi qu'aux vêtements.

4.5.3 Désinfection

L'eau de Javel pure et le formol à 1 % sont d'excellents produits mais ils ne sont pas utilisables dans la plupart des cas. Les autres produits commerciaux sont seulement partiellement efficaces (par exemple la chlorhexidine et l'énilconazole à usage topique) tout comme l'eau de Javel diluée (Moriello et DeBoer, 1995a; Moriello et DeBoer, 1998). Cependant, une formulation spéciale d'énilconazole solution (Clinafarm®) possède des propriétés tensio-actives qui augmentent le contact entre les spores et le produit. Cette formulation est utilisée dans les poulaillers pour aider à la prévention de l'aspergillose et a été récemment approuvée en France pour la destruction des dermatophytes dans l'environnement (logement d'animaux domestiques). Un standard spécifique a été créé spécialement pour le produit. Le taux de destruction in vitro est proche des 100 % et ce produit ne tache pas. Aucun des produits mentionnés ci-dessus n'a d'effet résiduel prolongé et les applications doivent donc être répétées, par exemple toutes les une à deux semaines, selon un compromis empirique entre efficacité maximale et commodité.

L'énilconazole est également disponible en fumigène (fogger) (Clinafarm®). Une série d'études in vitro a démontré que le composé a une activité fongistatique, fongicide, et même sporicide en phase vapeur, contre de nombreuses espèces fongiques, y compris les dermatophytes, ce qui suggère que le produit pourrait être efficace dans les chatteries et les chenils (Van Gestel *et al.*, 1981).

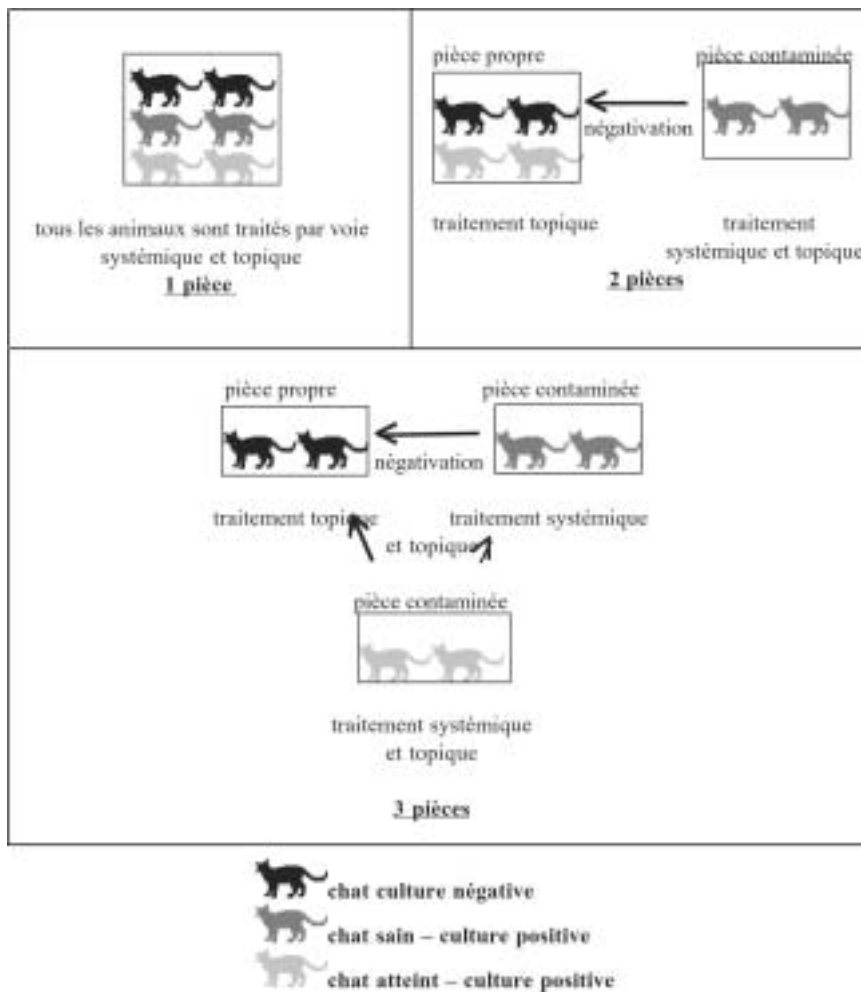


Figure 2: Modes de séparation et de traitement de chats teigneux dans une chatterie.

