

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
INTRODUCTION	4
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	5
GENERALITES SUR LES DERMATOPHYTES ET SUR LES DERMATOPHYTOSES DU COBAYE	6
1 Rappels mycologiques	7
1.1 Définitions	7
1.2 Morphologie.....	7
1.2.1 Dans les lésions : invasion pileaire	7
1.2.2 En culture	8
1.3 Systématique.....	9
1.3.1 Place des dermatophytes dans le Règne des champignons	9
1.3.2 Classifications des dermatophytes	9
2 Epidémiologie des dermatophytoses du cobaye.....	12
2.1 Epidémiologie descriptive	12
2.2 Epidémiologie analytique	12
2.2.1 Sources de dermatophytes (7)	12
2.2.2 Supports de la contamination	13
2.2.3 Modalités de l'infection	13
2.2.4 Facteurs prédisposants	13
2.2.5 Portage asymptomatique	15
2.3 Transmission à l'homme	15
3 Pathologie chez le cobaye	17
3.1 Symptômes - Lésions.....	17
3.1.1 Description clinique	17
3.1.2 Etude histologique des lésions	17
3.1.3 Evolution.....	18
3.2 Immunité.....	18
4 Diagnostic	19
4.1 Diagnostic épidémiologique	19
4.2 Diagnostic clinique	19
4.3 Diagnostic différentiel	19
4.4 Diagnostic expérimental	21
4.4.1 Examen direct de poils au microscope.....	21
4.4.2 Culture des dermatophytes	22
4.4.3 Champignons contaminants	27
4.4.4 Inoculation expérimentale	27
5 Traitement et prophylaxie	28
5.1 Traitement des animaux	28
5.1.1 Traitements locaux	28
5.1.2 Traitements systémiques	29
5.2 Désinfection des locaux	30
5.3 Prophylaxie	30
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	31
ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE DANS LES ELEVAGES DE COBAYES	32
1 Matériels et méthodes	34
1.1 Choix des élevages inclus dans l'étude.....	34
1.2 Elaboration du protocole d'échantillonnage	34
1.2.1 Catégories d'élevages.....	34
1.2.2 Nombre d'animaux à prélever.....	34
1.2.3 Choix des animaux à prélever	36
1.3 Recueil d'informations auprès de l'éleveur	37
1.4 Réalisation des prélèvements	37
1.4.1 Prélèvements sur les cobayes	37
1.4.2 Prélèvements dans l'environnement.....	37
1.5 Cultures mycologiques.....	37
1.6 Identification mycologique	37
1.6.1 Lecture macroscopique	38

1.6.2	Lecture microscopique	38
1.6.3	Manipulations complémentaires.....	38
2	Résultats de l'enquête	39
2.1	Résultats du questionnaire	39
2.2	Résultats des cultures mycologiques.....	40
2.2.1	Dermatophytes isolés	40
2.2.2	Résultats par élevage.....	42
2.2.3	Résultats par groupes d'élevages	45
2.2.4	Résultats globaux	49
2.3	Résultats de l'examen dermatologique	54
3	Discussion.....	57
3.1	Difficultés liées à l'échantillonnage.....	57
3.1.1	Choix des élevages.....	57
3.1.2	Fluctuation des effectifs	57
3.1.3	Age des cobayes.....	57
3.1.4	Tirage au sort	57
3.1.5	Possibilité de comparaison des élevages des différents groupes.....	58
3.1.6	Difficultés liées à la culture mycologique.....	58
3.2	Espèces de dermatophytes isolées.....	59
3.3	Discussion des résultats	60
3.3.1	Résultats par élevage.....	61
3.3.2	Résultats par groupes d'élevages	62
3.3.3	Résultats globaux	64
3.3.4	Extrapolation.....	65
3.4	Sources d'infection pour l'élevage	67
3.5	Perception de la maladie par l'éleveur.....	67
3.6	Conséquences de l'infection pour l'élevage	68
3.7	Risque de contamination humaine et prévention	68
	CONCLUSION.....	69
	BIBLIOGRAPHIE.....	70
	ANNEXES.....	72
	ANNEXE 1	73
	Fiche de renseignements remplie avec l'aide de l'éleveur le jour de la visite dans l'élevage	73
	ANNEXE 2	75
	Informations concernant chaque cobaye prélevé et résultats bruts des cultures mycologiques.....	75
	ANNEXE 2	76
	ANNEXE 3	97
	Aspect macroscopique de quelques cultures fongiques.....	97
	Aspect des lésions cutanées observées sur quelques animaux.....	99
	ANNEXE 4.....	100
	Répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction du sexe et de la longueur du pelage pour chaque élevage.....	100
	ANNEXE 5	109
	Répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction du sexe pour chaque groupe d'élevages	109
	ANNEXE 6.....	110
	Répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction de la longueur du pelage pour chaque groupe d'élevages	110

INTRODUCTION

Parmi les affections cutanées du cobaye, les teignes occupent une place prépondérante, d'une part, parce qu'elles sont fréquentes et d'autre part, parce qu'elles sont transmissibles à l'homme. Il faut également noter que le dépistage des cobayes teigneux doit prendre en compte non seulement les animaux atteints cliniquement mais aussi les animaux porteurs asymptomatiques. Des études réalisées sur des animaux de laboratoire ont révélé qu'une proportion non négligeable (15%) des cobayes apparemment sains pouvait être porteurs du dermatophyte *Trichophyton mentagrophytes*. En 1999, une enquête clinique et épidémiologique (9) menée en France dans cinq animaleries a montré que sur 162 cobayes prélevés, 43% étaient porteurs de dermatophytes (parmi ces animaux infectés, seul un animal sur deux présentait des lésions cutanées). Dans la majorité des cas, le principal champignon isolé était *Trichophyton mentagrophytes*. L'existence des cobayes porteurs asymptomatiques rend plus complexe l'étude épidémiologique de ces dermatomycoses superficielles que sont les teignes.

Compte-tenu de ces observations, on comprend que le rôle de réservoir zoonotique joué par le cobaye de la famille est loin d'être négligeable, et cela d'autant plus pour les jeunes enfants qui ont des contacts très étroits avec leur animal de compagnie et sont plus sensibles que les adultes.

On comprend aussi tout l'intérêt de l'enquête épidémiologique descriptive sur l'importance de ces dermatophytoses que nous avons menée directement dans les élevages de cobayes. En effet, qu'il s'agisse d'élevages professionnels ou amateurs, ils sont pour la plupart les sources d'approvisionnement de grossistes animaliers ou d'animaleries elles-mêmes, ou bien pratiquent la vente directe aux particuliers.

Après une synthèse bibliographique sur le sujet, les résultats de cette enquête seront présentés et discutés.

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

**GENERALITES SUR LES DERMATOPHYTES ET SUR LES
DERMATOPHYTOSES DU COBAYE**

1 Rappels mycologiques

1.1 Définitions

Un champignon est un eucaryote défini par une structure filamenteuse ou une forme de levure et par l'absence d'organisation tissulaire et de pigment assimilateur (absence de chlorophylle) (23). La cellule fongique est limitée par une paroi rigide comportant de la chitine. Les champignons se nourrissent par absorption de substances diverses et se multiplient par le biais de la sporulation asexuée ou sexuée. Les champignons ont longtemps été assimilés à des végétaux (et désignés par le terme de Thallophytes). Actuellement, on considère que les champignons constituent un Règne à part entière : le Règne des Fungi, en raison de leur mode de nutrition (ils sont saprophytes et parasites) et de la composition de leur paroi (chitineuse et renfermant des stérols).

Les dermatophytes sont des champignons filamenteux à mycelium cloisonné. En vie parasitaire, ils se nourrissent de kératine jeune dans les poils, les phanères et la couche cornée de l'épiderme (8). Ce sont donc des champignons kératinophiles et kératinolytiques, aussi bien chez l'Homme que chez les animaux. En général, ils se cultivent facilement sur des milieux peptonés et sucrés (1). Ils sécrètent la trichophytine, un antigène commun à tout le groupe des dermatophytes (23). Certaines espèces de Dermatophytes peuvent vivre en saprobiose dans le sol.

Les dermatophytoses sont des dermatomycoses superficielles, infectieuses, contagieuses, inoculables, dues à l'action de dermatophytes pathogènes. Elles se traduisent le plus souvent par des lésions dépilées de forme régulière et arrondie, plus ou moins inflammatoires, mais généralement non prurigineuses (8). Le terme de dermatophytose est synonyme des termes teigne et dermatophytie.

1.2 Morphologie

1.2.1 Dans les lésions : invasion pileaire

Les dermatophytes ne sont visibles qu'à l'examen microscopique. Leur structure est simple. Elle comprend (8) :

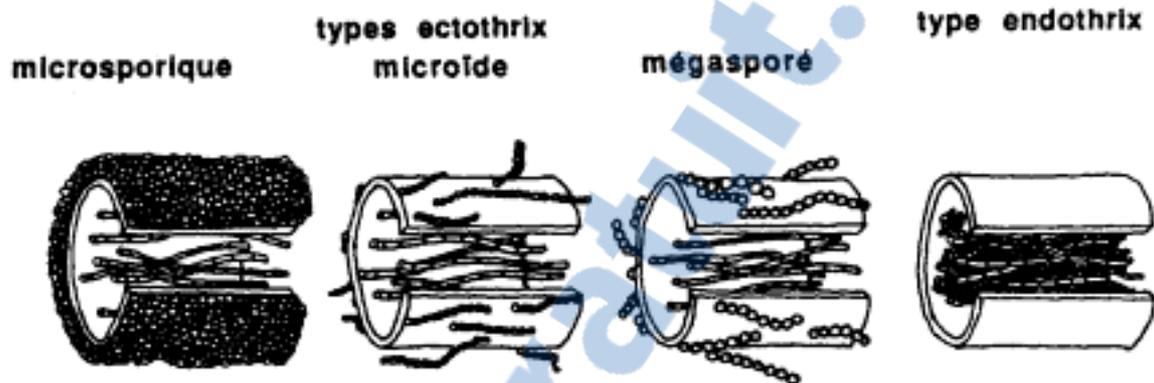
- des filaments mycéliens cloisonnés de 2 à 4 μm de diamètre, simples ou ramifiés, généralement à l'intérieur des poils et dans les squames parasitées.
- des arthroconidies (ou arthrospores), provenant de la fragmentation des filaments précédents; de formes et de dimensions variables (de 2 à 12 μm de diamètre, selon les espèces).

En fonction de la disposition des filaments et des arthroconidies par rapport au poil, et de la taille des arthroconidies, on distingue quatre types d'invasion pileaire par les dermatophytes (1, 8) :

- type ectothrix: quelques filam

- microsporique : mosaïque de petite spores de 2 μm de diamètre,
 - microïde : chaînettes de petites spores de 2 μm de diamètre,
 - mégasporé : chaînettes de grosses spores de 5 à 6 μm de diamètre.
- type endothrix : nombreux filaments et chaînes de spores (de 4 μm de diamètre) à l'intérieur du poil. Aucun élément à l'extérieur du poil.

Figure 1 : Les grands types d'invasion pileaire par les dermatophytes (1)



1.2.2 En culture

1.2.2.1 Aspect macroscopique

Il est très variable et plus ou moins caractéristique d'une espèce, selon la forme, la texture (duveteuse, glabre, ou poudreuse) et la couleur des colonies (observée sur le recto et sur le verso de la culture) (8) (cf. I.4.4.2.3.).

1.2.2.2 Aspect microscopique

Trois éléments sont observés microscopiquement (1, 8) :

- les filaments mycéliens dont le diamètre, la forme (régulière, irrégulière en raquette), et les types de ramifications sont variables en fonction des espèces de dermatophytes.

- les fructifications représentées par les microconidies et les macroconidies.

Les microconidies (ou microaleuries) sont petites et non cloisonnées. En fonction de l'espèce de dermatophyte considérée, les microconidies peuvent être rondes, piriformes, groupées en buisson (c'est-à-dire formées sur des branches latérales du mycelium), ou formées directement sur le filament principal.

Les macroconidies (ou fuseaux, ou macroaleuries) sont de formes diverses, allongées, avec des cloisons transversales délimitant des logettes. Elles sont très caractéristiques d'une espèce, permettant ainsi souvent l'identification du dermatophyte.

- les ornementations sont diverses. Il peut s'agir de vrilles, d'organes pectinés, d'organes nodulaires, de filaments en massue...

L'observation de ces éléments microscopiques permet de distinguer et d'identifier les différentes espèces de dermatophytes (cf. I.4.4.2.4.).

1.3 Systématique

1.3.1 Place des dermatophytes dans le Règne des champignons

Les Dermatophytes appartiennent au phylum des Ascomycotina, à la classe des Euecomycètes et à la famille des Gymnoascacées (Tableau I) (8).

Tableau I : Position systématique des dermatophytes

Règne	Champignons	Noyau de type eucaryote, structure syncytiale, hétérotrophes.
Embranchement	Ascomycota	Champignons filamenteux à mycélium cloisonné pouvant se reproduire par des spores sexuées, les ascospores, formées à l'intérieur d'un asque.
Classe	Ascomycètes	Zone ascogène protégée dans un ascocarpe.
Ordre	Onygnéales	Asques à paroi mince, à une seule enveloppe, et sans dispositif d'éjection des ascospores. Ascocarpes de type cléistothèce ou gymnothèce. Reproduction asexuée par aleurioconidies ou arthroconidies.
Famille	Arthrodermatacées	Ascospores lisses. Ascocarpes de type gymnothèce. Jamais de formes levures
Groupe	Dermatophytes	= genre <i>Arthroderma</i> regroupant des champignons kératinophiles.

1.3.2 Classifications des dermatophytes

Il existe deux types de multiplication par spores chez la plupart des dermatophytes : la multiplication asexuée (dite imparfaite) et la reproduction sexuée (dite parfaite). Selon le mode de sporulation, sexué ou asexué, on distingue deux classifications différentes.

1.3.2.1 Formes asexuées de reproduction (dites imparfaites)

La première classification scientifique des dermatophytes a été proposée par Sabouraud (1910). Il distingue quatre genres : *Achorion*, *Microsporum*, *Trichophyton*, et *Epidermophyton*, en se basant sur l'aspect clinique de la lésion et l'organisation du parasite dans le cheveu ou le poil de barbe chez l'Homme (1).

En 1930, Langeron et Milochevitch ont proposé une classification botanique reposant principalement sur l'observation microscopique des cultures. Cette classification, modifiée ultérieurement par Vanbreuseghem, retient six genres : *Epidermophyton*, *Keratinomyces*, *Langeronia*, *Sabouraudites* ou *Microsporum*, *Trichophyton*, et *Ctenomyces*. Le genre *Achorion* avait alors déjà été abandonné.

Enfin, les classifications d'Emmons (1934) et de Rivalier (1966), plus simples, reconnaissent trois genres : *Microsporum*, *Trichophyton*, et *Epidermophyton* (1). Les genres *Ctenomyces* et *Keratinomyces* précédemment cités ont été rattachés au genre *Trichophyton*. Cette classification moderne repose sur les caractères en vie parasitaire, c'est-à-dire le type d'invasion pileaire, et sur les caractères en culture des dermatophytes (Tableau II) (1, 8).

Tableau II : Caractères des différents genres

Genre	Caractères en culture	Caractères en vie parasitaire
<i>Microsporum</i>	Macroconidies souvent abondantes, en forme de fuseaux, à pôles étroits, à paroi épaisse et échinulée, avec 1 à 14 cloisons transversales. Microconidies en nombre variable, souvent insérée directement sur les filaments mycéliens (type acladium)	Type ectothrix microsporique
<i>Trichophyton</i>	Macroconidies peu abondantes, à pôles arrondis, à paroi mince et lisse, avec 2 à 10 cloisons transversales. Microconidies de type acladium ou en buisson	Type endothrix ou Type ectothrix microïde ou Type ectothrix mégasporé
<i>Epidermophyton</i>	Macroconidies en massue, réunies en bouquets Pas de microconidies	Pas d'attaque de poils <i>in vivo</i>

Comme nous le verrons dans la partie expérimentale de cette étude, les genres *Microsporum* et *Trichophyton* sont les deux principaux à retenir chez le cobaye.

1.3.2.2 Formes sexuées de reproduction (dites parfaites)

Les dermatophytes ont pendant longtemps été connus seulement par leurs formes de multiplication asexuée.

Les recherches effectuées ces dernières années ont permis de découvrir la forme sexuée parfaite de plusieurs champignons pathogènes (23), notamment des champignons supérieurs de la classe des Ascomycètes auxquels appartiennent les dermatophytes.

L'obtention en culture de formes sexuées pour un certain nombre d'espèces de dermatophytes a permis d'observer les gymnothèces (type d'ascocarpe contenant les ascospores

issues de la reproduction sexuée), et de confirmer que ces champignons sont bien d'authentiques Arthrodermatacées (8).

Les formes sexuées de reproduction ont initialement été classées en deux genres *Nannizzia* et *Arthroderma*, qui correspondaient respectivement aux formes imparfaites placées dans les genres *Microsporum* et *Trichophyton*. Les genres *Nannizzia* et *Arthroderma* étaient différenciés par la morphologie des gymnothèces. Un seul genre est actuellement reconnu, le genre *Arthroderma*, pour toutes les formes sexuées.

Ces rappels de mycologie montrent la complexité de la systématique des dermatophytes.

2 Epidémiologie des dermatophytoses du cobaye

On distingue trois groupes de dermatophytes en fonction de leur mode de vie (7) :

- les dermatophytes zoophiles, parasites obligatoires des animaux : ce sont pour la plupart les agents de zoonoses (*Microsporum canis*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum persicolor*, *Trichophyton gallinae*).
- les dermatophytes anthropophiles, parasites obligatoires de l'homme : ils sont difficilement transmissibles aux animaux (zoonoses inversées rares) (*Microsporum audouini*, *Trichophyton rubrum*).
- les dermatophytes géophiles, qui ont une vie saprobiotique dans le sol et peuvent parfois contaminer l'homme ou les animaux (*Microsporum gypseum*, *Microsporum nanum*).

T. mentagrophytes est un dermatophyte zoophile mais il peut avoir une vie saprobiotique dans le sol.

2.1 Epidémiologie descriptive

Le plus souvent, les teignes animales sont observées à l'état d'enzooties dans des rassemblements d'animaux (animaleries, élevages...). Elles sont contagieuses et on peut parfois assister à l'émergence d'épizooties (8).

Les mycoses superficielles du cobaye sont le plus souvent causées par des dermatophytes. Il faut également noter que le portage asymptomatique des dermatophytes a une forte prévalence chez le cobaye, qu'il s'agisse d'animaux de laboratoire ou de compagnie.

L'espèce de dermatophyte la plus fréquemment responsable de teigne chez le cobaye est *Trichophyton mentagrophytes* (8, 9, 11, 13, 15, 16, 20, 21, 22). Cette espèce peut d'ailleurs être isolée de la peau de cobaye cliniquement sains. D'autres dermatophytes, tels que *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Microsporum audouini*, *Trichophyton verrucosum*, et *Trichophyton rubrum* peuvent parfois être identifiés (13, 15, 16, 20, 3). Le portage de *Trichophyton terrestre*, dermatophyte géophile en principe non pathogène, est possible (7).

2.2 Epidémiologie analytique

2.2.1 Sources de dermatophytes (7)

- Les animaux
Il s'agit soit des cobayes porteurs de lésions, soit des cobayes porteurs asymptomatiques qui véhiculent des spores dans leur pelage, soit des animaux atteints de teigne subclinique. Ce sont les cobayes malades qui constituent la source la plus importante de parasites. Il faut également noter que la présence de spores disséminées dans le pelage en dehors des lésions peut être contaminante.

- Le milieu extérieur
Pour les dermatophytes géophiles, le sol est la principale source de parasites. Mais en réalité, tous les agents des teignes sont susceptibles d'être rencontrés sous forme de spores dans le milieu extérieur, le sol, les vêtements souillés, le matériel de toilette. Les spores, qui sont les formes de résistance et de dissémination du champignon, peuvent survivre plusieurs mois dans le milieu extérieur, dans un environnement sec, frais et ombragé (7, 19).

2.2.2 Supports de la contamination

Il s'agit essentiellement des poils arrachés, des squames et des croûtes dispersées, qui portent des spores de dermatophytes.

2.2.3 Modalités de l'infection

La contamination peut être (7) :

- directe, par contact avec un animal teigneux ou simplement porteur de spores,
- ou indirecte, à partir du milieu extérieur contaminé ou du matériel ayant été en contact avec un animal malade.

Une lésion cutanée semble créer les conditions favorables à l'infection par le dermatophyte *T. mentagrophytes* (26).

2.2.4 Facteurs prédisposants

Différents paramètres interviennent dans l'apparition des dermatophytoses : prédisposition génétique, âge, sexe, nutrition, conditions d'environnement (17). Divers facteurs de stress peuvent favoriser l'infection par un dermatophyte (16).