Cette activité en phase vapeur existe également pour les formes solutions (Clinafarm® et Imaveral®).

Le tableau IV présente les différents agents antifongiques utilisables dans l'environnement autour de patients teigneux.

4.6 LE TRAITEMENT D'UNE COLLECTIVITE FELINE

Un cas isolé est relativement facile à gérer mais souvent le traitement concerne un groupe d'individus. Les chats sans lésion devraient être regroupés dans une zone séparée et dans ce cas doivent subir une recherche de contamination par culture (carré de moquette ou brosse à dents) (Carney et Moriello, 1993; Guillot et Chermette, 1997; Moriello et DeBoer, 1998). Les animaux à culture positive devraient alors être séparés des animaux à culture négative, et être regroupés avec les animaux présentant des lésions (c'est le schéma à 2 pièces, avec une pièce

"propre"). L'idéal est cependant de séparer les animaux en 3 endroits différents: les animaux à lésions, les animaux sans lésion mais à culture positive et les animaux à culture négative (3 pièces, dont une "propre") (Sparkes, 1996). La seule exception à ce schéma est celui des mères allaitantes qui, dans tous les cas, doivent bien sûr rester au contact de leur portée et donc être isolées (Guillot et Chermette, 1997). Tout passage d'une zone à l'autre doit être non infectant (vêtements propres, changement de chaussures, gants, etc). Un traitement systémique et topique doit être utilisé chez les animaux à culture positive, alors qu'une simple thérapeutique topique peut être utilisée chez les animaux à culture négative pour prévenir une éventuelle contamination. En pratique, cependant, les séparations sont souvent irréalisables et dans ce cas l'attitude la plus agressive est de traiter tous les animaux par voies topique et systémique, quel que soit leur statut mycologique (Sparkes, 1996) (figure

2). Chaque cas est véritablement particulier.

Le traitement ne devrait pas être arrêté avant que toutes les lésions aient disparu et doit continuer au moins un mois après les premiers prélèvements dont les cultures restent négatives (idéalement à partir de tous les animaux). Il est en effet exceptionnel de voir une culture devenir positive au-delà d'un mois (Guaguere et Carlotti, 1991). Ce protocole est difficile à suivre, coûteux et nécessite une grande motivation de la part des propriétaires et/ou des éleveurs. De nombreux éleveurs de chats sont conscients du problème de la teigne et acceptent de coopérer pour obtenir une éradication complète de la maladie, en particulier s'ils acceptent l'idée de ne présenter aucun chat en exposition durant un certain temps. Plus tard, ils acceptent facilement de traiter par voie topique, à titre préventif, tout chat qui a été présenté en exposition, juste après le retour à l'élevage.

L'ensemble de ces mesures peut être appliqué aux élevages canins (de Yorkshire, par exemple), où la teigne sévit.

5. PROPHYLAXIE SANITAIRE

Outre le traitement des animaux participant à une exposition féline, tout nouveau chat introduit dans une chatterie devrait être testé par culture fongique (carré de moquette ou brosse à dents) et mis en quarantaine pour au moins un mois jusqu'à ce que la culture reste négative. L'examen en lumière de Wood des chats à l'entrée des expositions est insuffisant puisque seulement 50% des souches de *M. canis* sont fluorescentes.

En cas d'infection par *M. persicolor* ou *T. mentagrophytes*, les contacts avec les rongeurs devraient être évités.

6. LE POINT SUR LA VACCINATION CHEZ LE CHAT

6.1 JUSTIFICATION

L'existence d'une immunité acquise (humorale et cellulaire) qui peut se développer chez des chats infectés par *M. canis*, et qui protège probablement contre une nouvelle infection, suggère qu'une immunoprophylaxie

contre ce dermatophyte est un concept réaliste (Sparkes *et al.*, 1996). C'est toutefois l'immunité cellulaire qui contribue à la guérison et des taux d'anticorps élevés ne s'accompagnent pas d'une résistance à l'infection (Moriello et DeBoer, 1995a). La vaccination comme prévention et traitement de la dermatophytose à *M. canis* est un sujet d'actualité, à cause des espoirs qu'elle suscite, notamment chez les éleveurs.

6.2 ESSAIS ET ETUDES REALISEES

Des essais anecdotiques réalisés dans les années 70 sont signalés dans la littérature (Moriello et DeBoer, 1995a). Chez les bovins, la vaccination à l'aide de souches atténuées de *T. verrucosum* s'est avérée efficace dans les pays de l'Est et en Norvège dans les années soixante-dix (pour revue, Franc et Cadiergues, 1992).

Plus récemment des vaccins à base de *M. canis* inactivé ont été mis au point (le risque de dissémination lié à un vaccin atténué paraît trop grand). Deux études contrôlées effectuées à l'université du Wisconsin avec un vaccin expérimental n'ont pas montré de protection efficace lors d'infections expérimentales (DeBoer et Moriello, 1994 ; Moriello et DeBoer, 1995a). Pourtant, dans la première étude, une réponse immunitaire limitée et une réponse humorale (IgG) avaient été mises en évidence (DeBoer et Moriello, 1994).

6.3 VACCIN COMMERCIAL AUX USA

Un vaccin commercial, le Fel-O-Vax MC-K est disponible aux USA depuis 1994. L'activité prophylactique de ce vaccin est inconnue et est même douteuse. Il pourrait cependant constituer un élément thérapeutique utile, comme l'affirme le laboratoire fabricant dans son dossier commercial: une étude a été effectuée dans 11 chatteries dans lesquelles une forte

prévalence d'infection à *M. canis* a été confirmée. Les chats de chaque chatterie ont été répartis au hasard et ont reçu soit un vaccin soit un placebo. Chaque chat a fait l'objet d'une cotation clinique avant le début de l'étude et pendant l'étude (sur la base des lésions et de la fluorescence). Chez les chats positifs, des réductions significatives des lésions, de la fluorescence et du score clinique ont été démontrées chez les chats vaccinés par rapport à ceux ayant reçu un placebo. Durant l'étude, aucun autre traitement n'était autorisé. Une guérison complète par la vaccination est cependant douteuse et nul ne sait si une combinaison de la vaccination et d'une thérapeutique antifongique donne de meilleurs résultats que le traitement antifongique seul ou que la vaccination seule. La durée de la protection contre une réinfection n'a pas été évaluée, pas plus que la nature de la réponse immunitaire. Ses effets secondaires à court et long terme sont inconnus.

Il est important de comprendre que l'utilisation de tels vaccins permettra peut-être dans un avenir proche la prévention de l'apparition des signes cliniques ou la réduction significative de ceux-ci plutôt qu'une véritable prophylaxie médicale (Moriello et DeBoer, 1995a).

7. CONCLUSION

Lors de teigne, un diagnostic précis est nécessaire et les cultures sont indispensables pour le suivi des malades, qu'il convient de guérir par un traitement prolongé jusqu'à négativation de celles-ci, notamment pour prévenir la possible contagion à l'homme.

Tous les animaux en contact doivent être traités, qu'ils soient atteints ou non, ainsi que l'environnement qui peut être un réservoir infectieux à l'origine de teigne chronique. Les premières tentatives de vaccination chez le chat sont décevantes.

SUMMARY

Clinical and histopathological aspects, differential diagnosis and management of dermatophytosis in dogs and cats.

Abstract: Dermatophytosis is an unfrequent infection of the skin caused by fungi of the genera *Microsporum* and *Trichophyton* and is contagious and zoonotic. Clinical signs are highly variable. So, dermatophytosis should be considered in the differential diagnosis of many skin conditions and should be confirmed or ruled out using four complementary aids : Wood's lamp examination, direct examination of hair and scales, histopathological examination and fungal culture. The identification of the causal organism, based on the macroscopic and microscopic aspects of the fungal colonies, is mandatory. The treatment must be monitored methodically and includes clipping the coat, topical and systemic antifungal therapies and environmental treatment. Ideally, all in-contact animals should be treated until fungal cultures, carried out monthly, are negative. To date, vaccination needs further studies.