2.2.4.1 Facteurs intrinsèques

- Sexe
La distribution de la prévalence des dermatophytes en fonction du sexe n'est pas connue avec précision chez le cobaye. Certains auteurs (18) ont constaté au cours d'une étude que les femelles présentaient un taux de portage asymptomatique plus élevé que chez les mâles.
Pour d'autres auteurs (17), les jeunes mâles immatures (10-12 semaines) seraient plus sensibles.
- Poids / Age
On peut trouver dans la littérature, une observation de Fuentes *et al.* (11) selon laquelle les cobayes présentant une infection clinique spontanée à *T. mentagrophytes* pesaient entre 90 et 100 grammes; il s'agissait donc d'animaux jeunes. Les mêmes auteurs ont également observé que les cobayes porteurs sains de *T. mentagrophytes* étaient des

adultes. Ces observations suggèrent l'existence d'une sensibilité accrue des jeunes cobayes à *T. mentagrophytes*, d'où l'expression de teignes plus fréquente que chez les adultes.

Pour Wilkinson et Harvey (26), la plus grande sensibilité des jeunes animaux est à mettre en relation avec une moins bonne efficacité de leur système immunitaire

- **Gestation**
Cet état physiologique peut constituer un stress pour le cobaye et il peut en résulter une prédisposition aux affections cutanées (20).
- **Consanguinité**
Les animaux consanguins seraient plus sensibles (17).
- **Lésions cutanées**
Des traumatismes cutanés semblent créer des conditions favorables à l'infection par *T. mentagrophytes*, pouvant aboutir à la formation de kérions, c'est-à-dire des lésions suppurées (26).

2.2.4.2 Facteurs extrinsèques

- **Carences alimentaires**
Certaines publications (18) évoquent le manque de vitamines et les infestations parasitaires comme étant des facteurs de risque à l'apparition d'une teigne clinique. On voit une augmentation de l'incidence des problèmes de peau chez les cobayes mal nourris, et en particulier lorsqu'ils sont soumis à un régime pauvre en vitamine C (20). On peut d'ailleurs rappeler que le cobaye, comme l'homme, n'est pas capable de synthétiser sa vitamine C. Elle doit donc impérativement être apportée par l'alimentation. La carence en vitamine C augmente la réceptivité aux teignes (8).
- **Chauffage excessif**
Il peut constituer un stress important et prédisposer le cobaye aux problèmes de peau (20).
- **Mode de vie et d'élevage**
L'intense promiscuité dans les élevages ou les expositions, le stress qui en résulte, ainsi que celui occasionné par le transport, sont des facteurs favorisant le développement des dermatophytes (9, 16, 20).
La surpopulation, temporaire ou permanente, augmente les risques de contacts entre animaux sains et animaux infectés (8).
- **Saison**
Le rôle de la saison est net pour certaines espèces telles que les bovins : les teignes sont souvent observées pendant l'hiver, alors que les animaux sont confinés dans des locaux chauds et humides (8). D'une façon générale, on peut retenir que le développement des champignons est favorisé dans ces conditions, et que cela peut s'appliquer également aux élevages de cobayes.

2.2.5 Portage asymptomatique

Pendant de nombreuses années, les publications rapportant l'étude du portage asymptomatique des dermatophytes ont concerné essentiellement les cobayes de laboratoire. En effet, l'observation de cas de teigne chez sur le personnel des laboratoires avait soulevé la question d'une éventuelle contamination de l'homme par le contact avec des cobayes apparemment sains. La notion de « porteurs latents » a donc été démontrée dans de nombreux travaux sur des cobayes de laboratoire.

Les taux de portage asymptomatique rapportés dans la littérature sont variables selon les publications.

En 1955, Fuentes *et al.* (11) publient les résultats d'une étude menée sur 113 cobayes apparemment sains. Ils inoculent des poils de ces cobayes sur un milieu de culture adapté et observent que pour 15 d'entre eux, il est possible d'isoler *Trichophyton mentagrophytes* (soit un taux de portage asymptomatique d'environ 13%). Les auteurs avaient alors suggéré que des cobayes sains pouvaient porter *T. mentagrophytes* à un « état inactif ».

En 1964, une étude menée par Gip *et al.* (13) sur 92 jeunes cobayes de laboratoire qui ne présentaient aucune lésion de teigne a révélé que 82 d'entre eux, soit 89%, étaient porteurs de *Trichophyton mentagrophytes*. Ces résultats avaient alors amené les auteurs à se demander dans quelle mesure ce portage latent ne pouvait pas affecter les résultats de recherches scientifiques utilisant des cobayes.

En 1981, une étude menée par Balsari *et al.* (2) sur des cobayes livrés à leur laboratoire a conduit aux résultats suivant : sur les 70 animaux examinés, issus de deux éleveurs différents, un seul était infecté par *Trichophyton mentagrophytes* (soit un taux de portage asymptomatique de 1,42%).

En 1984, Lopez-Martinez *et al.* (18) cherchent également à montrer l'existence de dermatophytes sur la peau d'animaux employés pour la recherche médicale pour en apprécier la « qualité microbiologique ». Les 50 cobayes inclus dans l'étude étaient âgés de trois mois et pesaient environ 350 grammes. Aucun des animaux ne présentait de lésion de teigne. Les prélèvements réalisés par la technique du carré de moquette (cf. I.4.4.2.1.), suivi de l'isolement et de l'identification des colonies, ont donné les résultats suivants : sur les 50 cobayes, 3 (soit 6%) étaient porteurs asymptomatiques de *Trichophyton mentagrophytes*.

Le taux de portage sain rapporté le plus récemment dans la bibliographie par Kirk et Müller *et al.* (22), peut atteindre 15% sur des cobayes cliniquement normaux. Le dermatophyte isolé est *T. mentagrophytes*.

Le portage asymptomatique n'est donc pas négligeable dans une population de cobayes. Il faut tenir compte de ce statut clinique dans l'étude épidémiologique.

2.3 Transmission à l'homme

Elle se fait par contact direct avec des cobayes teigneux, ou avec le milieu ambiant souillé de spores. La contamination humaine peut aussi parfois être le révélateur du portage asymptomatique de l'animal (8, 21).

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les cas de contamination humaine à partir des cobayes ne sont pas rares. La contamination peut avoir lieu dans le cadre professionnel (personnel animalier des laboratoires ou des animaleries, éleveurs, vétérinaires...) (1, 8) : les lésions sont alors localisées sur les mains et les avant-bras, ou dans le cadre privé, à partir du cobaye de la famille.

Dans ce dernier cas, on peut signaler que les jeunes enfants sont particulièrement sensibles à la contamination par la teigne (1) et qu'ils ont souvent des contacts étroits avec leur animal de compagnie (lésions pouvant être localisées sur le visage et dans le cou). Avec l'engouement grandissant pour les Nouveaux Animaux de Compagnie, notamment pour les rongeurs tels que le cobaye, le risque zoonotique est important.

Dans les cas de contamination humaine à partir du cobaye, l'espèce de dermatophyte souvent isolée est *T. mentagrophytes*. Lors de teigne humaine, on observe des lésions squameuses et des lésions de type herpès circiné sur la peau glabre (1). L'infection par *T. mentagrophytes* peut parfois donner lieu à des lésions de teigne très inflammatoires (8).

3 Pathologie chez le cobaye

Les dermatophytoses sont fréquentes chez le cobaye et présentent souvent un caractère inflammatoire.

3.1 Symptômes - Lésions

3.1.1 Description clinique

Lors de teigne à *T. mentagrophytes*, la peau présente des plaques d'alopecie avec des croûtes, pouvant s'accompagner de séborrhée (20). Les lésions sont souvent circonscrites. Elles apparaissent souvent sur le bout du nez, le chanfrein et s'étendent ensuite autour des yeux, puis sur le front, et l'arrière des oreilles. Les lésions peuvent être érythémateuses et squamo-croûteuses, parfois suppurées (« kérions ») (3). Les poils affectés peuvent s'arracher facilement de leur follicule. L'alopecie peut ensuite se développer sur le dos et la région postérieure du dos, on a alors parfois une teigne diffuse sur tout le corps de l'animal. Certains auteurs signalent que les membres restent généralement indemnes (17), mais d'autres considèrent que les membres constituent l'un des sièges principaux des lésions, au même titre que la face et les flancs (9, 15).

Microsporum canis provoque des dépilations à bords nets inflammatoires et hyperkératosiques, débutant sur la tête (3).

Lors de teigne chez le cobaye, le prurit, généralement absent, peut néanmoins être observé lors d'inflammation sévère (15). Certains auteurs (16, 26), considèrent que le prurit est systématique. D'autres (9) évoquent une variabilité du prurit propre à chaque individu indépendamment de la nature ou de la localisation des lésions.

3.1.2 Etude histologique des lésions

Il s'agit d'une réaction inflammatoire de degré variable. Les modifications observées en fonction des différentes structures histologique de la peau sont les suivantes (8) :

- Epiderme :
 - Hyperkératose variable,
 - Acanthose,
 - Ulcérations, d'où présence de croûtes (dans les cas plus aigus),
 - Mycélium et arthrospores de dermatophyte visibles dans la couche cornée (une réaction inflammatoire aiguë peut détruire le champignon, il n'est alors pas retrouvé).
- Derme :
 - Infiltration par des polynucléaires.
- Follicules pileux :
 - Infiltration de la paroi des follicules par des neutrophiles, lymphocytes, histiocytes, et plasmocytes,

- Structure folliculaire parfois bouleversée.
- Poils :
 - Mycélium et arthrospores visibles.

Bien que le champignon ne se développe que dans la couche cornée de l'épiderme, les phénomènes inflammatoires se manifestent plus profondément dans la peau et suggèrent que le champignon possède une activité toxique et antigénique (8) (cf. I.3.2.).

L'inflammation explique les symptômes observés :

- inflammation des follicules → chute des poils,
- inflammation de l'épiderme → squamosis,
- inflammation du derme → érythème.

3.1.3 Evolution

Sauf chez le cobaye en mauvais état général, l'évolution se fait généralement spontanément vers la guérison des lésions en un ou deux mois (1). La contagiosité de la teigne et le temps nécessaire pour obtenir la guérison expliquent la persistance des troubles au sein des grands effectifs de cobayes. De plus, il faut noter que des animaux peuvent rester porteurs asymptomatiques après la guérison clinique (26).

Dans d'autres cas, une surinfection bactérienne des lésions peut survenir (26).

3.2 Immunité

- Action toxique et antigénique :

On peut citer le rôle des kératinases utilisées par le champignon pour pénétrer dans les structures kératinisées.

En réponse à l'action antigénique du champignon et à la réaction inflammatoire qui en résulte, une immunité acquise se met en place. Cette dernière varie avec l'espèce de dermatophyte, mais il existe une communauté antigénique entre les différentes espèces de dermatophytes. L'immunité à médiation cellulaire et humorale intervient (8).

- Sensibilité cutanée :

Seules certaines teignes (en particulier les teignes provoquées par *Trichophyton mentagrophytes* et *Microsporum canis*) répondent positivement à la trichophytine, filtrat de vieille culture de *Trichophyton mentagrophytes*, qui de tous les dermatophytes donne le meilleur antigène (23). L'état d'hypersensibilité est décelable par injection intradermique (IDR) de trichophytine. Il peut provoquer l'apparition de dermatophytides ou trichophytides, des lésions inflammatoires stériles, c'est-à-dire ne contenant aucun dermatophyte (8). Une réaction positive à la trichophytine indique une infection récente ou ancienne, mais une réaction négative n'exclut pas la possibilité d'une dermatophytose (23).

4 Diagnostic

4.1 Diagnostic épidémiologique

Le caractère contagieux des teignes doit être pris en compte. Il faut également considérer le mode de vie et d'élevage des animaux, les facteurs prédisposants (cf. 2.2.4). La contamination du propriétaire de l'animal est possible.

4.2 Diagnostic clinique

Il s'agit de lésions cutanées alopeciques souvent circonscrites, parfois diffuses sur tout le corps, érythémateuses, squameuses et croûteuses, siégeant principalement sur la face, le dos, les flancs et éventuellement les pattes. Le prurit est souvent présent (cf. I.3.1.1.).

En théorie, le diagnostic clinique des teignes peut être complété par l'examen à la lampe de Wood. Il s'agit d'une lumière ultra-violette (365 nm) filtrée sur oxyde de nickel. L'observation des poils teigneux en chambre noire sous lampe de Wood montre une fluorescence vert-jaunâtre traduisant la libération de produits du métabolisme du tryptophane, caractéristique de certaines teignes. La fluorescence n'apparaît qu'avec certaines espèces de dermatophytes appartenant du genre *Microsporum*, et peut être éliminée par l'utilisation de topiques contenant de l'alcool, d'où l'existence de faux-négatifs avec cette méthode. Inversement, certaines substances (médicaments, savons...) entraînent une fluorescence chez des animaux qui sont alors des faux-positifs.

L'agent le plus fréquemment isolé chez le cobaye, *Trichophyton mentagrophytes*, et *Microsporum gypseum* ne provoquent pas de fluorescence des poils infectés (20). Donc, en pratique, l'examen en lumière de Wood n'est pas une bonne méthode pour la détection des cobayes teigneux.

Ce sont alors l'examen direct au microscope des poils dans les lésions et la mise en culture qui permettent de confirmer le diagnostic.

4.3 Diagnostic différentiel

Le cobaye est particulièrement sujet aux dermatoses parasitaires. D'après Boussarie (3), le diagnostic différentiel des dermatophytoses doit envisager les affections cutanées suivantes :

◆ Avec les dermatites prurigineuses :

▪ Dues à des acariens

• Gales :

- Gale à *Trixacarus caviae*

C'est la gale la plus fréquemment rencontrée chez le cobaye. Elle se caractérise cliniquement par un prurit modéré, puis intense, des lésions alopeciques et érythémateuses, puis squamo-croûteuses voire

suppurées sur la tête, le cou, puis le tronc. Les signes cliniques s'aggravent, une surinfection bactérienne secondaire peut survenir. La contamination humaine est possible (prurigo galeux) (3, 16).

- Gale à *Sarcoptes scabiei*
Elle se caractérise par des lésions croûteuses brunes et prurigineuses sur le nez et les lèvres, (« nez de cochon ») qui s'étendent ensuite à d'autres parties du corps (3). Elle est rarement rencontrée.
- Gale à *Notoedres muris*
Elle se caractérise par des lésions croûteuses sur le museau et autour du nez. Elle est rarement rencontrée.
- Pseudogales :
 - Dont les parasites sont attachés à la base des poils :
 - Pseudogale à *Chirodiscoïdes caviae*
L'infestation est le plus souvent asymptomatique. Il est possible d'observer une alopecie circonscrite ou diffuse, prurigineuse, avec des lésions squamo-croûteuses et érythémateuses, siégeant principalement dans les régions dorsale, lombo-sacrée et périnéale (15).
 - Pseudogale à *Myocoptes musculinus*
La clinique est peu expressive, on observe des lésions érythémateuses et prurigineuses.
 - Dont les parasites sont au contact de la couche cornée :
 - Pseudogales à *Cheyletiella parasitovorax*
Bien que *C. parasitovorax* soit normalement spécifique du lapin, ces pseudogales sont rarement décrites chez le cobaye.
- Démodécie à *Demodex caviae*
Elle se manifeste par l'apparition de lésions alopeciques diffuses, érythémateuses et squamo-croûteuses, surtout sur le tronc. Elle est rarement rencontrée.
- Dues à des insectes :
 - Pulicose
Diverses puces peuvent infester le cobaye : *Pulex irritans*, *Ctenocephalides felis*, *Rhopalopsylla clavicola*. Elles peuvent occasionner du prurit et parfois une dermatite allergique aux piqûres de puces (DAPP) (3).

Les agents de phtirioses sont des poux mallophages : *Gliricola porcelli* et *Gyropus ovalis*. La plupart des infestations ne sont accompagnées d'aucun signe clinique. Dans les cas d'infestation massive, ils peuvent entraîner des lésions alopeciques, prurigineuses et croûteuses sur le ventre et autour des oreilles. Le pelage prend un aspect ébouriffé (15, 17).

⇒ Le diagnostic est facile. Les ectoparasites sont mis en évidence au microscope après raclage cutané (acariens, poux adultes, lentes..).

◆ Avec les dermatoses non prurigineuses :

▪ Alopecie de la femelle gravide

Elle est observée en fin de gestation sur des femelles âgées ou soumises à de fréquentes gestations. Elle siège en région lombo-sacrée et sur les flancs, et correspond à une défluxion télogène. C'est un processus physio-pathologique (3, 15).

• Dermatite séborrhéique

L'hyperséborrhée du cobaye mâle se caractérise par un état séborrhéique généralisé. Une odeur nauséabonde accompagne cette séborrhée grasse. (15)

• Dermatose par carence nutritionnelle

• Dépilations dues à des mauvaises conditions d'entretien

• Dermite abdominale humide

Elle est provoquée par une litière imprégnée d'urine et insuffisamment renouvelée.

⇒ Le diagnostic peut être plus difficile. Le recours au diagnostic de laboratoire est nécessaire.

Enfin, il faut noter que la dermatophytose peut être associée à une infestation par des acariens ou par des insectes.

4.4 Diagnostic expérimental

4.4.1 Examen direct de poils au microscope

L'observation microscopique des poils et des squames prélevés par raclage de lésions nécessite un éclaircissement préalable dans le lactophénol ou la potasse à 10%. Pour cela, le prélèvement est disposé sur une lame dans une goutte du réactif choisi et recouvert d'une lamelle. Un chauffage léger sur la veilleuse du bec Bunsen assure la dissociation du prélèvement et permet de très bien distinguer les éléments fongiques (1, 8, 23). Il est possible d'utiliser des réactifs contenant du bleu coton qui colore les éléments fongiques.

Cet examen a pour but de rechercher les filaments mycéliens dans les squames et les poils arrachés, ainsi que les arthrospores, agencées en mosaïque ou en manchon autour du poil

dans les microspories, ou en chaînettes lors des trichophyties (cf. I.1.3.2.1. Tableau II et Figure 1).

Cette technique permet de prouver rapidement l'existence d'une teigne, mais il ne permet pas d'identifier précisément le dermatophyte en cause. Le diagnostic doit alors être confirmé par la culture sur milieu de Sabouraud.

Il faut également préciser qu'un résultat négatif, notamment pour les poils, n'exclut pas la possibilité d'une teigne. C'est pourquoi, il faut de préférence réaliser cet examen sur des poils cassés.

4.4.2 Culture des dermatophytes

C'est la seule méthode permettant d'identifier l'espèce de dermatophyte en cause. C'est également le seul examen envisageable en l'absence de lésions, pour déceler un portage asymptomatique.

4.4.2.1 Les prélèvements

- Raclage cutané

En cas de lésions, le prélèvement consiste en un raclage cutané des poils et des squames des zones atteintes.

- Technique du carré de moquette

En cas de lésions discrètes ou absentes, on réalise le prélèvement par la technique du carré de moquette. On utilise un carré de moquette de 3 cm de côté, enveloppé dans du papier aluminium puis stérilisé à l'autoclave, que l'on frotte sur le corps de l'animal en insistant sur les zones suspectes (notamment la face chez le cobaye) (1, 23). Le fragment de tapis est ensuite réenveloppé dans son papier stérile, puis acheminé au laboratoire pour y êtreensemencé.

- **Brossage**

Une technique de prélèvement par brossage de l'animal à l'aide d'une brosse à dents stérile peut également être utilisée (8).

4.4.2.2 La mise en culture

L'ensemencement se fait en appliquant le carré de moquette sur la surface des boîtes de Petri, contenant un milieu gélosé de Sabouraud. On tapote doucement le dos du tapis afin de faire tomber d'éventuels éléments fongiques sur le milieu de culture, puis on retire le carré de moquette (dans le cas d'un prélèvement par brossage, c'est la brosse qui est appliquée).

Lors de prélèvement de poils et de squames, le matériel prélevé est directement déposé sur la gélose (après découpage des poils en petits fragments).

Il existe différents types de milieux d'isolement (solides ou liquides) pour les dermatophytes. Nous ne parlerons ici que de deux milieux solides : le milieu de Sabouraud utilisé pour la partie expérimentale de notre étude, et le DTM (Dermatophyte Test Medium).

- ◆ **Le milieu de Sabouraud SCA**

Il existe en réalité plusieurs milieux de Sabouraud qui se différencient par la nature de leurs constituants et les proportions respectives de chacun d'eux (1).

Le milieu de culture utilisé pour encemencer les prélèvements est le milieu de Sabouraud additionné de chloramphénicol et de cycloheximide, appelé milieu SCA (Sabouraud Cycloheximide Chloramphénicol). Sa composition est la suivante (1) :

- peptone : 10 g
 - glucose : 20 g
 - agar agar : 20 g
 - chloramphénicol : 0,5 g
 - cycloheximide : 0,5 g
 - eau : qsp 1 litre
- (cuisson 10 minutes au bain-marie)

Les dermatophytes trouvent ainsi dans le milieu de culture tout ce dont ils ont besoin pour leur croissance : ils disposent d'une source de matière azotée (peptone), de sucre (glucose), et d'un support solide (gélose). Ce milieu doit avoir un pH légèrement acide pour un développement optimal des champignons.