BIBLIOGRAPHIE

- BADILLET G. Population Parisienne et dermatophytes transmis par les animaux. *Bull. Soc. fr. Mycol. Méd.*, 1977, **6**, 109.
- BEN-ZION Y., ARZI B. Use of lufenuron for treating fungal infections of dogs and cats: 297 cases (1997-1999). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2000a, **217**, 1510-1513.
- BEN-ZION Y., ARZI B. Updated information for treatment of fungal infections in cats and dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2000b, **218**, 1718.
- BOOTHE D.M., HERRING I., CALVIN J., WAY N., DVORAK J. Itraconazole disposition after single oral and intravenous and multiple oral dosing in healthy cats. *Am. J. Vet. Res.*, 1997, **52**, 872-876.
- BORGERS M., XHONNEUX B., VAN CUTSEM J. Oral itraconazole versus topical bifonazole treatment in experimental dermatophytosis. *Mycoses*, 1993, **36**, 105-115.
- CARNEY H.C., MORIELLO K.A. Dermatophytosis: Cattery Management Plan. In: Griffin C.E., Kwochka K.W., Mac Donald J.M. (eds.), *Current Veterinary Dermatology*. Mosby Year Book: St Louis, 1993, 34-43.
- COLOMBO S., CORNEGLIANI L., VERCELLI A. Efficacy of itraconazole as a combined continuous/pulse therapy in feline dermatophytosis: preliminary results in nine cases. *Vet. Derm.*, 2001, **12**, 347-350.
- DEBOER D.J., MORIELLO K.A. The immune response to *Microsporum canis* induced by a fungal cell wall vaccine. *Vet. Dermatol.*, 1994, **5**, 47-55.
- DEBOER D.J., MORIELLO K.A. Inability of two topical treatments to influence the course of experimentally induced dermatophytosis in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1995, **207**, 52-57.
- DEBOER D.J., MORIELLO K.A. Efficacy of pretreatment with lufenuron for the prevention of *Microsporum canis* infection in a feline cohabitant – challenge model. *Proc. of the 17th AAVD/ACVD Meeting*, New Orleans, 2002, 53.
- DE JAHAM C., PAGE N., LAMBERT A.J., PARADIS M. Enilconazole emulsion in the treatment of dermatophytosis in Persian cats: tolerance and suitability. In: Kwochka K.W., Willemsse T. and von Tschärner C. (eds.) *Advances in Veterinary Dermatology*, vol.3. Butterworth Heinemann: Oxford, 1999, 299-307.
- DE KEYSER H., VAN DEN BRANDE M. Ketoconazole in the treatment of dermatomycosis in cats and dogs. *Vet. Quart.*, 1983, **5**, 142-144.
- FRANC M., CADIERGUES M.C. Les Teignes Bovines. *Rev. Méd. Vét.*, 1992, **143**, 91-94.
- GUAGUERE E., CARLOTTI D.N. Diagnostic expérimental des dermatophyties. In: Guaguère E. (ed.) *Dermatologie. Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie Editions*, 1991, 77-84.
- GUILLOT J., CHERMETTE R. Le traitement des mycoses des carnivores domestiques. *Point Vét.*, 1997, **28**, 51-61.
- HNILICA K.A., MEDLEAU L. Evaluation of topically applied enilconazole for the treatment of dermatophytosis in a Persian cattery. *Vet. Derm.*, 2002, **13**, 28-28.
- KNUDSEN E.A. The areal extent of dermatophyte infection. *British Journal of Dermatology*, 1975, **92**, 413-416.
- KUNKLE G.A., MEYER D.J. Toxicity of high doses of griseofulvin in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1987, **191**, 322-332.
- MANCIANTI F., GIANNELLI C., BENDINELLI M., POLI A. Mycological findings in Feline Immunodeficiency Virus-infected cats. *J. Med. Vet. Mycol.*, 1992, **30**, 257-259.
- MANCIANTI F., PEDONESE F., ZULLINO C. Efficacy of oral administration of itraconazole to cats with dermatophytosis caused by *Microsporum canis*. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1998, **213**, 993-995.
- MEDLEAU L., CHALMERS S.A. Ketoconazole for treatment of dermatophytosis in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1992a, **200**, 77-78.
- MEDLEAU L., CHALMERS S.A. Resolution of generalized dermatophytosis without treatment in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1992b, **201**, 1891-1892.
- MIGNON B.R., LOSSON B.J. Prevalence and characterization of *Microsporum canis* carriage in cats. *J. Med. Vet. Mycol.*, 1997, **35**, 249-256.
- MORIELLO K.A., DEBOER D.J. Feline dermatophytosis. Recent advances and recommendations for therapy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 1995a, **25**, 901-921.
- MORIELLO K.A., DEBOER D.J., VOLK L., BLUM J. Efficacy of pretreatment with lufenuron for the prevention of *Microsporum canis* infection in a cat challenge model. *Proc. of the 17th AAVD/ACVD Meeting*, New Orleans, 2002, 11.
- MORIELLO K.A., DEBOER D.J. Efficacy of griseofulvin and itraconazole in the treatment of experimentally induced dermatophytosis in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1995b, **207**, 439-444.
- MORIELLO K.A., DEBOER D.J. Environmental decontamination of *Microsporum canis*: in vitro studies using isolated infected cat hair. In: Kwochka K.W., Willemsse T. and von Tschärner C. (eds.) *Advances in Veterinary Dermatology*, vol.3. Butterworth Heinemann: Oxford, 1998, 309-318.
- PATERSON S. Miconazole/chlorhexidine shampoo as an adjunct to systemic therapy in controlling dermatophytosis in cats. *J. Small Anim. Pract.*, 1999, **40**, 163-166.
- PUCCINI S., VALDRÉ A., PAPINI R., MANCIANTI F. In vitro susceptibility to antimycotics of *Microsporum canis* isolates from cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1992, **201**, 1375-1377.
- REBELL G. and TAPLIN D. *Dermatophytes. Their recognition and identification*. Revised Ed. Univ. of Miami Press, 1978.
- SCOTT D.W., MILLER W.H., GRIFFIN C.E. MULLER and KIRK's *Small Animal Dermatology*. 5th edition. W.B. Saunders company: Philadelphia, 1995, ch 2, 223.

- SHELTON G.H., GRANT C.K., LINENBERGER M.L.
Severe neutropenia associated with griseofulvin therapy in cats with feline immunodeficiency virus. *J. Vet. Intern. Med.*, 1990, **4**, 317-319.
- SPARKES A.H., WERRETT G., STOKES C.R., GRUFFYDD-JONES T.J. Microsporium canis - inapparent carriage by cats and the viability of arthrospores. *J. Small Anim. Pract.*, 1994, **35**, 397-401.
- SPARKES A.H., GRUFFYDD-JONES T.J., STOKES C.R.
Acquired immunity in experimental feline Microsporium canis infection. *Res. Vet. Sci.*, 1996, **61**, 165-168.
- SPARKES A.H. Feline Dermatophytosis : Treatment and Control. Proceedings of the Royal Veterinary College Occasional Seminars in Dermatology : "Pyoderma : New Challenges and Solutions", Hatfield, UK, 1996, 24-27.
- SYMOENS F., FAUVEL E., NOLARD N. Evolution de la contamination de l'air et des surfaces par Microsporium canis dans une habitation. *Bull. Soc. fr. Mycol. Méd.*, 1989, **18**, 293-298.
- VAN GESTEL J., VAN CUTSEM J., THIENPONT D.
Vapour phase activity of Imazalil. *Chemotherapy*, 1981, **27**, 270-276.
- WEISS R. Zur behandlung Mikrosporie-krauker Katzen mit ketoconazol und enilconazol. *Kleinterpraxis*, 1983, **28**, 433-438.
- WHITE-WEITHERS N., MEDLEAU L. Evaluation of topical therapies for the treatment of dermatophytosis in dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1995, **31**, 250-253.