Les champignons ne sont pas sensibles aux antibiotiques anti-bactériens qui, additionnés au milieu de culture, permettent d'inhiber la croissance des bactéries. C'est pourquoi on utilise le chloramphénicol dans la fabrication du milieu d'isolement des dermatophytes.

Le cycloheximide est un antibiotique antifongique (Actidione®) permettant d'inhiber la croissance de certains champignons saprobes tout en laissant pousser la plupart des pathogènes (23). Le chloramphénicol et le cycloheximide étant des antibiotiques thermostables, les milieux les contenant peuvent être autoclavés sans problème après fabrication.

Les boîtes de Petri, une foisensemencées, sont mises à incuber dans une étuve à 27°C pendant 2 à 3 semaines. Les dermatophytes poussent lentement. Un contrôle régulier des cultures est nécessaire pour déceler les contaminations du milieu et pratiquer d'éventuels repiquages à partir de colonies suspectes. L'identification de l'espèce de dermatophyte se fait à l'aide des caractères macroscopiques et microscopiques des colonies. Souvent, il est possible de la réaliser au bout de deux semaines de cultures.

◆ Le DTM (Dermatophyte Test Medium)

Conçu à l'origine pour l'identification rapide des dermatophytes humains, ce test est constitué d'un milieu de Sabouraud additionné d'antibiotiques, de cycloheximide et de rouge phénol comme indicateur de pH. Cet indicateur coloré, normalement jaune, vire au rouge quand le milieu devient alcalin. Sachant que les dermatophytes utilisent rapidement les protéines du DTM en entraînant une alcalinisation, on doit observer ce changement de coloration avant, ou au moment de la pousse de la colonie de dermatophytes. En revanche, les champignons contaminants utilisent d'abord les glucides, d'où acidification du milieu qui demeure jaune. L'alcalinisation ne survient que tardivement, après la pousse de la colonie contaminante. Le virage se produit en 2 à 13 jours pour les dermatophytes (6 jours en moyenne) et en 4 à 14 jours (9 jours en moyenne) pour les contaminants. Son intérêt repose sur la rapidité du résultat (8).

Cependant ce test n'est pas d'une grande fiabilité. L'observation du seul changement de coloration est insuffisante puisqu'il indique dans 20% des cas environ la pousse de champignons saprobes contaminants (*Aspergillus*, *Penicillium*...). En effet, une étude récente (14) a montré que la rapidité de virage de couleur était clairement liée à la température d'incubation et au nombre de poils infectés inoculés sur le milieu. De plus, des champignons non dermatophytes et des dermatophytes non pathogènes étaient capables d'entraîner un virage précoce, traduisant ainsi le manque de spécificité du test.

Il est donc nécessaire d'observer le moment du changement de coloration, de s'assurer de l'absence de champignons contaminants au moment du virage et d'examiner la colonie fongique au microscope pour identifier le champignon en cause lors de l'utilisation de ce test.

4.4.2.3 Morphologie macroscopique

Il faut examiner et décrire l'aspect, la couleur, la forme, la consistance des colonies obtenues.

Les caractéristiques macroscopiques de quelques espèces de dermatophytes sont présentés dans le tableau III (8) :

Tableau III : Caractéristiques macroscopiques de quelques espèces de dermatophytes en culture (d'après 8)

	recto		verso
	aspect	couleur	couleur
<i>Microsporium</i>			
<i>M. canis</i>	duveteux	blanc	généralement jaune-orangé
<i>M. audouini</i>	± duveteux	blanchâtre	chamois
<i>M. persicolor</i>	poudreux	beige rosé	jaune à rose lilas
<i>M. gypseum</i>	plâtreux	chamois	chamois
<i>Trichophyton</i>			
<i>T. mentagrophytes</i>	poudreux ou duveteux	blanc beige	incolore ou rouge foncé
<i>T. verrucosum</i>	glabre, plissé	beige	incolore
<i>T. rubrum</i>	duveteux	blanc	rose rouge
<i>T. gallinae</i>	duveteux	blanc	rose rouge
<i>T. ajelloi</i>	poudreux	beige	brun sombre
<i>T. terrestre</i>	duveteux	blanc	incolore

L'examen macroscopique des cultures ne permet pas à lui seul d'identifier de façon certaine l'espèce de dermatophyte en cause. Pour cela, il faut avoir recours à un examen microscopique du champignon.

4.4.2.4 Identification microscopique

Comme nous l'avons vu précédemment (cf. I.1.2.2.2), l'examen microscopique porte sur : le filament mycélien, les spores (asexuées exclusivement, sur ce type de culture), les formations annexes (organes d'ornementation tels que les vrilles, les organes pectinés...).

Diverses méthodes peuvent être employées pour réaliser cet examen microscopique.

Nous ne citerons que la méthode d'examen utilisant un fragment de culture dilacéré : On examine un fragment de culture dilacéré dans une goutte de bleu lactique entre lame et lamelle. Le prélèvement du fragment se fait de préférence au centre de la colonie (culture vieille) afin d'observer des éléments de fructification (spores ou conidies) du dermatophyte, utiles pour l'identification.

Le tableau IV présente les caractéristiques microscopiques de quelques espèces de dermatophytes.

Tableau IV : Caractéristiques microscopiques de quelques espèces de dermatophytes en culture (d'après 8)

	macroconidies				micro-conidies	autres éléments
	quantité	forme	paroi	logettes		
<i>Microsporum</i>			échinulations			
<i>M. canis</i>	++	fuseau	épaisse échinulations nombreuses	7-14	rares	0
<i>M. audouini</i>	rares	irrégulière	épaisse	1-8	rares	+ chlamydo-spores, organes nodulaires et pectinés
<i>M. persicolor</i>	0 à ++	massue	mince échinulations rares	1-10	nombreuses pédonculées	++ vrilles, crosses
<i>M. gypseum</i>	+++	navette	mince échinulations nombreuses	1-6	rares	0
<i>Trichophyton</i>			lisse			
<i>T. mentagrophytes</i>	0 à ++	massue	mince	1-6	nombreuses rondes	++ vrilles, bois de cerfs, organes nodulaires
<i>T. verrucosum</i>	rares	« en queue de rat »	mince		rares	± chlamydo-spores, bois de cerf
<i>T. rubrum</i>	0 ou ++	cylindre	mince		ovoïdes	± hyphes pectinés, chlamydo-spores
<i>T. gallinae</i>	+ à ++	massue ± incurvée	épaisse parfois échinulée	4-7	rares	0
<i>T. ajelloi</i>	+++	cigare	épaisse	nombreuses	0 ou rares	0
<i>T. terrestre</i>	variable	cylindre	mince	4-8	nombreuses	± vrilles

Parfois, les cultures peuvent être envahies par des champignons contaminants. La détection macroscopique des colonies de dermatophytes ainsi que leur identification microscopique sont alors plus difficiles (observation d'éléments mycéliens entremêlés). Des repiquages des colonies suspectes doivent être effectués, comme nous le verrons dans la partie expérimentale de cette étude (cf. II.1.6.3.1).

4.4.3 Champignons contaminants

Ces champignons sont isolés sur le milieu SCA malgré la présence de cycloheximide dans le milieu.

La flore mycosique du pelage des cobayes est peu étudiée.

L'étude de Balsari *et al.* (2) visant à détecter le portage asymptomatique de dermatophytes par les rongeurs d'un laboratoire a apporté des informations sur la nature de la flore fongique du pelage de ces animaux. Les champignons saprobies isolés du pelage des cobayes du laboratoire, cliniquement sains, ont été les suivants :

- *Alternaria tenuissima*
- *Cladosporium cladosporioides*
- *Epicoccum purpurascens*
- *Geotrichum candidum*
- *Scopulariopsis brevicaulis*
- *Trichotecium roseum*
- nombreuses espèces de *Penicillium*
- nombreuses espèces de *Aspergillus*
- *Absidia* sp.
- *Candida albicans*

D'après Balsari *et al.*, parmi les champignons saprobies isolés, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Geotrichum*, *Scopulariopsis* et *Trichotecium* sont communs dans l'environnement, *Aspergillus* et *Absidia* peuvent être trouvés dans la nourriture, tandis que *Penicillium* peut être trouvé sur le sol. Les animaux peuvent devenir porteurs de ces saprobies en se contaminant à partir de ces sources.

4.4.4 Inoculation expérimentale

Le cobaye est le meilleur animal de laboratoire pour la reproduction expérimentale des teignes (23).

Certains dermatophytes sont inoculables au cobaye et ils provoquent une teigne expérimentale avec, dans le poil, la même localisation parasitaire que celle rencontrée chez l'homme ou l'animal spontanément infecté.

Les dermatophytes inoculables au cobaye sont *Trichophyton mentagrophytes*, *T. verrucosum*, *T. equinum*, *T. tonsurans*, *T. quinckeanum*, *Microsporum canis* et *M. gypseum*. Certaines espèces inoculables sont strictement anthropophiles : *Microsporum audouini*, *T. schoenleinii*, *T. concentricum*, *M. ferrugineum*, *E. floccosum*.

Deux techniques peuvent être utilisées (23) :

- on peut perforer la peau du dos rasée ou épilée avec une forte aiguille et introduire dans le trou un fragment de culture, des squames ou des cheveux teigneux.
- ou bien, on peut scarifier la peau et appliquer une pâte adhérente faite de spores ou de mycélium incorporés à du miel.

Au bout de 8 à 15 jours, on obtient l'infection.

5 Traitement et prophylaxie

5.1 Traitement des animaux

L'éradication de la teigne est très difficile à obtenir dans le cas des collectivités. Dans le cas des élevages de cobayes, il n'existe aucun protocole clairement défini pour y arriver.

Jusqu'à ces dernières années, le traitement était essentiellement basé sur l'utilisation hors AMM de la griséofulvine systémique et de l'énilconazole en topique. Actuellement, une étude (10) porte sur l'administration du lufénuron par voie orale pour traiter la teigne chez les rongeurs et lagomorphes (cf. I.5.1.2.).

A l'échelle d'un élevage, la lutte contre la teigne passe par le traitement de tous les animaux de l'élevage, qu'ils soient teigneux ou non, ainsi que par le traitement des installations et du matériel.

5.1.1 Traitements locaux

La tonte préalable des cobayes teigneux, suivie de la destruction des poils et des croûtes, n'est en général pas réalisée.

- Enilconazole à 0,2%

L'énilconazole est un anti-mycosique de synthèse dérivé des imidazoles dont l'activité antifongique primaire repose sur une inhibition de la synthèse de l'ergostérol, constituant essentiel de la membrane cellulaire des champignons. Ce principe actif exerce une activité fongicide et sporicide sur les principaux agents des dermatophytoses.

Le traitement local à effectuer consiste à laver ou à asperger tous les cobayes de l'élevage avec une solution d'énilconazole à 0,2% (= Imavéral® dilué 50 fois), 4 fois successives à 4 jours d'intervalle (8). Il n'y a pas d'AMM pour le cobaye. L'utilisation de ce produit est possible sous la responsabilité du vétérinaire.

D'autres topiques antifongiques peuvent être appliqués, tels que :

- Chlorhexidine à 1%

Application une fois par semaine jusqu'à guérison (15)

- Miconazole

Application une fois par jour pendant 2 à 4 semaines (16).

Le traitement local a une action antifongique en surface, mais il n'atteint pas les champignons dans l'épiderme, ni dans le follicule pileux. Dans certains cas de teigne avancée, il peut être nécessaire d'utiliser un antifongique par voie générale.

5.1.2 Traitements systémiques

- Griséofulvine

La griséofulvine est un antibiotique produit par *Penicillium griseofulvum*. Elle exerce une action fongistatique contre la croissance des filaments mycéliens du dermatophyte dans les phanères. Les filaments sont ensuite éliminés par désquamation.

L'utilisation de la griséofulvine par voie orale dans le traitement des teignes du cobaye semble controversée.

Pour certains auteurs (3, 20, 19), la griséofulvine peut être administrée par voie orale à raison de 20 à 25 mg/kg pendant 3 à 6 semaines. Son utilisation requiert une certaine prudence chez les très jeunes animaux (en dessous de 3 mois) et elle est contre-indiquée chez les femelles gestantes.

Il n'y a pas d'AMM pour le cobaye. L'utilisation de ce produit est possible sous la responsabilité du vétérinaire.

Pour d'autres auteurs (15, 22), il n'est habituellement pas nécessaire d'utiliser la griséofulvine.

- Terbinafine

La terbinafine (Lamisil® Novartis) est un agent fongicide par blocage de la synthèse d'ergostérol. Elle s'est révélée très efficace dans le traitement des teignes humaines.

Une étude a été menée par Chen (6) afin de confirmer l'efficacité et la sécurité d'utilisation de ce médicament chez les carnivores domestiques et les rongeurs atteints de dermatophytose. L'auteur a montré que la terbinafine administrée aux rongeurs à la dose de 10-30 mg/kg, une fois par jour, pendant six semaines, se révèle efficace contre la teigne et ne présente pas d'effets indésirables.

- Lufénuron

L'administration de lufénuron (Program F ® en ampoules buvables) par voie orale pour traiter la teigne chez les rongeurs et les lagomorphes fait actuellement l'objet d'une étude (10) menée dans plusieurs clientèles. Il n'y a pas d'AMM pour cette molécule chez le cobaye.

- On s'assurera également que le régime alimentaire distribué est correctement dosé en vitamine C pour permettre une bonne récupération des cobayes atteints (20).

5.2 Désinfection des locaux

Les mesures de désinfection sont généralement difficiles à appliquer.

Dans les locaux, il faut passer l'aspirateur de façon répétée quand cela est possible. Dans tous les cas, un nettoyage mécanique radical du logement des animaux doit précéder l'étape de désinfection.

Le traitement des surfaces susceptibles d'être contaminées s'avère indispensable pour éviter une recontamination ultérieure des animaux. Cette désinfection des surfaces (sols, murs, cages, parois diverses) peut être faite avec une solution d'énilconazole à 4% (= Clinafarm®) ou avec un générateur de fumée contenant le même principe actif. La solution est pulvérisée sur les surfaces et en l'absence des animaux.

La solution diluée d'énilconazole à 4% peut également être utilisée pour laver les brosses et autre matériel de toilettage.

5.3 Prophylaxie

En milieu infecté, la prophylaxie repose sur l'élimination des éléments fongiques. Elle inclut l'isolement et le traitement des animaux atteints, ainsi que des porteurs sains, et la désinfection des locaux et du matériel d'élevage (8).

En milieu sain, il faut éviter l'introduction d'animaux teigneux. Lors d'une éventuelle introduction, il faut mettre tous les animaux en quarantaine, et éventuellement leur administrer un traitement topique d'énilconazole à 0,2%.

**ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE DANS LES
ELEVAGES DE COBAYES**

Objectifs

En l'absence de données récemment publiées en France, nous avons souhaité réaliser une enquête épidémiologique descriptive afin d'évaluer le taux d'infection par des dermatophytes au sein d'élevages de cobayes.

Sur la base d'un échantillonnage de 15 élevages, nous avons déterminé les taux de prévalence intra-élevage et par catégories de taille d'élevages.

Cette étude n'avait pas pour ambition d'extrapoler les résultats obtenus à l'échelle de la population totale des cobayes d'élevage en France. En effet, il n'existe aucun recensement des élevages de cobayes, et on n'en connaît donc ni le nombre (à l'exception peut-être des plus gros élevages), ni la taille moyenne, ni la répartition en France.

D'autre part, beaucoup d'éleveurs répugnaient à participer à une telle étude.

Pour toutes ces raisons, nous ne pouvions prétendre à ce que notre échantillonnage soit représentatif des élevages français. De même, nous nous sommes gardés de prétendre à une évaluation du taux d'élevages infectés en France.

En fait, cette étude avait pour principal objectif de déterminer le taux de prévalence de l'infection par des dermatophytes en fonction de la taille des élevages. Pour les raisons évoquées ci-dessus, c'était sans doute la façon la plus adaptée pour élaborer notre protocole d'échantillonnage.

En outre, cette étude nous a permis d'envisager ou d'exclure, sur la base des données chiffrées obtenues, d'éventuelles hypothèses de facteurs de risque de contamination, comme la taille de l'élevage, la longueur du pelage du cobaye, son sexe, la présence d'autres espèces animales, la conduite de l'élevage.

6 Matériels et méthodes

6.1 Choix des élevages inclus dans l'étude

Nous réalisons cette étude sur 233 cobayes (cf. II.1.2.1.) répartis dans 15 élevages (\approx 2030 cobayes, tous élevages confondus) de la région parisienne ou de province. Ayant garanti l'anonymat aux éleveurs, nous ne donnerons pas plus de précisions sur la localisation géographique des élevages. Ces derniers, qu'ils soient professionnels ou amateurs, ont été inclus dans l'enquête sur la base du volontariat de l'éleveur. Ce mode d'inclusion constitue un biais dans l'échantillonnage, mais compte tenu de la réticence de la plupart des éleveurs contactés à laisser prélever leurs animaux, il n'y avait pas d'alternative. Nous en tiendrons compte lors de la discussion des résultats.

Les élevages considérés comptent des effectifs très variables allant de 20 à 400 cobayes environ. Cette variabilité de taille a dû être prise en compte lors de l'élaboration du protocole d'échantillonnage.

6.2 Elaboration du protocole d'échantillonnage

6.2.1 Catégories d'élevages

Trois groupes d'élevages ont été constitués sur la base de critères de taille (catégories de petite, moyenne et grande taille), les effectifs totaux pour chaque groupe correspondant à l'ensemble des effectifs disponibles pour chacun des groupes ainsi constitués (cf. I.1.2.2.).

- groupe 1 : élevages de taille ≤ 50 cobayes (6 élevages)
- groupe 2 : élevages de taille comprise entre 50 et 200 cobayes (5 élevages)
- groupe 3 : élevages de taille > 200 cobayes (4 élevages)

6.2.2 Nombre d'animaux à prélever

Nous nous sommes basés sur un taux maximal de prévalence attendue du portage asymptomatique de 15%, fourni par les données bibliographiques les plus récentes (22) (cf. I.2.2.5.) dont nous disposions au moment de l'élaboration du protocole d'échantillonnage. Nous aurions éventuellement pu nous baser sur les résultats chiffrés obtenus par Deveze (9) au cours de son enquête clinique et épidémiologique sur les dermatophytoses des rongeurs en animalerie, mais l'auteur ne nous avait pas encore communiqué son mémoire au moment de la constitution des échantillons. Ces résultats seront néanmoins évoqués au cours de la discussion.

D'après les tables (25), si nous avons travaillé à l'échelle globale sur une population infinie considérée comme homogène, avec un taux de prévalence attendu de 15% et une précision relative de 30%, il aurait fallu réaliser les prélèvements sur 242 animaux au total.

Dans notre cas, il faut tenir compte de deux facteurs limitants. D'une part, les moyens matériels alloués à notre travail de thèse ne nous permettaient pas de dépasser un total de 220

prélèvements. D'autre part, la grande variabilité de taille des élevages impose un échantillonnage par grappes adapté au groupe d'élevages considéré (groupe 1, 2 ou 3). On pouvait raisonnablement supposer que des différences de prévalence pourraient exister en fonction de la taille des élevages, mais en l'absence de données bibliographiques concernant les groupes d'élevages, nous avons été obligés de nous en tenir à l'hypothèse d'un même taux de prévalence attendue pour chacun d'entre eux.

A partir du moment où l'effectif de chaque grappe sera inclus dans un échantillonnage total qui reste de 220 animaux pour des raisons matérielles, le niveau de précision relative obtenu pour chaque groupe sera plus faible puisque l'effectif dans chaque groupe est réduit. On se contentera donc d'un niveau de précision relative de 50%, ce qui est acceptable par rapport à l'objectif visé (calcul du taux de prévalence).

On décide donc d'emblée que pour chaque groupe, on va choisir un même niveau de précision relative qui sera voisin de 50%, toujours pour un niveau maximal de prévalence attendu de 15%.

Le tableau V présente le nombre d'animaux à prélever pour chaque groupe d'élevages. Il comporte les données suivantes :

- les effectifs (N) de chaque groupe d'élevages,
- la taille de l'échantillon (n) à prélever s'il s'agissait d'une population infinie (25),
- le taux de sondage théorique, dans le cas où on utiliserait n,
- la taille de l'échantillon (n') à prélever, lorsque le taux de sondage théorique dépasse 10% (25),
- le taux de sondage réel, dans le cas où on utilise n',
- la précision relative (Pr).

Tableau V : Nombre de cobayes (n') à prélever dans chaque groupe d'élevages

Groupe	N	n	taux de sondage	n' (ou n, si taux de sondage < 10%)	taux de sondage réel	Pr
Groupe 3	1300	88	6,76%	88	6,76%	50%
Groupe 2	600	88	14,6%	79	13,1%	50%
Groupe 1	160	88	55%	57	35,6%	50%
Total	2060			224		

Il faut noter que les effectifs totaux des différents élevages ne sont connus qu'approximativement, d'où une incertitude sur N.

Le tableau VI présente l'effectif approximatif de chaque élevage et le nombre théorique de cobayes à prélever pour chacun d'eux (d'après les taux de sondage du tableau précédent). En pratique, dans certains élevages, des prélèvements supplémentaires ont été réalisés sur la demande de l'éleveur. Une troisième colonne comporte donc le nombre de cobayes réellement prélevés sur le terrain.

Chaque élevage est désigné par une lettre.

Tableau VI : Effectifs et nombres de cobayes prélevés dans chaque élevage

Groupe	Elevage	Effectif approximatif	Nombre théorique de cobayes prélevé	Nombre de cobayes réellement prélevés
Groupe 1	H	20	7	8
	B	30	11	11
	M	20	7	7
	I	50	18	18
	C	20	7	9
	D	20	7	9
Sous-total groupe 1		160	57	62
Groupe 2	O	80	11	11
	A	90	12	12
	F	110	14	15
	E	120	16	16
	L	200	26	27
Sous-total groupe 2		600	79	81
Groupe 3	N	250	17	18
	G	250	17	18
	J	400	27	27
	K	400	27	27
Sous- total groupe 3		1300	88	90
Total		2030	224	233

6.2.3 Choix des animaux à prélever

En théorie, les cobayes sont tirés au sort de façon aléatoire. En pratique, dans les élevages, il ne s'agit que d'un tirage au sort approximatif. En effet, certaines catégories de cobayes sont peu ou pas représentées au cours de l'échantillonnage : on évite autant que possible de manipuler les femelles en gestation avancée, et les très jeunes cobayes ne sont pas non plus inclus dans les échantillons. Nous sommes contraints d'accepter ce biais dans notre protocole d'échantillonnage.

De la même façon, on peut considérer comme un biais le fait que les animaux prélevés sont en fait ceux que l'on capture le plus facilement. Il ne s'agit donc pas d'un tirage au sort au sens strict.

Les quelques cobayes prélevés en supplément ont été tirés au sort (avec les mêmes réserves que celles émises précédemment). On peut considérer qu'ils ne constituent pas un biais dans le protocole. Ils auront tout au plus tendance à augmenter la précision relative de certains résultats.

6.3 Recueil d'informations auprès de l'éleveur

Lors de la visite dans chacun des élevages, une fiche de renseignements est remplie avec l'aide de l'éleveur. Elle a pour but de recueillir des informations sur le type de logement, l'alimentation, les traitements anti-parasitaires effectués sur les animaux, les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection des locaux, la présence éventuelle d'autres espèces animales dans l'élevage (Annexe 1). On demande aussi quels sont les antécédents dermatologiques de l'élevage, et s'il y a déjà eu une éventuelle contamination de l'homme ou d'autres espèces animales par la teigne.

Dans un tableau, on note pour chaque animal prélevé, son sexe, son âge, la longueur de son pelage, la présence d'éventuelles lésions et leur nature (Annexe 2). Des photos de certains sujets suspects de teigne sont également prises.

6.4 Réalisation des prélèvements

6.4.1 Prélèvements sur les cobayes

Pour chaque cobaye tiré au sort, on réalise un prélèvement selon la technique du carré de moquette stérile (cf. I.4.4.2.1.). On procède toujours de la même façon, qu'il s'agisse d'un animal porteur de lésions ou non. Le tapis est ensuite replié dans son emballage stérile.

6.4.2 Prélèvements dans l'environnement

Pour évaluer le niveau de contamination de l'environnement, des boîtes de contact (Rhodac 5 cm de diamètre) contenant un milieu gélosé SCA (Sabouraud Cycloheximide Chloramphénicol) sont appliquées sur diverses surfaces dans les locaux de l'élevage (murs, sols, parois internes ou externes des cages). Six boîtes de contact sont réalisées dans chaque élevage.

Les boîtes de contact et les moquettes sont ensuite acheminées au laboratoire de Parasitologie-Mycologie de l'ENVA où sont réalisés les ensemencements et la mise à l'étuve.

6.5 Cultures mycologiques

Les boîtes de contact et les boîtes de Petri sont placées dans une étuve à 27°C pendant 15 jours à 3 semaines. Au cours de cette période, les boîtes sont contrôlées tous les 2 ou 3 jours pour déceler rapidement la pousse éventuelle des dermatophytes ou l'envahissement de la culture par des champignons contaminants. Dans certains cas, il est nécessaire de repiquer des colonies suspectes pour éviter qu'elles ne soient rapidement recouvertes par des contaminants (cf. I.4.4.3.).

6.6 Identification mycologique

6.6.1 Lecture macroscopique

Comme nous l'avons vu précédemment, des lectures macroscopiques régulières sont réalisées. La lecture macroscopique « finale » avant identification microscopique a lieu en général après 15 jours de culture. Il faut souligner que la partie expérimentale de cette étude a été réalisée essentiellement au mois de juillet et août 2001, souvent à des moments de forte chaleur et que la température de l'étuve a parfois dépassé la valeur de référence de 27°C. Cela a pu accélérer la pousse des colonies de dermatophytes, ainsi que celle des champignons contaminants, d'où une lecture anticipée dans certains cas.

6.6.2 Lecture microscopique

Elle est réalisée sur toutes les colonies suspectes observées macroscopiquement. Pour cela, on utilise la technique de coloration par le bleu lactique d'un fragment de colonie (cf. II.4.4.2.4.). L'identification des espèces de dermatophytes repose sur les critères exposés dans la première partie (tableau IV).

Les figures 2, 3, 4 et 5 (Annexe 3) illustrent l'aspect macroscopique de quelques cultures fongiques. L'espèce de dermatophyte a été confirmée par identification microscopique.

6.6.3 Manipulations complémentaires

6.6.3.1 Repiquages

Lorsqu'ils sont nécessaires, les repiquages se font le plus souvent sur boîte de Petri contenant du milieu SCA. A l'aide d'une cèse stérile, un carré de colonie suspecte est découpé avec le morceau de gélose qui la supporte puis déposé sur la nouvelle boîte.

Quelques repiquages ont été effectués exceptionnellement sur milieu de Sabouraud dilué pour favoriser la sporulation de dermatophytes difficiles à identifier sur milieu SCA classique.

Pour un des élevages, un repiquage de colonies sur milieu PCB a été nécessaire pour identifier la levure *Candida albicans*.

6.6.3.2 Test à l'uréase

Ce test est basé sur la capacité de certains champignons à métaboliser l'urée. La modification du pH du milieu qui en résulte entraîne un changement de coloration de l'indicateur coloré du test. On peut ainsi déterminer s'il s'agit d'une contamination par un champignon de genre *Trichosporon*, auquel cas on observe un virage de coloration vers le fuschia (uréase +), ou du genre *Geotrichum*, auquel cas on n'observe pas ce changement de coloration (uréase -). En effet, l'aspect macroscopique et microscopique de ces champignons ne permet pas de les distinguer.

7 Résultats de l'enquête

7.1 Résultats du questionnaire

Au fil des visites dans les élevages, nous avons pu nous rendre compte qu'il est difficile en pratique pour les éleveurs de répondre à certaines questions, notamment celle concernant l'âge des cobayes prélevés. On comprend aisément vu la taille de certains élevages et le renouvellement souvent rapide des animaux que les éleveurs ne puissent pas connaître l'âge de leurs cobayes avec précision. Par conséquent, dans la suite de cette étude, l'âge des cobayes ne pourra pas être pris en considération.

De même, certaines questions relatives par exemple au type de logement, de litière, à la fréquence du nettoyage et de désinfection des cages et des locaux se sont révélées être sans grand intérêt pour notre étude. En effet, dans la plupart des élevages, le logement est constitué de cages, de clapiers ou de parquets, le plus souvent en intérieur. En matière d'élevage de cobayes, rien n'est réellement standardisé, et chaque éleveur possède ses propres méthodes en terme d'installations, de litière, de désinfectant, etc... On peut noter la présence originale d'un élevage de cobayes en semi-liberté en extérieur dans un enclos avec des poules (élevage M).

D'une manière générale, il est fréquent de rencontrer d'autres espèces animales dans les élevages (chiens, chats, volailles, autres rongeurs, lagomorphes...).

La conduite d'élevage varie peu.

Le mode d'alimentation est sensiblement le même pour la plupart des élevages.

Les traitements antiparasitaires externes effectués par les éleveurs se composent essentiellement d'ivermectine (Ivomec® pour on bovins) en administration spot on ou sous-cutanée (2 fois par an environ), ou de poudre insecticide et acaricide de type pyréthrinoïdes ou carbamates. Les éleveurs refont généralement ces traitements lors d'épisodes de gale. On peut noter qu'un éleveur traite régulièrement ses cobayes contre la gale à l'aide d'éprinomecine en pour on (Eprinex® bovins).

Le traitement antifongique à base d'énilconazole en application locale (Imavéral®) est connu de la plupart des éleveurs. Ils réalisent ce traitement lors de l'émergence de nombreux cas cliniques et uniquement sur les animaux présentant des lésions. En revanche, seule une minorité des éleveurs (N, J, K) réalisent un traitement des locaux et de la litière à l'aide d'un produit adapté à base d'énilconazole (du type Clinafarm®) lors d'épisodes de teigne, ou même régulièrement à titre préventif.

Deux éleveurs avaient été récemment contaminés par la teigne. L'un au visage (élevage E), avec un kérion dû à *Trichophyton mentagrophytes* (confirmé par diagnostic de laboratoire), l'autre avec des lésions d'herpès circiné sur un avant-bras (élevage F).

Dans l'élevage H, un chien avait présenté récemment une lésion de type kérion sur le chanfrein. Celle-ci avait rétrocedé à l'application locale d'énilconazole et à un traitement par voie orale à la griséofulvine pendant plusieurs jours.

7.2 Résultats des cultures mycologiques

Les résultats bruts obtenus pour chacun des cobayes de chaque élevage sont présentés en annexe 2.

Pour la suite de cette étude, nous allons redéfinir les termes désignant les différentes catégories d'animaux :

- animal teigneux : animal atteint cliniquement. Il présente des lésions cutanées et la culture mycologique s'est révélée positive.
- animal porteur sain ou porteur asymptomatique : animal sans signes cliniques mais dont la culture mycologique s'est révélée positive.
- animal indemne : animal pour lequel la culture mycologique donne un résultat négatif (même si cet animal était porteur de lésions cutanées le jour où le prélèvement a été effectué).
- élevage indemne : élevage pour lequel les cultures mycologiques se sont avérées négatives pour tous les animaux prélevés.

A priori, les résultats sont les suivants : environ deux tiers des élevages testés sont infectés. En outre, selon le groupe d'élevages considéré, le taux de prévalence des cobayes teigneux oscille entre $2,22\% \pm 3,1\%$ et $9,87\% \pm 6,6\%$, et le taux de prévalence des cobayes porteurs asymptomatiques oscille entre $6,45\% \pm 6,2\%$ et $30,86\% \pm 10,3\%$. Ces taux seront à moduler par la suite.

7.2.1 Dermatophytes isolés

Les dermatophytes isolés au cours de cette étude appartiennent à 5 espèces. Dans les élevages atteints, le dermatophyte le plus fréquemment identifié est *Trichophyton mentagrophytes* (65 isollements sur 71 au total). Les dermatophytes *Microsporum gypseum*, *Trichophyton ajelloi*, *Trichophyton gallinae* et *Microsporum persicolor* ont été isolés ponctuellement dans certains élevages. Il faut souligner que le dermatophyte *T. ajelloi* n'est pas pathogène, contrairement aux autres. Le tableau VII recense le nombre de fois où chaque espèce de dermatophyte a été isolée et s'il s'agissait d'un animal teigneux ou d'un porteur sain. Ponctuellement, on a pu isoler deux espèces de dermatophytes en association sur un même animal.

Tableau VII : Nombre d'isollements des différentes espèces de dermatophytes en fonction du statut clinique des animaux

Statut clinique	<i>T. mentagrophytes</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>M. persicolor</i>	<i>T. gallinae</i>	<i>T. ajelloi</i>
Teigneux (myco+ et lésions+)	11	0	0	1	0
Porteurs sains (myco+ et lésions absentes)	54	2	1	0	2
Total	65	2	1	1	2

Les résultats obtenus vont être présentés successivement pour différents niveaux de stratification selon qu'on considère chacun des élevages, chacun des groupes d'élevages, ou l'ensemble formé par tous les élevages.

7.2.2 Résultats par élevage

7.2.2.1 Résultats des cultures mycologiques effectuées sur les animaux

Les résultats des cultures mycologiques obtenus pour chacun des élevages sont regroupés dans le tableau VIII. Un sous-total pour chacun des groupes d'élevages est également présenté (il sera utile par la suite).

Tableau VIII : Résultats des cultures mycologiques obtenues pour chacun des élevages

Groupe	Elevage	Effectif approximatif de l'élevage	Nombre de cobayes teigneux (a)	Nombre de cobayes porteurs sains (b)	Nombre total de cobayes dont la myco est positive (a+b)	Nombre de cobayes indemnes (myco négative)	Total (nombre de cobayes prélevés)
Groupe 1	H	20	1	2	3	5	8
	B	30	0	0	0	11	11
	M	20	1	2	3	4	7
	I	50	0	0	0	18	18
	C	20	0	0	0	9	9
	D	20	0	0	0	9	9
Sous-total groupe 1		160	2	4	6	56	62
Groupe 2	O	80	0	0	0	11	11
	A	90	0	3	3	9	12
	F	110	5	10	15	0	15
	E	120	2	6	8	8	16
	L	200	1	6	7	20	27
Sous-total groupe 2		600	8	25	33	48	81
Groupe 3	N	250	2	8	10	8	18
	G	250	0	9	9	9	18
	J	400	0	7	7	20	27
	K	400	0	3	3	24	27
Sous-total groupe 3		1300	2	27	29	61	90
Total		2030	12	56	68	165	233

La taille des échantillons n'est pas assez élevée pour se permettre de calculer des taux de prévalence.

Au vu de ces résultats, on peut formuler quelques remarques. Il s'agit d'observations essentiellement qualitatives.

On constate que seuls 5 élevages (B, I, C, D, O), parmi les 15 inclus dans cette étude, sont indemnes de teigne, selon la définition que nous avons donnée au II.2.2..

Sur ces 5 élevages dont le résultat mycologique a été négatif, 4 appartiennent au groupe 1 (élevages de taille < 50 cobayes). Le cinquième élevage dont le résultat mycologique est négatif appartient au groupe 2. Il n'y a pas d'échantillon négatif dans le groupe 3.

Autrement dit, les deux tiers des élevages inclus dans cette étude sont infectés, cliniquement ou non, par des dermatophytes.

On constate que dans les groupes 1 et 2, pour chaque élevage infecté, on observe à la fois des cobayes teigneux et des cobayes porteurs asymptomatiques dans l'élevage (à l'exception de l'élevage A pour lequel on n'observe que du portage sain).

Inversement, on peut remarquer que dans les élevages du groupe 3 (de taille > 200 cobayes), la contamination se traduit surtout par du portage asymptomatique. Seul l'élevage N comportait à la fois des animaux porteurs sains et des animaux teigneux.

Il est important de noter que dans quatre élevages sur quinze, le portage asymptomatique n'est pas associé à des cas cliniques (élevages A, G, J et K).

Le tableau IX présente les espèces de dermatophytes isolées pour chaque élevage ayant des mycologies positives.

Tableau IX : Espèces de dermatophytes isolées dans chaque élevage et statut des animaux

Elevage	Espèces de dermatophytes isolées (ou statut de l'élevage)	Nombre et statut des cobayes positifs pour chaque espèce de dermatophyte
A	<i>T. mentagrophytes</i> <i>M. gypseum</i>	2 porteurs sains 1 porteur sain
B	indemne	
C	indemne	
D	indemne	
E	<i>T. mentagrophytes</i>	2 teigneux et 6 porteurs sains
F	<i>T. mentagrophytes</i> <i>M. gypseum</i>	5 teigneux et 10 porteurs sains 1 porteur sain (en association avec <i>T. mentagrophytes</i>)
G	<i>T. mentagrophytes</i> <i>M. persicolor</i>	9 porteurs sains 1 porteur sain (en association avec <i>T. mentagrophytes</i>)
H	<i>T. mentagrophytes</i>	1 teigneux et 2 porteurs sains
I	indemne	
J	<i>T. mentagrophytes</i>	7 porteurs sains
K	<i>T. mentagrophytes</i>	3 porteurs sains
L	<i>T. mentagrophytes</i> <i>T. ajelloi</i> *.....	1 teigneux et 6 porteurs sains 1 porteur sain (en association avec <i>T. mentagrophytes</i>)
M	<i>T. mentagrophytes</i> <i>T. gallinae</i> **.....	2 porteurs sains 1 teigneux
N	<i>T. mentagrophytes</i> <i>T. ajelloi</i> *.....	2 teigneux et 7 porteurs sains 1 porteur sain
O	indemne	

* : Espèce de dermatophyte non pathogène

** : Espèce de dermatophyte isolée sur un cobaye vivant avec des poules

On peut remarquer que certains cobayes peuvent être simultanément porteurs asymptomatiques de deux espèces de dermatophytes.

Enfin, on peut s'intéresser, pour chaque élevage, à la répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction de la longueur de leur pelage et de leur sexe. Les chiffres sont présentés dans des tableaux figurant en annexe 4. Ils feront l'objet d'une interprétation statistique ultérieurement à l'échelle des groupes d'élevages.

7.2.2.2 Résultats des cultures mycologiques effectuées dans l'environnement

Le niveau de contamination des boîtes de contact était tellement élevé que les dermatophytes n'ont généralement pas pu pousser, même dans des élevages qui se sont avérés être très infectés. Dans de nombreux cas, l'envahissement des boîtes de contact par des champignons contaminants, ou même par des acariens, nous a contraint à les détruire.

Seules 3 boîtes de contact (sur les 90 réalisées), issues de 3 élevages différents (H, L, N), ont permis d'obtenir une mycologie positive pour *T. mentagrophytes* (cf. Figure 2, en Annexe 3). Il est intéressant de noter que ces boîtes de contact ont été réalisées dans un environnement très proche des animaux. Dans l'élevage H, la surface de contact était la paroi interne du bac de la cage. Dans l'élevage L, il s'agissait de la paroi de l'abreuvoir, et dans l'élevage N de la paroi de la mangeoire. On peut donc remarquer qu'aucune des cultures mycologiques réalisées sur le sol ou les murs des locaux ne s'est révélée positive. Ces trois élevages présentaient un niveau de contamination par les dermatophytes assez élevé, avec à la fois des cobayes porteurs sains et des cobayes teigneux.

7.2.3 Résultats par groupes d'élevages

7.2.3.1 Variables démographiques

Il faut d'abord vérifier, sur le plan statistique, que l'on peut se permettre de calculer un taux de prévalence à l'échelle de chaque groupe. Pour cela, on doit s'assurer que les variables démographiques (le sexe et l'âge des cobayes notamment) ne varient pas significativement au sein de chaque groupe d'élevage.

Dans le cadre de cette étude, l'âge des cobayes ne pourra pas être utilisé comme variable démographique. En effet, les informations recueillies concernant l'âge des animaux sont trop imprécises.

Pour chacun des groupes d'élevages, les valeurs des χ^2 obtenues ($\chi^2 < 5,991$; 2 degrés de liberté et $p\alpha = 5\%$) nous permettent de confirmer l'hypothèse initiale : au sein de chacun des groupes, les élevages constituent un ensemble homogène pour le facteur sexe, ce qui conforte l'hypothèse d'une homogénéité de ces groupes.

Nous nous sommes donc autorisés à calculer des taux de prévalence à l'échelle des groupes d'élevages. Cette décision doit néanmoins être pondérée par le fait que seule la variable démographique « sexe » a permis de valider cette hypothèse. De plus, il faut souligner qu'elle n'est que partiellement validée dans la mesure où le sex ratio dans les élevages est rarement connu avec assez de précision par les éleveurs. On a donc supposé, puisqu'on a réalisé un tirage au sort des animaux, que le sex ratio des échantillons est représentatif du sex ratio des élevages. Ces approximations nous permettent de calculer un taux de prévalence pour chaque groupe d'élevages à partir des sous-totaux présentés dans le tableau VIII (Tableau X).

7.2.3.2 Prévalence

Tableau X : Taux de prévalence obtenus et intervalles de confiance (IC) à 95% pour chaque groupe d'élevages et précision relative (Pr) réelle des résultats

Groupe	Teigneux (en % ± IC) (a)	Porteurs sains (en % ± IC) et [intervalle de confiance] (b)	Cobayes ayant une culture mycologique positive (en % ± IC) (a+b)	Cobayes indemnes (en % ± IC)	Précision relative (Pr) approxima- tive obtenue pour la colonne (b)
Groupe 1	3,22 ± 4,5	6,45 ± 6,2 [0,25-12,62]	9,68 ± 7,5	90,32 ± 7,5	96%
Groupe 2	9,87 ± 6,6	30,86 ± 10,3 [20,56-41,16]	40,74 ± 10,9	59,26 ± 10,9	≈ 33,4%
Groupe 3	2,22 ± 3,1	30,00 ± 9,7 [20,3-39,7]	32,22 ± 9,8	67,78 ± 9,8	≈ 32,3%

Pour le groupe 1, le taux de prévalence des porteurs sains est de 6,45% ± 6,2%, ce qui est très inférieur au taux de prévalence attendue (15%). De ce fait, on obtient un niveau de précision relative très faible, d'où un intervalle de confiance très large.

Pour les groupes 2 et 3, les taux de portage sain sont respectivement de 30,86% ± 10,3% et 30% ± 9,7%, et sont donc largement supérieurs au taux de prévalence attendu (15%). On a donc un niveau de précision relative augmenté sur ces résultats par rapport aux hypothèses de départ (où Pr = 50%).

On constate, pour ces deux groupes, que les taux de prévalence du portage asymptomatique (≈ 30% ± IC) sont nettement plus élevés que les taux de prévalence des cas de teigne cliniquement exprimée. Ces derniers sont faibles : 3,22% ± 4,5% de cobayes teigneux pour le groupe 1; 9,87% ± 6,6% pour le groupe 2; et seulement 2,22% ± 3,1% pour le groupe 3. Les cas de teigne spontanée sont plus rares que les cas de portage asymptomatique, et cela pour tous les groupes.

En ce qui concerne le taux de prévalence des animaux dont la culture mycologique est positive (= cobayes teigneux + porteurs sains), on constate qu'il est nettement plus faible dans le groupe 1 (avec 9,68% ± 7,5%) que dans les groupes 2 et 3 où il atteint respectivement 40,74% ± 10,9% et 32,22% ± 9,8%. La lecture des chiffres concernant le groupe 1 est toujours soumise à quelques réserves compte tenu du manque de précision relative obtenue sur les résultats de ce groupe.

Nous allons maintenant rechercher, pour chaque groupe, s'il existe une différence des taux de prévalence :

- des animaux présentant une culture mycologique positive,
- des animaux teigneux,
- des animaux porteurs asymptomatiques,

en fonction de différents facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage des animaux.

7.2.3.3 Recherche d'une différence du taux de prévalence des cobayes présentant une culture mycologique positive en fonction du sexe et de la longueur du pelage

Les résultats bruts concernant la répartition des cobayes (teigneux, porteurs, ou indemnes) en fonction du sexe et en fonction de la longueur du pelage figurent respectivement dans les annexes 5 et 6.

Les tableaux XI et XII permettent de récapituler cette répartition.

Tableau XI : Répartition des différentes catégories en fonction du sexe

Statut	Groupes	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	Groupe 1	1	1	2
	Groupe 2	2	6	8
	Groupe 3	1	1	2
Total teigneux		4	8	12
Porteurs	Groupe 1	2	2	4
	Groupe 2	7	18	25
	Groupe 3	12	15	27
Total porteurs		21	35	56
Indemnes	Groupe 1	29	27	56
	Groupe 2	24	24	48
	Groupe 3	26	35	61
Total indemnes		79	86	165
Total		104	129	233

Tableau XII : Répartition des différentes catégories en fonction de la longueur du pelage

Statut	Groupes	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	Groupe 1	1	1	2
	Groupe 2	2	6	8
	Groupe 3	0	2	2
Total teigneux		3	9	12
Porteurs sains	Groupe 1	0	4	4
	Groupe 2	12	13	25
	Groupe 3	5	22	27
Total porteurs		17	39	56
Indemnes	Groupe 1	17	39	56
	Groupe 2	22	26	48
	Groupe 3	11	50	61
Total indemnes		50	115	165
Total		70	163	233

Au sein de chaque groupe, l'éventuelle corrélation de ces facteurs (sexe et longueur du pelage) avec les taux de prévalence est évaluée par des tests du χ^2 à un degré de liberté, par des tests du χ^2 corrigé de Yates ou des tests de Fisher lorsque les effectifs testés sont insuffisants. Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel informatique Epiinfo.

La seule différence significative au seuil de 5% a été observée dans le groupe 2 pour le sexe ($\chi^2 = 4,18$ pour un degré de liberté). Pour ce groupe en effet, une corrélation semble exister entre le sexe et le taux de prévalence des animaux présentant une culture mycologique positive. Les femelles semblent avoir plus de chances de présenter une culture mycologique positive que les mâles. Cette observation sera néanmoins être pondérée par la suite (cf. II.3.3.2.).

Finalement, à une exception près, au sein de chaque groupe d'élevages, le sexe et la longueur du pelage ne sont pas corrélés au taux de prévalence des animaux présentant une culture mycologique positive.

7.2.3.4 Recherche d'une différence du taux de prévalence des cobayes exprimant cliniquement l'infection par un dermatophyte en fonction du sexe et de la longueur du pelage

On réalise à nouveau des tests du χ^2 et de Fisher.

Au vu des résultats, pour chacun des groupes, quand on considère les animaux à mycologie positive, on n'observe pas de corrélation entre le taux de cobayes exprimant

cliniquement l'infection par un dermatophyte et des facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage.

Les différences observées ne peuvent être dues qu'à des fluctuations d'échantillonnage, et ne sont pas significatives.

7.2.3.5 Recherche d'une différence du taux de prévalence des cobayes porteurs asymptomatiques en fonction du sexe et de la longueur du pelage

Les résultats des tests obtenus pour chaque groupe d'élevages montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre le taux de cobayes porteurs asymptomatiques et des facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage. Les différences observées ne sont dues qu'à des fluctuations d'échantillonnage.

On peut conclure de cette étude par groupes d'élevages que l'on n'observe pas de corrélation entre :

- le taux de prévalence des animaux présentant une culture mycologique positive,
- le taux de prévalence des animaux teigneux,
- le taux de prévalence des cobayes porteurs asymptomatiques,

et des facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage.

Il faut bien préciser que ces résultats par groupe ne sont valables que dans le cadre de notre étude. D'éventuelles extrapolations ne peuvent pas être envisagées à ce stade.

7.2.4 Résultats globaux

7.2.4.1 Variables démographiques

Comme nous l'avons précisé lors de l'étude des résultats par groupe, seule la variable démographique concernant le sex ratio peut être utilisée pour juger de l'homogénéité de la population globale. Pour cela, on réalise un test du

Par conséquent, nous envisagerons successivement dans ce paragraphe, les deux cas de figure. Nous présenterons les résultats globaux concernant l'ensemble de la population formée par les trois groupes, puis ceux concernant l'ensemble de la population formée par les seuls groupes 2 et 3.

7.2.4.2 Prévalence

Si on considère que l'on peut réunir les trois groupes pour former un ensemble homogène, on obtient les résultats indiqués dans le tableau XIII.

Tableau XIII : Résultats globaux pour l'ensemble de la population formée par les groupes 1, 2 et 3

	Teigneux (a)	Porteurs sains (b)	Ensemble des cobayes présentant une culture mycologique positive (a+b)	Indemnes	Total
Total groupes 1+2+3	12	56	68	165	233
Taux de prévalence (en % ± IC à 95%)	5,15 ± 2,9	24,03 ± 5,6	29,18 ± 5,9	70,81 ± 5,9	

On constate qu'on a 29,18% ± 5,9% d'animaux infectés sur les 233 inclus dans cette étude, dont 5,15% ± 2,9% de cobayes teigneux et 24,03% ± 5,6% de cobayes porteurs asymptomatiques.

Autrement dit, sur la population de cobayes prélevés (233 au total), un tiers d'entre eux donnent une mycologie positive et un quart d'entre eux sont porteurs asymptomatiques.

Si on considère que l'on peut réunir uniquement les groupes 2 et 3, on obtient les résultats indiqués dans le tableau XIV.

Tableau XIV : Résultats globaux pour l'ensemble de la population formée par les groupes 2 et 3

	Teigneux (a)	Porteurs sains (b)	Ensemble des cobayes présentant une culture mycologique positive (a+b)	Indemnes	Total
Total groupes 2+3	10	52	62	109	171
Taux de prévalence (en % ± IC à 95%)	5,85 ± 3,6	30,41 ± 7,0	36,26 ± 7,3	63,74 ± 7,3	

On observe logiquement que le taux de prévalence des cobayes présentant une mycologie positive augmente par rapport au cas précédent : il est de 36,26% ± 7,3%. Cette augmentation est due principalement à un taux de portage asymptomatique plus élevé (30,41% ± 7,0% contre 24,03% ± 5,6% précédemment) et à un taux de prévalence des cobayes teigneux assez stable (à 5,85% ± 3,6%).

Qu'il s'agisse des tableaux XIII ou XIV, les chiffres traduisent la prédominance du portage sain par rapport à l'expression clinique de la teigne chez les cobayes inclus dans l'étude. Si on considère l'ensemble des animaux présentant une culture mycologique positive (Tableau XIV), on constate qu'un peu moins d'un animal sur six manifeste des signes cliniques de teigne (10 cobayes sur 62).

7.2.4.3 Recherche d'une différence de taux de prévalence en fonction du sexe et de la longueur du pelage

Comme nous l'avons fait lors de l'étude des résultats par groupes d'élevages, nous allons rechercher s'il existe une différence des taux de prévalence :

- des animaux présentant une culture mycologique positive,
- des animaux teigneux,
- des animaux porteurs asymptomatiques,

en fonction de facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage des cobayes.

Cette étude sera réalisée successivement pour l'ensemble d'animaux formé par les groupes 1, 2 et 3, puis pour l'ensemble formé par les groupes 2 et 3 seulement.

Comme précédemment, on réalise des tests du χ^2 à un degré de liberté au seuil de 5%, des tests du χ^2 corrigé de Yates ou des tests de Fisher lorsque les effectifs testés sont insuffisants.

Les hypothèses testées sont les mêmes que celles que nous avons envisagées lors de l'étude des résultats à l'échelle des groupes d'élevages.

- Etude pour l'ensemble de la population formée par les groupes 1, 2 et 3

A l'échelle de la population globale constituée par les groupes 1, 2 et 3, les résultats des tests révèlent qu'il n'existe pas de différence significative des taux de prévalence entre les mâles et les femelles, ou entre les cobayes à poils courts et ceux à poils longs.

Dans le cadre de cette étude, les variations des taux de prévalence observées semblent donc uniquement dues aux fluctuations d'échantillonnage, et en aucun cas à des corrélations avec des facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage.

- Etude pour l'ensemble de la population formée par les groupes 2 et 3

Dans ce cas, les résultats obtenus permettent de tirer les mêmes conclusions pour l'ensemble [2+3] que pour l'ensemble [1+2+3]. Il n'y a pas de différence des taux de prévalence :

- des animaux présentant une culture mycologique positive,
- des animaux teigneux,
- des animaux porteurs asymptomatiques,

ni en fonction du sexe, ni en fonction de la longueur du pelage des cobayes.

Dans le cas présent (ensemble [2+3]), les résultats ne risquent pas d'être entachés par le manque de précision lié au groupe 1.

Que l'on considère la population formée par l'ensemble [1+2+3] ou celle formée par l'ensemble [2+3], les résultats globaux sont en accord avec ceux obtenus pour les groupes d'élevages.

Les résultats globaux donneront éventuellement lieu à des extrapolations lors de la discussion, notamment ceux concernant l'ensemble formé par les groupes 2 et 3.

7.2.4.4 Recherche d'une différence de taux de prévalence en fonction de la taille des élevages

Nous allons maintenant rechercher s'il existe une différence des taux de prévalence :

- des animaux présentant une culture mycologique positive,
- des animaux teigneux,
- des animaux porteurs asymptomatiques,

en fonction de la taille des élevages.

- Taille des élevages / Nombre d'animaux présentant une culture mycologique positive

Plusieurs tests du χ^2 sont nécessaires. Pour chacun d'eux, on teste l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas de différence des taux de prévalence en fonction de la taille des élevages. Le facteur « taille des élevages » est représenté par les trois groupes d'élevages, puis par les groupes d'élevages pris deux à deux.

Le tableau XV montre quels résultats sont significatifs.

Tableau XV : Recherche d'une différence du taux de prévalence des cobayes présentant une culture mycologique positive en fonction de la taille des élevages. Résultats des tests et signification.

Groupes testés	Nombre de degrés de liberté	Valeur de χ^2 obtenue	Signification
groupe 1 / groupe 2 / groupe 3	2	17,05	différence très significative (avec $p\alpha < 0.001$)
groupe 1 / groupe 2	1	17,08	différence très significative (avec $p\alpha < 0.001$)
groupe 1 / groupe 3	1	10,53	différence très significative (avec $p\alpha < 0.001$)
groupe 2 / groupe 3	1	1,34	pas de différence significative
groupe 1 / ensemble [2+3]	1	15,55	différence très significative (avec $p\alpha < 0.001$)

On peut en conclure que la taille de l'élevage est corrélée au nombre d'animaux présentant une culture mycologique positive. On observe notamment une différence significative du taux de prévalence entre les élevages du groupe 1, c'est-à-dire les élevages de petite taille (≤ 50 cobayes), et ceux des groupes 2 et 3, respectivement de moyenne (entre 50 et 200 cobayes) et grande taille (> 200 cobayes).

On a également montré qu'il n'existe pas de différence significative du taux de prévalence entre les élevages des groupes 2 et 3.

- Taille de l'élevage / Expression d'une teigne

Le test du χ^2 à deux degrés de liberté, au seuil de 5%, a permis de vérifier l'hypothèse selon laquelle il n'y a pas de différence significative du taux de prévalence des animaux teigneux en fonction de la taille des élevages.

- Taille de l'élevage / Portage asymptotique

Plusieurs tests du χ^2 sont nécessaires. Pour chacun d'eux, on teste l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas de différence du taux de prévalence des cobayes porteurs sains en fonction de la taille des élevages.

Le tableau XVI montre quels résultats sont significatifs.

Tableau XVI : Recherche d'une différence du taux de prévalence des cobayes porteurs asymptomatiques en fonction de la taille des élevages. Résultats des tests et signification.

Groupes testés	Nombre de degrés de liberté	Valeur de χ^2 obtenue	Signification
groupe 1 / groupe 2 / groupe 3	2	$\chi^2 = 15,45$	différence très significative (avec $p\alpha < 0,001$)
groupe 1 / groupe 2	1	χ^2 corrigé de Yates = 13,12	différence très significative (avec $p\alpha < 0,001$)
groupe 1 / groupe 3	1	χ^2 corrigé de Yates = 11,02	différence très significative (avec $p\alpha < 0,001$)
groupe 2 / groupe 3	1	$\chi^2 = 0,23$	pas de différence significative
groupe 1 / ensemble [2+3]	1	χ^2 corrigé de Yates = 13,85	différence très significative (avec $p\alpha < 0,001$)

Les conclusions pouvant être tirées au sujet des taux de portage sain en fonction de la taille des élevages sont similaires à celles relatives au nombre d'animaux présentant une mycologie positive : il existe une corrélation entre la taille des élevages et le niveau de portage asymptotique. Ici encore, on constate une différence significative entre le groupe 1 et l'ensemble formé par les groupes 2 et 3. Il semble y avoir moins de portage sain dans le groupe 1 (avec 4 cas sur 60) que dans les groupes 2 et 3 (avec respectivement 25 cas sur 73 et 27 cas sur 88).

En conclusion, dans cette étude, on peut dire que dans les élevages de moyenne et grande taille (qu'ils soient ou non cliniquement atteints), le taux de prévalence des animaux présentant une culture mycologique positive, ainsi que le taux de prévalence des animaux porteurs sains sont significativement plus élevés que ceux des élevages de petite taille.

7.3 Résultats de l'examen dermatologique

Lors de la visite dans chacun des élevages, on note la présence d'éventuelles lésions sur les cobayes prélevés. Ces observations sont répertoriées dans le tableau XVII. Le résultat de la culture mycologique pour chaque animal présentant des lésions figure également dans ce tableau. La durée d'évolution des lésions n'est pas toujours connue avec précision par l'éleveur.

Tableau XVII : Nature et localisation des lésions cutanées observées lors des visites d'élevages et statut mycologique des animaux.

Elevage	Nombre total d'animaux présentant des lésions cutanées	Nature et localisation des lésions cutanées observées pour chaque animal, durée d'évolution*	Résultat de la culture mycologique	Nombre d'animaux teigneux
A	2	<ul style="list-style-type: none"> • Croûtes entre les épaules, poils en cours de repousse • Croûtes et érythème entre les épaules, zone alopecique sur le dos, poils en cours de repousse 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Négative 	0
B	3	<ul style="list-style-type: none"> • Alopecie sur la cuisse et le flanc droit, tendance à l'extension depuis 15 jours, ensemble du pelage clairsemé. • Zone alopecique entre les épaules • Pelage clairsemé en région dorsale 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Négative • Négative 	0
C	2	<ul style="list-style-type: none"> • Alopecie et squames en région lombaire, poils en cours de repousse • Alopecie en région dorsale 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Négative 	0
D	1	<ul style="list-style-type: none"> • Alopecie sous le menton, prurit, depuis quelques jours 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative 	0
E	2	<ul style="list-style-type: none"> • Croûtes et alopecie en région dorsale • Alopecie en région dorsale 	<ul style="list-style-type: none"> • Positive • Positive 	2
F	5	<ul style="list-style-type: none"> • Croûtes sur le chanfrein • Croûtes au-dessus de l'oeil • Croûtes et alopecie sur le front • Croûtes et alopecie en région lombaire • Croûtes et érythème sur le ventre 	<ul style="list-style-type: none"> • Positive • Positive • Positive • Positive • Positive 	5
G	0	Absence de lésions		0
H	2	<ul style="list-style-type: none"> • Croûtes et alopecie sur le dos • Alopecie sur les flancs 	<ul style="list-style-type: none"> • Positive • Négative 	1
I	3	<ul style="list-style-type: none"> • Zone alopecique en région dorsale • Croûtes et alopecie sur l'ensemble du corps, prurit, depuis 3 semaines 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Négative 	0
J	2	<ul style="list-style-type: none"> • Croûtes et alopecie en région dorsale • Zone alopecique et squameuse sur le ventre 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Négative 	0
K	3	<ul style="list-style-type: none"> • Légère alopecie sur le dos • Croûtes, squames et alopecie sur le dos • Squames et alopecie sur le dos 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Négative • Négative 	0
L	3	<ul style="list-style-type: none"> • Alopecie diffuse sur l'ensemble du corps • Croûtes sur l'ensemble du corps, alopecie sur le ventre • Croûtes et alopecie sur les flancs 	<ul style="list-style-type: none"> • Positive • Négative • Négative 	1
M	2	<ul style="list-style-type: none"> • Alopecie sur le dos • Petites croûtes en région lombaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Négative • Positive 	1
N	2	<ul style="list-style-type: none"> • Pelage clairsemé en région dorsale • Croûtes et alopecie sur le ventre 	<ul style="list-style-type: none"> • Positive • Positive 	2
O	0	Absence de lésions		0
Total	32			12

Les figures n°6, 7 et 8 représentant des cobayes teigneux figurent en annexe 3.

On peut constater que sur l'ensemble des 233 cobayes prélevés, 32 sont porteurs de lésions cutanées, dont 12 cobayes teigneux. Cela montre qu'il est fréquent d'observer des lésions cutanées chez les cobayes (cf. diagnostic différentiel au I.4.3.), et que le diagnostic de laboratoire est indispensable pour confirmer l'infection par la teigne.

8 Discussion

8.1 Difficultés liées à l'échantillonnage

En premier lieu, il faut signaler qu'il n'est pas aisé de réunir un grand nombre d'élevages de cobayes (professionnels ou amateurs) en effectifs suffisants pour réaliser une étude. C'est la raison pour laquelle tous les éleveurs ayant accepté de participer ont été inclus sans aucune autre forme de sélection.

8.1.1 Choix des élevages

On peut d'emblée considérer comme un biais à cette étude le fait que l'inclusion des élevages est uniquement basée sur l'acceptation des éleveurs.

8.1.2 Fluctuation des effectifs

Pour les gros élevages, il est difficile de connaître précisément l'effectif total. A partir d'un certain stade, l'éleveur compte approximativement ses animaux.

De plus, dans la majorité des élevages, il existe un renouvellement rapide des animaux. En fonction des ventes aux grossistes ou aux animaleries, il peut y avoir des fluctuations d'effectif variant de quelques dizaines de cobayes jusqu'à 100 cobayes, en l'espace d'une seule journée.

Cette incertitude sur les effectifs dans les élevages constitue une des approximations dans l'élaboration du protocole d'échantillonnage.

8.1.3 Age des cobayes

L'âge des cobayes n'est pas non plus connu avec précision par les éleveurs, du fait du nombre et du renouvellement rapide des animaux. L'élevage des cobayes ne nécessite pas forcément la tenue d'un registre d'élevage comme c'est le cas pour d'autres espèces.

Nous n'avons donc pas pu étudier l'influence de l'âge en temps que facteur de risque de contamination par la teigne, ni l'utiliser en temps que variable démographique, alors que l'on considère ce critère comme très important dans l'épidémiologie des dermatophytoses.

8.1.4 Tirage au sort

Comme nous l'avons évoqué précédemment (cf. II.1.2.3.), le tirage au sort des cobayes à prélever a toujours été approximatif. En effet, la plupart des éleveurs prenaient eux-mêmes le soin d'attraper les animaux dans les cages, et même si la recommandation de prendre un animal au hasard avait été formulée, on peut se demander si consciemment ou non l'éleveur ne pouvait pas « choisir » l'animal à prélever. De ce fait, il pourrait y avoir un biais sur les animaux prélevés.

Même si le facteur « éleveur » n'intervenait pas, il y aurait toujours l'approximation selon laquelle le cobaye capturé est toujours celui qui se laisse attraper le plus facilement, d'où un biais sur l'échantillon de cobayes.

Il faut également signaler qu'à la demande de la plupart des éleveurs, les femelles en état de gestation avancée n'ont pas été prélevées pour leur éviter le stress de la manipulation. Cela constitue également une approximation sur la population d'échantillonnage.

8.1.5 Possibilité de comparaison des élevages des différents groupes

La conduite d'élevage en terme de logement, d'alimentation et de traitements anti-parasitaires est sensiblement la même d'un élevage à l'autre (cf. II.2.1.) au sein des différents groupes.

Sur le plan statistique, les regroupements d'élevages n'ont pu être autorisés que par l'étude d'une variable démographique, le sexe, à défaut de disposer de l'âge des animaux, et en formulant l'hypothèse que le sex ratio dans les échantillons est comparable à celui observé dans les élevages. En effet, comme pour les effectifs et l'âge des animaux, le sex ratio n'est pas bien connu par la majorité des éleveurs. Nous avons tout au moins pu vérifier que le sex ratio ne variait pas de façon significative entre catégories d'élevages.

8.1.6 Difficultés liées à la culture mycologique

Au cours de cette étude, nous avons pu mesurer toute l'ampleur du problème des contaminants des cultures mycologiques. Nous avons parfois été amené à réaliser des lectures précoces pour certaines boîtes présentant des colonies suspectes qui risquaient d'être recouvertes rapidement. Il faut également noter que la majeure partie des cultures ont été réalisées pendant des périodes de forte chaleur (aux mois de juillet-août 2001) et que la température de l'étuve a parfois dépassé le seuil des 27°C de quelques degrés, entraînant un développement rapide de certaines colonies. Les contaminants les plus fréquemment observés au cours de cette étude sont les suivants :

- Mucorales,
- Champignons noirs,
- *Aspergillus* sp.,
- *Trichotecium* sp.,
- *Geotrichum* sp.,
- *Scopulariopsis* sp.,
- *Chrysosporium* sp.,
- *Trichosporon* sp.,
- *Candida albicans*,
- *Rhodotorula* sp.,
- *Penicillium* sp.,
- levures diverses.

Les contaminants majeurs isolés pour chaque culture mycologique figurent dans les résultats bruts (Annexe 2). Les espèces de champignons contaminants isolées au cours de notre étude concordent avec celles rapportées dans la bibliographie par Balsari *et al.* (cf. I.4.4.3).

Leur présence a rendu nécessaires de nombreux repiquages de colonies suspectes.

On peut souligner le fait que l'aspect macroscopique des colonies de *Trichophyton mentagrophytes* obtenues lors de cette étude ne correspond pas tout à fait à l'aspect décrit dans la bibliographie (Tableau III). Nous avons obtenu des colonies blanches étoilées sur le recto et jaunes-orangées sur le verso, faisant macroscopiquement penser à des colonies de *Microsporum canis*, alors qu'il ne faisait aucun doute microscopiquement qu'il s'agissait de *Trichophyton mentagrophytes*. Nous avons émis l'hypothèse que les augmentations de température dues à la chaleur étaient responsables d'un changement d'aspect macroscopique des colonies.

On peut évoquer le cas particulier des cultures des boîtes de contact. Comme nous l'avons précisé au paragraphe II.2.2.2.2., seules trois boîtes issues de trois élevages différents ont permis d'isoler le dermatophyte *Trichophyton mentagrophytes*, sur un total de 90 boîtes de contact réalisées. Lors de la mise en culture, de très nombreux contaminants poussaient pour former un tapis dense généralement en moins de 10 jours. Certaines boîtes contenaient même des acariens, elles étaient alors systématiquement détruites car elles auraient pu contaminer l'ensemble des cultures contenues dans l'étuve. Les résultats obtenus avec les boîtes de contact sont donc décevants. Ils ne sont certainement pas représentatifs d'une absence de dermatophytes dans l'environnement des cobayes, mais plutôt d'un fort niveau de contamination qui a empêché les dermatophytes de pousser.

8.2 Espèces de dermatophytes isolées

L'espèce la plus fréquemment isolée au cours de l'enquête est *Trichophyton mentagrophytes* (65 isollements sur 71). Cela est conforme aux données de la bibliographie. C'est même le seul dermatophyte pour lequel on a observé plusieurs cas de teigne (11 cas sur 12 au total) au cours de l'étude.

L'isolement d'autres espèces de dermatophytes peut faire l'objet de quelques commentaires. Par exemple, dans l'élevage M la culture a montré qu'un cobaye était infecté par *Trichophyton gallinae*. L'isolement pour le moins original d'un tel dermatophyte est à mettre en relation avec le logement particulier des cobayes, l'été : il s'agit d'un élevage en semi-liberté dans l'enclos des poules. Dès lors, on comprend mieux le résultat obtenu. On peut ensuite se demander si les lésions cutanées croûteuses discrètes observées sur l'arrière-train de l'animal sont des lésions de teigne consécutives à l'infection par *T. gallinae* ou s'il s'agit simplement de lésions traumatiques (morsure) auquel cas le cobaye serait porteur sain de *T. gallinae*. Le pouvoir pathogène spontané de *T. gallinae* chez le cobaye n'est pas rapportée dans la bibliographie. La seule façon de le prouver définitivement aurait été un examen histologique. Dans le doute, pour tout le traitement statistique des données, ce cobaye a été considéré comme teigneux.

Parmi les autres espèces de dermatophytes isolées, on peut citer *Microsporum gypseum*. Ce dermatophyte a été isolé à deux reprises, dans deux élevages différents (A et F), et dans chaque cas il s'agissait de portage asymptomatique. Il en est de même pour le dermatophyte *Trichophyton ajelloi* qui n'a été isolé que sur deux cobayes issus de deux élevages différents (L et N), et toujours dans un contexte de portage asymptomatique. Enfin, le dermatophyte *Microsporum persicolor* a été isolé à partir d'un cobaye sain dans l'élevage G.

L'isolement du dermatophyte géophile *Microsporum gypseum* dans les élevages A et F peut éventuellement être mis en relation avec le type de logement des animaux. Il s'agit d'élevages « à la campagne », dans des bâtiments de plein pied donnant directement sur le jardin.

Dans les deux cas, le sol est en terre battue. Dans ces conditions, la contamination des cobayes par *M. gypseum* à partir du sol est l'hypothèse la plus probable.

Concernant le dermatophyte zoophile *Microsporium persicolor*, il faut préciser que ses hôtes habituels sont les petits rongeurs sauvages. L'isolement de ce dermatophyte dans l'élevage G suggère la possibilité d'un contact entre les cobayes et les petits rongeurs sauvages. Cet élevage se situe à la campagne, dans un bâtiment donnant directement sur l'extérieur. En période de beau temps, des portes sont ouvertes et l'élevage n'est séparé de l'extérieur que par des grillages à certains endroits. La contamination des cobayes par *M. persicolor* à partir des rongeurs sauvages est alors possible.

On peut également signaler la présence de carnivores domestiques dans tous ces élevages. Il faut alors évoquer le rôle de porteurs mécaniques que peuvent jouer les chats et les chiens dans la transmission de spores de dermatophytes géophiles (*Microsporium gypseum*), ou mêmes zoophiles (*Microsporium persicolor*) aux cobayes. Au cours de l'enquête, aucun carnivore domestique n'a fait l'objet de prélèvements mycologiques, on ne peut donc pas préciser davantage le rôle qu'ils ont joué. Pour illustrer ce propos, on peut signaler qu'une chienne de l'élevage H a présenté une lésion inflammatoire de type kérion sur le chanfrein quelques semaines avant notre visite. Aucun diagnostic de laboratoire n'a été effectué, mais la lésion a fini par rétrocéder suite à un traitement oral avec de la griséofulvine et à l'administration locale d'énilconazole (Imavéral®) dilué. L'élevage H étant infecté, on peut se demander s'il n'y a pas eu une contamination du chien à partir des cobayes, ou inversement.

L'isolement de ces dermatophytes sur des animaux cliniquement sains suggère qu'il s'agit d'espèces peu ou non pathogènes spontanément pour les cobayes. Cette observation est même certaine pour *T. ajelloi* qui est classé parmi les dermatophytes habituellement non pathogènes par Badillet (1). Quant à *M. persicolor*, son inoculation expérimentale au cobaye détermine tout au plus une réaction érythémato-squameuse fugace (1); il n'est donc pas étonnant de l'isoler ici dans un contexte de portage asymptomatique. L'inoculation au cobaye de *M. gypseum* est facile (1); peut-être que l'infection spontanée est plus rare, ce qui expliquerait les cas de portage sain observés.

8.3 Discussion des résultats

Les résultats obtenus n'ont pas la prétention d'être représentatifs de l'ensemble des élevages français, d'une part, parce qu'il n'y a que 15 élevages inclus dans cette étude, et d'autre part, parce que la participation des éleveurs à l'étude est basée sur leur volontariat. On peut se demander dans quelle mesure la participation des éleveurs ayant refusé aurait pu modifier les résultats obtenus. En effet, les personnes consentant à participer à l'enquête sont peut-être celles dont l'élevage a une prévalence de l'infection minimale et de ce fait n'hésitent pas à ouvrir les portes de leur élevage ; ou inversement, les éleveurs ayant refusé sont peut-être ceux qui avaient remarqué des problèmes dermatologiques dans leur élevage.

A cause de la difficulté de recueil des informations, nous n'avons pas pu explorer l'existence d'une éventuelle corrélation entre le taux de prévalence et l'âge des cobayes.

8.3.1 Résultats par élevage

Dans le paragraphe II.2.2.2.1., nous avons observé que la majorité des élevages infectés des groupes 1 et 2 présente à la fois des cobayes teigneux et des cobayes porteurs sains, alors que dans le groupe 3, dans les élevages G, J et K, on n'a que du portage asymptomatique, sans aucun cas clinique de teigne parmi les animaux observés. Pour les élevages J et K, on peut tenter d'expliquer cette observation en émettant l'hypothèse selon laquelle les traitements antifongiques effectués empêchent l'expression clinique de la teigne sans pour autant l'éradiquer. Dans ces deux élevages en effet, les éleveurs pulvérisent de l'énilconazole dilué (Clinafarm®) sur les locaux (murs, sols, litières) et sur les animaux simultanément, deux fois par semaine. Ce traitement, bien qu'il soit destiné en principe à la désinfection des locaux, semble limiter l'expression clinique de la teigne par les cobayes.

La désinfection des locaux avec de l'énilconazole (Clinafarm®) deux fois par semaine est également mise en œuvre par l'éleveur N (groupe 3), mais en l'absence des cobayes. Seuls les cobayes teigneux sont traités ponctuellement avec de l'énilconazole dilué (Imavéral®) mais ne sont pas isolés du reste de l'effectif. On peut remarquer l'existence de cas cliniques dans cet élevage, ce qui tend à montrer que l'application des mesures de lutte contre la teigne n'est que partiellement efficace.

En revanche, dans l'élevage G rien ne permet d'expliquer l'absence de cas de teigne alors que la moitié des cobayes de l'échantillon prélevés (9 sur 18) sont porteurs sains. L'éleveur a affirmé n'avoir aucun antécédent dermatologique dans son élevage pouvant faire penser à de la teigne, et n'effectue aucun traitement antifongique ni sur ses animaux, ni dans les locaux. Pourquoi n'y aurait-il alors pas d'émergence de cas de teigne en présence d'un taux de portage asymptomatique si élevé ? Il est vrai qu'au cours de la visite de cet élevage nous n'avons observé aucun cobaye teigneux dans les cages. Peut-être y avait-il quand même des cobayes teigneux dans cet élevage mais qui n'ont pas été tirés au sort lors de la constitution de l'échantillon ? D'autre part, les informations fournies par l'éleveur ne sont peut-être pas complètes. A contrario, il s'agit peut-être d'un cas illustratif de la possibilité de portage dans l'élevage en l'absence prolongée de toute manifestation clinique.

Parmi les élevages infectés des groupes 1 et 2 (H, M, A, F, E, L), l'expression clinique de la teigne semble plus fréquente, la contamination ne se limite pas qu'au portage sain. Dans les élevages A, M, et L, aucun traitement spécifique de la teigne n'est mis en oeuvre. Dans les élevages H, F et E, un traitement topique avec de l'énilconazole dilué (Imavéral®) par bains ou pulvérisations, est parfois administré ponctuellement sur les cobayes teigneux. Pour ces élevages des traitements systématiques de tous les animaux et des locaux ne sont pas réalisés.

D'une manière générale, on a pu constater que les mesures de lutte contre la teigne, lorsqu'elles sont mises œuvre, ce qui n'est pas toujours le cas dans les élevages infectés, ne le sont pas de façon optimale. Les traitements ne sont réalisés que partiellement. Ils permettent parfois de limiter l'émergence de cas cliniques dans les élevages atteints, mais pas l'éradication complète de la teigne.

Les échantillons prélevés dans les élevages B, I, C, D, et O n'ont pas permis l'isolement d'un dermatophyte. A l'exception de l'élevage O qui appartient au groupe 2, tous ces élevages appartiennent au groupe 1. Les éleveurs I, C, D, et O n'utilisent aucun traitement antifongique et affirment n'avoir eu aucun antécédent de teigne dans leur élevage. Dans l'élevage B, des

traitements à base d'énilconazole (Imavéral®, Clinafarm®) ont été nécessaires il y a un an pour mettre fin à un épisode de teigne dans l'élevage (non démontrée par diagnostic de laboratoire). L'éleveur B n'utilise plus ces produits depuis l'éradication de la maladie.

Compte-tenu de ces observations, on pouvait déjà supposer que ces élevages de petite ou de moyenne taille, sont moins infectés par la teigne que les élevages de grande taille. Cette question a été étudiée au II.2.2.4.4. et sera discutée par la suite.

D'autre part, les observations faites pour l'élevage B suggèrent que l'éradication complète de la teigne est possible pour les élevages de petite taille alors qu'elle semble beaucoup plus délicate lorsqu'il s'agit de grands effectifs. Dans le cadre de notre étude, on ne peut évidemment pas juger de la validité de cette hypothèse mais une enquête menée sur un grand nombre d'élevages de cobayes infectés permettrait éventuellement d'étudier cette question.

8.3.2 Résultats par groupes d'élevages

Concernant les groupes d'élevages, à la fois pour des critères de représentativité et de précision, notre ambition était réduite dès le commencement. Les élevages sont imposés par l'acceptation des éleveurs et on ne dispose pas d'éléments permettant de déterminer si les élevages auxquels on a accès sont représentatifs de leur groupe d'élevages.

Au cours de l'étude des groupes d'élevages, on ne considère dans chaque cas qu'une population constituée par l'ensemble des élevages d'un groupe afin de déterminer un taux de prévalence moyen au sein de cette population. Il s'agit d'une estimation très approximative du taux de prévalence en fonction du groupe d'élevage et de ses variations en fonction de certaines variables telles que le sexe ou la longueur du pelage.

Pour les trois groupes, on constate que le taux de prévalence des cobayes porteurs asymptomatiques est toujours supérieur à celui des cobayes teigneux (Tableau X). Cela traduit l'importance du portage asymptomatique dans les groupes d'élevages de cobayes étudiés. Les taux de portage asymptomatique obtenus pour les groupes 2 et 3 sont élevés (respectivement d'environ 30,86% et 30%). Ces valeurs sont en accord avec les données bibliographiques et sont même supérieures au taux maximal de prévalence attendue (15%) sur lequel nous avons basé notre protocole d'échantillonnage.

Nous ne pouvons exclure le biais de recrutement des élevages du fait de l'accord des éleveurs, mais la convergence des résultats des groupes 2 et 3 va dans le sens d'une validation de ces résultats.

En outre, si on suppose que le refus de certains éleveurs à participer peut être lié à l'existence de problèmes pathologiques, le taux de prévalence réel est encore supérieur à celui que nous avons mesuré.

Pour le groupe 1, comme nous l'avons expliqué (II.2.2.3.2.), les résultats ont une précision relative insuffisante, d'où un intervalle de confiance très large [0,25-12,65]. On peut considérer le taux de portage sain de 6,45% comme très approximatif pour ce groupe. Néanmoins, il suggère que le taux d'infection du groupe 1 est nettement moins élevé que celui des groupes 2 et 3.

Pour obtenir des résultats avec une bonne précision pour le groupe 1, il faudrait recommencer le même type d'étude en se basant sur un taux de prévalence attendu de 5% avec

une précision relative souhaitée de 50%. Dans ce cas, d'après les tables (25), il faudrait tester 300 animaux issus uniquement d'élevages de petite taille (< 50 cobayes).

Dans les élevages des groupes 2 et 3, les taux de prévalence des cobayes porteurs asymptomatiques sont respectivement de $30,86\% \pm 10,3\%$ et $30,00\% \pm 9,7\%$, ce qui est considérable. On peut accorder d'autant plus de poids à ces chiffres que la précision relative obtenue sur ces résultats ($\approx 33\%$) est meilleure que celle que l'on attendait ($\approx 50\%$).

Pour tenter d'expliquer pourquoi les taux de prévalence sont plus élevés dans les groupes 2 et 3 que dans le groupe 1, on peut émettre les hypothèses suivantes :

- Concernant la taille des élevages :

On peut supposer que les éleveurs des groupes d'élevages de moyenne et grande taille ayant plus d'animaux à surveiller détectent moins rapidement les cobayes teigneux et les traitent moins précocément que ceux qui s'occupent d'effectifs de cobayes plus réduits.

- Concernant la densité animale :

Bien que nous ne disposions pas d'éléments chiffrés pour objectiver la densité animale, nous avons eu l'impression, lors de nos visites d'élevages, que la densité est souvent plus forte dans les élevages de moyenne et de grande taille que dans ceux de petite taille. Cette forte densité augmenterait les risques de contact entre animaux sains et animaux contaminés, et favoriserait l'extension de la maladie dans les élevages.

Si on considère les taux de prévalence des animaux présentant une culture mycologique positive (Tableau X), on peut faire les mêmes observations que précédemment. Ces taux sont majorés par rapport aux taux de portage asymptomatique puisqu'ils incluent les animaux teigneux.

Il n'y a pas de différence des divers taux de prévalence (animaux teigneux, porteurs sains, animaux présentant une culture mycologique positive) en fonction des facteurs tels que le sexe et la longueur du pelage, à l'exception du groupe 2.

Pour ce dernier, on a montré l'existence d'une faible corrélation entre le sexe et le taux d'animaux présentant une culture mycologique positive : les femelles semblent avoir plus de chances de présenter un résultat positif que les mâles (cf. II.2.2.3.3.). Cette observation doit néanmoins être pondérée puisque la valeur du χ^2 corrigé de Yates à ce test est de 3,30, ce qui pour de nombreux statisticiens pourrait conduire à rejeter l'existence d'une telle corrélation. De plus, nous avons montré que les groupes 2 et 3 pouvaient être considérés comme un ensemble homogène (cf. II.2.2.4.1.), or une telle corrélation n'a pas été mise en évidence pour le groupe 3. Ce résultat obtenu pour le groupe 2 requiert une grande prudence en terme d'interprétation. Du fait de la faiblesse des effectifs utilisés pour ce test, il est préférable de se fier au résultat du test du χ^2 corrigé de Yates

Toutes ces observations ne sont valables que pour les groupes considérés dans notre étude.

8.3.3 Résultats globaux

A ce stade, la question s'est posée de savoir si le groupe 1 pouvait être intégré aux deux autres groupes pour former la population globale. Les deux cas de figure ont donc été étudiés (ensemble [1+2+3] et ensemble [2+3]). Les conclusions que l'on peut en tirer sont les mêmes, mais les résultats chiffrés sont plus précis si on considère l'ensemble formé par les groupes 2 et 3 (le manque de précision sur les résultats du groupe 1 ne vient pas entacher la précision des résultats globaux obtenus pour l'ensemble [2+3]). Ce sont d'ailleurs ceux que nous citerons.

Les résultats globaux (ensemble [2+3] considéré) confortent les résultats obtenus pour les groupes :

- le taux de cobayes porteurs asymptomatiques ($30,41\% \pm 7,0\%$) est nettement supérieur à celui des cobayes teigneux ($5,85\% \pm 3,6\%$).
- le taux de cobayes présentant une mycologie positive est donc de $36,26\% \pm 7,3\%$ pour la population concernée, ce qui est considérable.
- les divers taux de prévalence étudiés (mycologie positive, porteurs sains, cas teigneux) ne varient pas en fonction des facteurs tels que le sexe et la longueur du pelage.

Il est intéressant de souligner que contrairement aux idées reçues, les chiffres tendent à invalider une corrélation entre la taille des poils et le taux d'infection chez le cobaye. En effet, plusieurs éleveurs avaient l'impression que les cobayes à poils courts présentaient plus souvent de la teigne que les cobayes à poils longs. D'autres éleveurs, au contraire, étaient persuadés que les cobayes à poils longs étaient prédisposés. Cette dernière éventualité aurait pu s'avérer être exacte, surtout si on évoque par comparaison le taux plus élevé de portage asymptomatique de dermatophytes chez les chats à poils longs de type Persan, par rapport aux chats à poils courts (8). Dans le cadre de notre travail, il semble qu'il n'existe pas de différence du taux de prévalence du portage sain chez le cobaye en fonction de la taille des poils.

D'après notre étude, on voit qu'il existe une corrélation entre la taille des élevages et le taux de prévalence de l'infection par la teigne. En effet, on a nettement observé que les taux de prévalence des cobayes présentant une culture mycologique positive et des cobayes porteurs sains sont plus élevés dans les élevages de moyenne et grande taille (groupe 2 et 3) que dans les élevages de petite taille (groupe 1). Cette corrélation n'est pas extensible à d'autres élevages en France; à moins de vérifier que les élevages étudiés sont représentatifs de l'ensemble des élevages français.

Une observation du même ordre a été faite par Bussiéras (5) lors d'une enquête épidémiologique sur les teignes menée dans des élevages de lapins. L'auteur affirmait alors « que le taux d'infection augmente très régulièrement avec la taille des élevages, et qu'à cela s'ajoute certainement une corrélation avec le type de production ».

Dans notre cas, cette corrélation positive entre le niveau de contamination par la teigne et la taille des élevages s'explique certainement par une augmentation de la promiscuité des animaux et une surveillance individuelle moindre quand la taille des élevages augmente.

D'une manière générale, l'étude des corrélations existant entre les taux de prévalence et certains facteurs (sexe, longueur du pelage, taille des élevages) ne nous permet que de suggérer des hypothèses de facteurs de risque, car il ne s'agit pas d'une enquête épidémiologique analytique. En effet, notre enquête descriptive ne nous permet pas d'étudier la part du facteur

considéré par rapport à d'autres variables telles que l'âge, la densité animale, la température, etc... Dans notre étude, plusieurs facteurs varient simultanément.

Les calculs statistiques (tests du χ^2 , tests de Fisher) nous ont permis d'affirmer ou d'infirmer certaines corrélations, mais elles ne sont valables que pour la population que nous avons considérée et restent à un stade hypothétique.

8.3.4 Extrapolation

Malgré les objectifs restreints que nous nous étions fixés au début, on peut quand même essayer d'élargir les résultats globaux obtenus pour les groupes 2 et 3 à l'ensemble des élevages qui pourraient être inclus dans ces groupes (> à 50 cobayes). Le taux de prévalence des animaux porteurs sains est de 30,41% \pm 7,0%.

Il est difficile de confronter nos résultats à ceux d'autres études puisque la majorité des travaux portant sur les dermatophytoses du cobaye ont été effectués sur des animaux de laboratoire consécutivement à des cas de contamination humaine, et jamais sur des animaux en élevage.

Les taux de portage asymptomatique obtenus sur les cobayes de laboratoire sont variables selon les publications (cf. I.2.2.5.) et ne permettent pas réellement d'effectuer une comparaison avec nos résultats. On peut toutefois souligner que le taux de prévalence du portage asymptomatique de 15% rapporté dans la bibliographie (22) pour des cobayes de laboratoire et ayant servi de référence pour l'élaboration du protocole d'échantillonnage (cf. II.1.2.2.) a été nettement dépassé dans notre étude (30,4%). Cela montre l'importance du problème en élevage de cobayes.

La littérature ne rapporte pas d'études statistiques concernant les facteurs de risque (sexe, longueur du pelage) en matière de dermatophytose chez le cobaye. Les publications relatives aux facteurs prédisposants aux dermatophytoses apportent néanmoins quelques informations (cf. I.2.2.4.). L'absence d'influence du sexe des animaux ou de la longueur de leur pelage sur le niveau de contamination par les dermatophytes observée au cours de notre enquête ne peut finalement pas être confrontée à d'autres études, et reste à un stade hypothétique puisque nous avons réalisé une enquête descriptive. Une enquête épidémiologique à visée analytique serait nécessaire afin d'obtenir plus d'informations sur les facteurs de risque.

L'enquête épidémiologique menée par Deveze (9), en 2000, portant sur l'importance des dermatophytoses chez des cobayes vendus en animalerie, est le travail se rapprochant le plus de notre étude. En effet, l'auteur a constaté que le taux de prévalence moyen des animaux infectés par des dermatophytes varie en fonction de la taille des animaleries. Pour les grandes animaleries ce taux est de 57%, alors qu'il n'est que de 20% pour les petites animaleries. Comme nous l'avons expliqué précédemment, nous ne disposons pas de ces données au moment où nous avons élaboré notre protocole d'échantillonnage; c'est pourquoi nous ne nous sommes pas basés sur les résultats chiffrés de cette étude pour constituer nos échantillons. Cette enquête a été réalisée dans cinq animaleries du sud de la France. De nombreux prélèvements ont été effectués, selon la technique du carré de moquette, dans toutes les animaleries participant à l'enquête, sur une même journée. Cette manipulation est renouvelée tous les trois mois sur une période de douze mois dans chaque animalerie. L'auteur teste un cobaye sur cinq ou un cobaye sur trois si

le nombre de représentants ne dépasse pas dix. Les résultats des cultures mycologiques sont les suivants : sur 162 cobayes, 43% étaient porteurs de dermatophytes, dont 21% d'animaux porteurs de lésions de teigne et 22% de porteurs asymptomatiques. Le principal dermatophyte isolé était, comme dans notre étude, *Trichophyton mentagrophytes* ; il y avait également deux porteurs sains de *Microsporum canis*.

L'auteur a ensuite constaté la disparité des résultats en fonction des animaleries, et donc de la provenance des animaux. Les « grandes animaleries » se fournissant principalement par l'intermédiaire de grossistes (élevages hollandais ou belges) présentent parfois un taux de portage de dermatophytes (animaux teigneux inclus) atteignant 60%, alors que ce taux chute considérablement quand les animaux proviennent d'éleveurs locaux-régionaux amateurs ou de particuliers. Finalement, les conclusions de l'auteur sont les suivantes :

- le taux de cobayes porteurs de dermatophytes est de 57% (58/102) dans une « grande animalerie », dont 30% (31/102) de cobayes teigneux et 26% (27/102) de porteurs asymptomatiques
- ce taux de cobayes porteurs de dermatophytes n'est que de 20% (12/60) dans une « petite animalerie », dont 5% (3/60) d'animaux teigneux et 15% (9/60) d'animaux porteurs asymptomatiques.

Compte-tenu de la provenance des animaux étudiés dans cette enquête (grossistes ou élevages amateurs), on peut éventuellement superposer les résultats obtenus par l'auteur à nos propres résultats (bien que certains animaux proviennent d'élevages étrangers). En effet, on peut assimiler nos « petits éleveurs » (du groupe 1) aux fournisseurs des petites animaleries et nos « grands éleveurs » (des groupes 2 et 3) aux grossistes fournissant les grandes animaleries. Notre travail présente donc dans une certaine mesure des similitudes avec celui de l'auteur. On peut considérer que nos résultats (Tableau VIII, Tableau XIII, Tableau XIV) s'accordent approximativement à ceux de cette enquête. Le taux de portage asymptomatique que nous avons obtenu pour les groupes 2 et 3 est approximativement de 30% et est comparable au taux de 26% obtenu par Deveze pour les grandes animaleries. En revanche, les taux de cobayes teigneux pour les groupes 2 et 3 sont plus faibles (respectivement 9,87% et 2,22%) que celui obtenu pour les grandes animaleries (30%). On peut tenter d'expliquer cette observation par le fait que les cobayes regroupés chez les grossistes puis dans les animaleries ont subi des stress qui ont pu favoriser l'expression clinique de l'infection par un dermatophyte. Les taux de cobayes teigneux et porteurs sains obtenus pour le groupe 1 (respectivement 3,22% et 6,45%) sont plus faibles que ceux obtenus pour les petites animaleries (respectivement 5% et 15%).

A travers ces chiffres, on retrouve la tendance selon laquelle le niveau de contamination augmente lorsque les cobayes sont issus d'effectifs de grande taille.

Ces résultats tendent à valider les nôtres. Ils suggèrent une similitude des taux de prévalence, ou du moins reflètent les mêmes tendances, en fonction des groupes d'élevages considérés et dans des zones géographiques très différentes.

8.4 Sources d'infection pour l'élevage

Les cobayes teigneux ou porteurs asymptomatiques constituent eux-mêmes certainement la source d'infection majeure des élevages. L'infection s'auto-entretient au sein de l'élevage grâce aux animaux contaminés. Les animaux porteurs sains jouent certainement un rôle prépondérant : d'une part parce que ce portage est fréquent, d'autre part parce que la présence de ces animaux porteurs asymptomatiques ne s'accompagne pas forcément de l'existence de cas cliniques, et la contamination de l'élevage passe d'autant plus inaperçue.

L'infection de l'élevage peut également résulter de l'introduction d'animaux contaminés sans prendre de précautions au préalable (traitements antifongiques, quarantaine). Les cobayes infectés introduits peuvent provenir d'autres élevages infectés (échanges et ventes de cobayes fréquents entre élevages), d'expositions ou d'animaleries, lieux de concentration de nombreux cobayes issus d'élevages divers.

Le rôle joué par les carnivores domestiques dans la contamination des effectifs de cobaye est certainement secondaire. *Microsporium canis* est le dermatophyte habituellement associé au chien et au chat, alors que *Trichophyton mentagrophytes* est celui que l'on retrouve le plus souvent chez les cobayes. La présence des carnivores domestiques pourrait éventuellement être corrélée à la présence de dermatophytes géophiles ou zoophiles moins fréquent chez le cobaye (*Microsporium gypseum*, *Microsporium persicolor*).

Au cours de notre enquête, nous avons pu constater le rôle anecdotique des poules comme source de contamination de l'élevage M par *Trichophyton gallinae*.

8.5 Perception de la maladie par l'éleveur

Les éleveurs dont l'élevage est infecté par la teigne connaissent généralement l'existence du traitement topique à base d'énilconazole, mais la mise en oeuvre n'est pas optimale. Souvent les éleveurs ne séparent pas les animaux teigneux du reste du groupe, et ils traitent uniquement les cobayes atteints cliniquement.

En général, aucune désinfection spécifique du milieu n'est entreprise (à l'exception des élevages N, J, et K). Quelques éleveurs utilisent des produits de nettoyage pour le sol et les cages à la fois bactéricide, virucides et fongicides mais la notion de désinfection drastique de l'environnement n'est pas vraiment une préoccupation essentielle, et cela doit rester assez inefficace compte tenu du niveau de contamination par les dermatophytes observé dans ces élevages.

Cependant, une minorité des éleveurs tentent de gérer le problème de la teigne dans leur élevage de façon plus systématique, comme nous l'avons expliqué pour les élevages N, J, et K (cf. II.3.3.1), avec un traitement régulier à base d'énilconazole (Clinafarm® et Imavéral®) (élevage N). La persistance de la teigne dans l'élevage malgré ces mesures a souvent tendance à décourager les éleveurs.

8.6 Conséquences de l'infection pour l'élevage

Le traitement des animaux, qu'il soit à visée préventive ou curative, représente un coût supplémentaire pour les éleveurs et ce d'autant plus lorsqu'il s'agit d'élevages de grande taille. Au-delà de son coût, ce traitement représente également un investissement en terme de temps puisqu'il faut traiter tous les animaux, désinfecter les locaux ainsi que les logements des animaux, et répéter cela plusieurs fois.

Parfois, le délai de guérison d'un animal teigneux entraîne un retard à la commercialisation de l'animal, mais cela n'a pas d'incidence économique pour l'élevage.

D'une manière générale, on a pu constater au cours de l'enquête que l'infection par la teigne d'un élevage n'entrave pas du tout la commercialisation des animaux issus de cet élevage, à condition que ces derniers ne présentent pas de lésions lors de la vente.

8.7 Risque de contamination humaine et prévention

Le risque zoonotique engendré par l'infection des élevages de cobayes est loin d'être négligeable, en commençant par l'éleveur lui-même. Au cours de l'étude, nous avons appris que dans deux des élevages infectés (E et F), les éleveurs avaient été récemment contaminés par la teigne (résultats du questionnaire).

Le risque zoonotique concerne également les acheteurs de cobayes de compagnie, en particulier les enfants.

Le risque d'infection des personnes manipulant les animaux, en particulier des éleveurs, peut être réduit par l'application de mesures prophylactiques telles que le port de gants, le port de vêtements à manches longues, l'utilisation de solutions lavantes appropriées pour le lavage des mains et des avant-bras. Ces mesures ont été énoncées par Balsari *et al.* (2) pour la prévention de la contamination du personnel de laboratoire manipulant les rongeurs. Elles pourraient éventuellement être appliquées par les éleveurs dont les élevages sont très infectés, en attendant d'éradiquer la maladie par des traitements appropriés des animaux, des locaux et du matériel.

Compte-tenu de l'importance du portage asymptom

CONCLUSION

En conclusion, nous pouvons affirmer que l'infection par un dermatophyte constitue un problème important dans la majorité des élevages considérés. L'agent pathogène le plus fréquemment isolé est *Trichophyton mentagrophytes*.

Les deux tiers des élevages inclus dans cette étude sont infectés, cliniquement ou non, par des dermatophytes (seuls 5 élevages sont indemnes sur les 15 étudiés).

En ce qui concerne l'épidémiologie des dermatophytoses chez le cobaye, il faut retenir le taux élevé de portage asymptomatique ($30,41\% \pm 7\%$) pour les élevages de plus de 50 cobayes, d'où un risque zoonotique non négligeable, et ce d'autant plus que les animaux ne présentent pas de lésions. Ce taux de portage sain diverge du taux obtenu dans les élevages de moins de 50 cobayes ($6,45\% \pm 6,2\%$).

Dans ce contexte, on a montré que le taux de prévalence du portage asymptomatique est significativement plus élevé dans les élevages de moyenne et grande taille (> 50 cobayes) que dans les élevages de petite taille (< 50 cobayes).

Il est également important de souligner que dans 4 élevages sur 15, le portage sain de dermatophytes n'est pas associé à l'observation de cas cliniques et la contamination de l'élevage passe d'autant plus inaperçue.

On a également montré qu'il n'y avait pas de corrélation entre les taux de prévalence obtenus et certains facteurs tels que le sexe ou la longueur du pelage des cobayes, pour l'ensemble des élevages considérés.

Notre étude est la première enquête épidémiologique portant sur les dermatophytoses du cobaye menée directement dans des élevages.

En terme de perspectives, il serait intéressant de réaliser une étude plus centrée sur les petits élevages (< 50 cobayes) en incluant un grand nombre de cobayes (environ 300) afin d'obtenir des résultats avec une bonne précision relative pour le groupe 1.

Cette étude pourrait également être renouvelée à plus grande échelle pour avoir une idée plus précise du niveau de contamination des élevages de cobayes en France.

BIBLIOGRAPHIE

1. BADILLET G. Les Dermatophytes. Atlas clinique et biologique. 2nd éd., Paris, Editions Varia, 1982, 219 p.
2. BALSARI A., BIANCHI C., COCILOVO A., DRAGONI I., POLI G., PONTI W. Dermatophytes in clinically healthy laboratory animals. *Lab. Anim.*, 1981, **15**, 75-77.
3. BOUSSARIE D. Affections cutanées du cobaye. *Le Point Vét.* numéro spécial N.A.C., 1999, **30**, 39-40.
4. BRUGERE-PICOUX J. Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques. 2nd éd., Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour, 1989, 235-247.
5. BUSSIERAS F. Les teignes du lapin : étude épidémiologique en France. Thèse Méd. Vét., Toulouse, 1989, n°89.
6. CHEN C. The use of terbinafine for the treatment of dermatophytosis. *Veterinary Dermatology*, 2000, **11**, 41.
7. CHERMETTE R. Les teignes zoonoses. Aspects épidémiologiques. *Le Point Vét.*, 1981, **13**, n°61, 63-66.
8. CHERMETTE R., BUSSIERAS J. Parasitologie Vétérinaire. Mycologie. Service de Parasitologie de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 1993, 179 p.
9. DEVEZE M. Mémoire de C.E.S. de dermatologie. Enquête clinique et épidémiologique sur les dermatophytoses rencontrées chez le lapin, le chinchilla et les autres principaux petits rongeurs (souris, cobaye, hamster, gerbille, rat) en animalerie, 2000. Communication personnelle.
10. FINCK C. Evaluation de l'efficacité du traitement des dermatophytoses par le lufénuron chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2002. Communication personnelle.
11. FUENTES C.A., ABOULAFIA R. *T. mentagrophytes* from apparently healthy guinea pigs. *Arch. Dermatol. Syphilol.*, 1955, **71**, 478-480.
12. GENTLES J.C. Experimental ringworm in guinea pigs. Oral treatment with griseofulvin. *Nature*, 1958, **182**, 476-477.
13. GIP L., MARTIN B. Occurrence of *Trichophyton mentagrophytes* var. *asteroides* on hairs of guinea pigs without ringworm lesions. *Acta Dermatovenereol.*, 1964, **44**, 208-210.
14. GUILLOT J., LATIE L., DEVILLE M., HALOS L., CHERMETTE R. Evaluation of the dermatophyte test medium RapidVet-D. *Veterinary Dermatology*, 2001, **12**, 123-127.
15. GUAGUERE E. Dermatologie du cobaye et du hamster. *L'Action Vét.*, 1998, n°1452, 29-32.
16. HILLYER E., QUESENBERRY K. Ferrets, Rabbits and Rodents. Clinical Medicine and Surgery, éd. Saunders, 1997, 432 p.
17. JORNET-BOULLERY M., BOURDEAU P. Le cobaye. 2è partie : Pathologie. *Le Point Vét.*, 1986, **18**, n°96, 141-154.
18. LOPEZ-MARTINEZ R., MIER T., QUIRARTE M. Dermatophytes isolated from laboratory animals. *Mycopathologia*, 1984, **88**, 111-113.
19. MERCHANT S.R. Zoonotic Diseases with cutaneous manifestations, Part II. *Continuing Education*, 1990, **12**, 515-521.
20. RICHARDSON V.C.G. Diseases of Domestic Guinea Pigs. Oxford, Library of Veterinary Practice, 1992, 133 p.
21. SCHMIDT A. Diagnostic Results in Animal Dermatophytoses. *J.Vet.Med.B.*, 1996, **43**, 539-543.

22. SCOTT D.W., MILLER W.H., GRIFFIN C.E., In : MULLER G.H., KIRK R.W. Small Animal Dermatology, 5th ed.; W.B.Saunders, 1995, 1127-1173.
23. SEGRETAİN G., DROUHET E., MARIAT F. Diagnostic de laboratoire en mycologie médicale. 5ème éd., Paris, Maloine, 1987, 150 p.
24. TALON A. Enquête sur les dominantes pathologiques des Nouveaux Animaux de Compagnie, Rongeurs et Lagomorphes, auprès de 200 vétérinaires canins. Thèse Méd. Vét., Lyon, 1999, n°5.
25. TOMA B., DUFOUR B., SANAA M., BENET J.J., ELLIS P., MOUTOU F., LOUZA A. Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures, éd AEEMA, 2001, 551 p.
26. WILKINSON G.T., HARVEY R.G. Colour atlas of small animal Dermatology. A Guide to diagnosis, 2nd éd., Husby-Wolfe publishing, 304 p.

ANNEXES

ANNEXE 1

Fiche de renseignements remplie avec l'aide de l'éleveur le jour de la visite dans l'élevage

Elevage :

Nom de l'éleveur :

Adresse :

Date de prélèvement :

Effectif approximatif de l'élevage :

Nombre de cobayes prélevés :

Logement des animaux :

- intérieur ou extérieur ?
- type de logement : cages ? parquets ? clapiers ? autres ?
- type de litière utilisé :
- densité animale : +, ++, +++
- fréquence de nettoyage et désinfection des locaux :
 - produits utilisés ?
 - sur quelles surfaces ?

Alimentation des animaux :

- composants de la ration :
- remarques :

Traitements antibactériens éventuels :

- quels produits ?
- mode d'application ?
- quelle fréquence ?

Traitements antiparasitaires :

- quels produits ?
- mode d'application ?
- quelle fréquence ?
- sur quelles catégories d'animaux (jeunes / adultes) ?
- dernier traitement en date :

Antécédents pathologiques dans l'élevage :

- autres que dermatologiques :
- sur le plan dermatologique :
 - date de l'épisode :
 - nature et localisation des lésions cutanées observées :
 - présence / absence de prurit ?
 - nombre de cobayes atteints ? Dans quelles catégories (sexe, âge) ?

- traitements et examens complémentaires effectués ?

L'éleveur a-t-il lui-même présenté des lésions cutanées pouvant faire penser à de la teigne ? Si oui, lesquelles ? Quand ? Diagnostic de laboratoire éventuel ?

Autres espèces animales présentes sur l'élevage :

- Existence d'antécédents dermatologiques évoquant la teigne ?

Devenir des cobayes issus de l'élevage :

- échanges avec d'autres élevages ?
- vente aux particuliers ?
- vente aux grossistes ?
- vente aux animaleries ?
- autres ?

ANNEXE 2

Informations concernant chaque cobaye prélevé et résultats bruts des cultures mycologiques

ANNEXE 2

ELEVAGE A

n° cobaye	sexe (M/F)	longueur du pelage	nature et localisation des lésions éventuelles*	résultat de la culture mycologique**	dermatophyte isolé	autres champignons
1	M	long	-	-		tapis de contaminants dont <i>Trichotecium</i> sp.
2	M	long	-	-		tapis de contaminants
3	F	long	-	-		tapis de contaminants
4	F	long	croûtes entre les épaules, poils en cours de repousse	-		tapis de contaminants
5	F	court	-	+	<i>M. gypseum</i> (1 colonie)	
6	M	court	-	-		tapis de contaminants dont mucorale, <i>Aspergillus</i> sp. et champignon noir
7	F	court	-	-		tapis de contaminants dont <i>Aspergillus</i> sp., <i>Chrysosporium</i> sp.
8	F	long	-	-		tapis de contaminants dont <i>Trichotecium</i> sp.
9	M	long	croûtes et érythème entre les épaules, zone alopécique sur le dos, poils en cours de repousse	-		tapis de contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp.
10	M	long	-	-		tapis de contaminants
11	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	
12	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	

* : « - » pour « absence de lésion »

** : « - » pour « culture mycologique négative »

« + » pour « culture mycologique positive »

ELEVAGE B

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	alopécie sur la cuisse et le flanc droit, tendance à l'extension depuis 15 jours, ensemble du pelage clairsemé	-		tapis de contaminants dont champignon noir et <i>Scopulariopsis</i> sp.
2	F	long	pelage clairsemé en région dorsale	-		tapis de contaminants dont mucorale et <i>Geotrichum</i> sp.
3	F	long	zone alopecique entre les épaules	-		tapis de contaminants dont mucorale
4	F	court	-	-		tapis de contaminants dont champignon noir
5	F	long	-	-		tapis de contaminants
6	M	long	-	-		tapis de contaminants dont champignon noir
7	M	long	-	-		tapis de contaminants
8	M	long	-	-		tapis de contaminants
9	M	court	-	-		contaminants dont champignon noir et <i>Chrysosporium</i> sp.
10	M	long	-	-		tapis de contaminants
11	M	long	-	-		tapis de contaminants

ELEVAGE C

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	M	court	-	-		tapis de contaminants
2	F	court	-	-		tapis de contaminants dont mucorales
3	F	court	-	-		tapis de contaminants
4	M	court	alopécies et squames en région lombaire, poils en cours de repousse	-		tapis de contaminants dont <i>Penicillium</i> sp.
5	M	long	-	-		tapis de contaminants dont <i>Aspergillus</i> sp.
6	F	long	-	-		tapis de contaminants
7	M	long	-	-		tapis de contaminants
8	M	court	alopécie en région dorsale	-		tapis de contaminants
9	F	long	-	-		tapis de contaminants

ELEVAGE D

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	espèce de dermatophyte isolée	contaminants éventuels
1	M	court	-	-		tapis de contaminants
2	F	court	-	-		champignon noir
3	M	court	-	-		contaminants dont <i>Candida albicans</i>
4	F	court	-	-		contaminants
5	F	court	-	-		levures et <i>Candida albicans</i>
6	F	court	-	-		contaminants
7	F	court	-	-		contaminants dont levures
8	M	court	-	-		<i>Geotrichum</i> sp.
9	M	court	alopécie sous le menton, perte des poils depuis quelques jours	-		tapis de contaminants

ELEVAGE E

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	tapis de contaminants dont mucorales et <i>Scopulariopsis</i> sp.
2	M	long	-	-		tapis de contaminants dont mucorales
3	F	long	-	-		tapis de contaminants dont mucorales et <i>Chrysosporium</i> sp.
4	M	court	croûtes et alopecie en région dorsale	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
5	M	court	-	-		tapis de contaminants dont mucorales
6	M	court	-	-		contaminants dont mucorale, <i>Scopulariopsis</i> sp., et <i>Rhodotorula</i> sp.
7	F	long	-	-		contaminants dont <i>Aspergillus</i> sp.
8	F	court	-	-		contaminants dont mucorales
9	F	long	-	-		contaminants dont mucorales
10	M	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
11	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants dont mucorale
12	M	court	-	-		contaminants dont champignon noir et <i>Scopulariopsis</i> sp.
13	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants dont champignon noir
14	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (6 colonies)	contaminants
15	F	court	alopécie en région dorsale	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
16	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants

ELEVAGE F

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	croûtes sur le chanfrein	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants dont <i>Trichotecium</i> sp., et <i>Scopulariopsis</i> sp.
2	F	court	croûtes au-dessus de l'oeil	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	quelques contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp.
3	M	court	croûtes et alopecie sur le front	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	quelques contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp.
4	F	long	croûtes et alopecie en région lombaire	+	<i>T. mentagrophytes</i> (10 colonies)	contaminants dont champignons noirs et <i>Trichotecium</i> sp.
5	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	rare contaminants
6	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
7	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (5 colonies)	contaminants dont champignon noir
8	F	court	croûtes et érythème sur le ventre	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants dont champignon noir
9	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
10	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
11	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (4 colonies)	contaminants
12	M	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants
13	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (10 colonies)	contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp.
14	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants

15	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies) <i>M. gypseum</i> (1 colonie)	contaminants dont champignon noir
----	---	------	---	---	---	-----------------------------------

ELEVAGE G

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	-	-		tapis de contaminants
2	F	court	-	-		contaminants
3	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants dont champignon noir
4	M	court	-	-		contaminants dont champignon noir et <i>Trichotecium roseum</i>
5	M	court	-	-		contaminants
6	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants
7	F	court	-	-		tapis de contaminants
8	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants dont <i>Chrysosporium</i> sp. et <i>Scopulariopsis</i> sp.
9	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (6 colonies)	contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp.
10	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants
11	M	court	-	-		contaminants dont champignons noirs
12	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants
13	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie) <i>M. persicolor</i> (1 colonie)	contaminants
14	M	court	-	-		contaminants
15	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp. et <i>Rhodotorula</i> sp.
16	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i>	contaminants

					(1 colonie)	
17	F	court	-	-		contaminants
18	M	court	-	-		contaminants dont <i>Chrysosporium</i> sp. et <i>Scopulariopsis</i> sp.

ELEVAGE H

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions, durée d'évolution éventuelle	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	M	court	-	-		<i>Geotrichum</i> sp.
2	M	court	-	-		contaminants dont levures et <i>Geotrichum</i> sp.
3	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants dont levures
4	F	long	croûtes et alopecie sur le dos	+	<i>T. mentagrophytes</i> (10 colonies)	contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
5	M	long	alopécie sur les flancs	-		contaminants dont <i>Trichosporon</i> sp. et levures
6	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
7	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
8	F	long	-	-		contaminants dont <i>Trichosporon</i> sp.

ELEVAGE I

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des éventuelles lésions, durée d'évolution	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	-	-		contaminants dont champignon noir et <i>Rhodotorula</i> sp.
2	M	long	-	-		contaminants dont champignons noirs
3	M	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
4	F	court	zone alopecique en région dorsale	-		contaminants dont levures et <i>Aspergillus</i> sp.
5	M	court	-	-		contaminants dont levures et <i>Aspergillus</i> sp.
6	M	court	-	-		contaminants dont champignons noirs et mucorale
7	M	court	-	-		contaminants dont <i>Trichosporon</i> sp. et <i>Aspergillus</i> sp.
8	F	court	croûtes et alopecie sur l'ensemble du corps, prurit, depuis 3 semaines	-		contaminants dont <i>Trichosporon</i> sp. et mucorale
9	F	long	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
10	F	court	-	-		contaminants dont <i>Rhodotorula</i> sp.
11	M	court	-	-		contaminants dont levures et mucorale
12	M	long	-	-		contaminants dont champignon noir et levures
13	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp. et levures
14	M	court	-	-		contaminants dont <i>Trichosporon</i> sp., levures et <i>Scopulariopsis</i> sp.
15	F	court	-	-		contaminants
16	F	court	-	-		contaminants dont champignon noir et <i>Geotrichum</i> sp.
17	M	court	-	-		contaminants dont levures
18	M	court	-	-		contaminants dont mucorales, <i>Trichosporon</i> sp., et <i>Scopulariopsis</i> sp.

ELEVAGE J

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des éventuelles lésions	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	long	-	-		contaminants
2	F	court	croûtes et alopecie en région dorsale	-		contaminants dont levures et <i>Scopulariopsis</i> sp.
3	F	long	-	-		contaminants
4	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants
5	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants dont <i>Scopulariopsis</i> sp.
6	M	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants
7	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants
8	M	court	-	-		contaminants
9	F	court	-	-		contaminants
10	F	court	zone alopecique et squameuse sur le ventre	-		contaminants dont <i>Trichosporon</i> sp.
11	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants dont mucorale
12	F	court	-	-		contaminants
13	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
14	M	court	-	-		contaminants
15	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants
16	F	court	-	-		contaminants dont mucorale
17	M	long	-	-		contaminants dont champignons noirs
18	F	long	-	-		contaminants

19	M	long	-	-	contaminants
20	F	court	-	-	contaminants dont mucorale et <i>Trichotecium roseum</i> .
21	M	long	-	-	contaminants dont <i>Fusarium</i> sp.
22	F	court	-	-	contaminants
23	M	court	-	-	contaminants
24	F	court	-	-	contaminants
25	F	court	-	-	contaminants
26	M	court	-	-	contaminants dont <i>Aspergillus</i> sp.
27	M	court	-	-	contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et champignon noir

ELEVAGE K

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des éventuelles lésions	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	M	court	-	-		contaminants dont mucorale et <i>Trichotecium roseum</i>
2	F	long	-	-		contaminants dont mucorale et <i>Trichotecium roseum</i>
3	F	court	-	-		<i>Trichosporon</i> sp., <i>Scopulariopsis</i> sp., <i>Trichotecium roseum</i> et contaminants divers .
4	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i>
5	M	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et mucorale
6	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et mucorale
7	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et mucorale
8	M	court	légère alopecie sur le dos	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Aspergillus</i> sp.
9	M	court	-	-		contaminants dont mucorale
10	M	court	-	-		contaminants dont mucorale et une colonie de levure
11	M	court	croûtes, squames et alopecie sur le dos	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et mucorale
12	M	long	squames et alopecie sur le dos	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> , mucorale et <i>Scopulariopsis</i> sp.
13	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminants dont champignon noir
14	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Scopulariopsis</i> sp.
15	M	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Scopulariopsis</i> sp.
16	M	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i>

						et mucorale
17	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> , <i>Scopulariopsis</i> sp. et <i>Rhodotorula</i> sp.
18	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Scopulariopsis</i> sp.
19	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants divers
20	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et mucorale
21	M	court	-	-		contaminants dont mucorale
22	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp., et levures
23	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i>
24	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Scopulariopsis</i> sp.
25	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Scopulariopsis</i> sp.
26	F	court	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i> et <i>Scopulariopsis</i> sp.
27	M	long	-	-		contaminants dont <i>Trichotecium roseum</i>

ELEVAGE L

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des éventuelles lésions	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	-	-		tapis de contaminants
2	M	court	-	-		tapis de contaminants dont champignon noir et <i>Geotrichum</i> sp.
3	F	court	-	-		tapis de contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
4	M	court	-	-		tapis de contaminants
5	M	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (8 colonies)	nombreux contaminants
6	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	tapis de contaminants
7	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (6 colonies)	tapis de contaminants dont champignon noir et <i>Geotrichum</i> sp.
8	F	long	alopécie diffuse sur l'ensemble du corps	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants
9	M	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (6 colonies)	contaminants
10	M	long	-	-		tapis de contaminants
11	M	long	-	-		tapis de contaminants dont champignon noir et <i>Geotrichum</i> sp.
12	M	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
13	M	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i>
14	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp. et <i>Rhodotorula</i> sp.
15	F	court	croûtes sur l'ensemble du corps, alopécie sur le ventre	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
16	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
17	M	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
18	F	long	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp. et

						levures
19	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> <i>T. ajelloi</i> (rares colonies)	nombreux contaminants
20	M	long	croûtes et alopecie sur les flancs	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp. et levures
21	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp. et levures
22	M	court	-	-		nombreux contaminants dont levures
23	M	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
24	M	long	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
25	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	tapis de contaminants dont levures
26	F	long	-	-		tapis de contaminants
27	F	court	-	-		tapis de contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.

ELEVAGE M

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions éventuelles	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	alopécie sur le dos	-		tapis de contaminants
2	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	tapis de contaminants
3	F	court	-	-		tapis de contaminants
4	M	court	petites croûtes en région lombaire	+	<i>T. gallinae</i> (3 colonies)	tapis de contaminants
5	M	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	tapis de contaminants
6	M	court	-	-		tapis de contaminants
7	F	court	-	-		tapis de contaminants

ELEVAGE N

n°cobaye	sexe	longueur du pelage	nature et localisation des lésions éventuelles	résultat de la culture mycologique	dermatophyte isolé	autres champignons
1	F	court	-	-		tapis de contaminants dont champignon noir
2	M	court	-	-		tapis de contaminants
3	F	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	tapis de contaminants
4	M	long	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	tapis de contaminants
5	F	long	-	-		contaminants
6	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	quelques contaminants
7	M	long	-	-		contaminants
8	F	court	-	-		contaminants dont <i>Geotrichum</i> sp.
9	F	long	-	+	<i>T. ajelloi</i> (1 colonie)	contaminants dont champignon noir
10	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	contaminants
11	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (4 colonies)	contaminants
12	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (3 colonies)	contaminants
13	F	court	-	+	<i>T. mentagrophytes</i> (2 colonies)	contaminant
14	F	court	pelage clairsemé en région dorsale	+	<i>T. mentagrophytes</i> (1 colonie)	contaminants
15	F	court	-	-		contaminants
16	F	court	-	-		contaminants
17	F	court	-	-		contaminants

18	M	court	croûtes et alopecie sur le ventre	+	<i>T. mentagrophytes</i> (nombreuses colonies)	quelques contaminants
-----------	---	-------	-----------------------------------	---	---	-----------------------

ANNEXE 3

Aspect macroscopique de quelques cultures fongiques



Figure 2 : Aspect macroscopique des colonies de *Trichophyton mentagrophytes* obtenues sur une boîte de contact réalisée dans l'élevage H, après 15 jours de culture.



Figure 3 : Aspect macroscopique des colonies de *Trichophyton mentagrophytes*, et de divers contaminants, après 15 jours de culture. Boîte de Petri ensemencée à partir de la moquette réalisée sur le cobaye n°2 de l'élevage F.



Figure 4 : Aspect macroscopique des colonies de *Microsporum persicolor* 10 jours après repiquage. Initialement, le dermatophyte avait été isolé sur la boîte de Petriensemencée à partir de la moquette réalisée sur le cobaye n°13 de l'élevage G.



Figure 5 : Aspect macroscopique des colonies de *Trichophyton gallinae* 10 jours après repiquage. Initialement, le dermatophyte avait été isolé sur la boîte de Petriensemencée à partir de la moquette réalisée sur le cobaye n°4 de l'élevage M.

Aspect des lésions cutanées observées sur quelques animaux

Les figures 6, 7 et 8 représentent toutes des cobayes infectés par le dermatophyte *Trichophyton mentagrophytes*.



Figure 6 : Alopecie diffuse sur l'ensemble du corps du cobaye n°8 de l'élevage L.



Figure 7 : Croûtes et alopecie sur le front du cobaye n°3 de l'élevage F.



Figure 8 : Croûtes sur le chanfrein du cobaye n°1 de l'élevage F.

ANNEXE 4

Répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction du sexe et de la longueur du pelage pour chaque élevage

ELEVAGE A

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	3	3
Indemnes	5	4	9
Total	5	7	12

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	1	2	3
Indemnes	7	2	9
Total	8	4	12

T. mentagrophytes : 2 porteurs sains

M. gypseum : 1 porteur sain

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	8	3	11
Total	8	3	11

Elevage indemne de dermatophytose.

ELEVAGE C

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	5	4	9
Total	5	4	9

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	4	5	9
Total	4	5	9

Elevage indemne de dermatophytose.

ELEVAGE D

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	4	5	9
Total	4	5	9

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	0	9	9
Total	0	9	9

Elevage indemne de dermatophytose.

ELEVAGE E

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	1	1	2
Porteurs sains	2	4	6
Indemnes	4	4	8
Total	7	9	16

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	2	2
Porteurs sains	2	4	6
Indemnes	4	4	8
Total	6	10	16

T. mentagrophytes : 2 teigneux et 6 porteurs sains

ELEVAGE F

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	1	4	5
Porteurs sains	2	8	10
Indemnes	0	0	0
Total	3	12	15

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	1	4	5
Porteurs sains	4	6	10
Indemnes	0	0	0
Total	5	10	15

T. mentagrophytes : 5 teigneux et 10 porteurs sains

M. gypseum : 1 porteur sain (en association avec *T. mentagrophytes*)

ELEVAGE G

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	5	4	9
Indemnes	5	4	9
Total	10	8	18

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	9	9
Indemnes	0	9	9
Total	0	18	18

T. mentagrophytes : 9 porteurs sains

M. persicolor : 1 porteur sain (en association avec *T. mentagrophytes*)

ELEVAGE H

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	1	1
Porteurs sains	1	1	2
Indemnes	3	2	5
Total	4	4	8

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	1	0	1
Porteurs sains	0	2	2
Indemnes	2	3	5
Total	3	5	8

T. mentagrophytes : 1 teigneux et 2 porteurs sains

ELEVAGE I

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	10	8	18
Total	10	8	18

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	3	15	18
Total	3	15	18

Elevage indemne de dermatophytose.

ELEVAGE J

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
	4	3	7
Indemnes	8	12	20
Total	12	15	5

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	1	1
Porteurs sains	3	3	6
Indemnes	11	9	20
Total	14	13	27

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	1	0	1
Porteurs sains	5	1	6
Indemnes	6	14	20
Total	12	15	27

T. mentagrophytes : 1 teigneux et 6 porteurs sains

T. ajelloi : 1 porteur sain (en association avec un *T. mentagrophytes*)

ELEVAGE M

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	1	0	1
Porteurs sains	1	1	2
Indemnes	1	3	4
Total	3	4	7

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	1	1
Porteurs sains	0	2	2
Indemnes	0	4	4
Total	0	7	7

T. mentagrophytes : 2 porteurs sains

T. gallinae : 1 teigneux

ELEVAGE N

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes felles	Total
Teigneux	1	1	2
Porteurs sains	1	7	8
Indemnes	2	6	8
Total	4	14	18

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	2	2
Porteurs sains	3	5	8
Indemnes	2	6	8
Total	5	13	18

T. mentagrophytes : 7 porteurs sains et 2 teigneux

T. ajelloi : 1 porteur sain

ELEVAGE O

- en fonction du sexe

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	4	7	11
Total	4	7	11

- en fonction de la longueur du poil

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	0	0
Porteurs sains	0	0	0
Indemnes	5	6	11
Total	5	6	11

Elevage indemne de dermatophytose.

ANNEXE 5

Répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction du sexe pour chaque groupe d'élevages

GROUPE 1

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	1	1	2
Porteurs sains	2	2	4
Indemnes	29	27	56
Total	32	30	62

GROUPE 2

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	2	6	8
Porteurs sains	7	18	25
Indemnes	24	24	48
Total	33	48	81

GROUPE 3

Statut	Nombre de cobayes mâles	Nombre de cobayes femelles	Total
Teigneux	1	1	2
Porteurs sains	12	15	27
Indemnes	26	35	61
Total	39	51	90

ANNEXE 6

Répartition des cobayes teigneux, porteurs sains et indemnes en fonction de la longueur du pelage pour chaque groupe d'élevages

GROUPE 1

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	1	1	2
Porteurs sains	0	4	4
Indemnes	17	39	56
Total	18	44	62

GROUPE 2

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	2	6	8
Porteurs sains	12	13	25
Indemnes	22	26	48
Total	36	45	81

GROUPE 3

Statut	Nombre de cobayes à poils longs	Nombre de cobayes à poils courts	Total
Teigneux	0	2	2
Porteurs sains	5	22	27
Indemnes	11	50	61
Total	16	74	90

« Les dermatophytoses du cobaye : étude épidémiologique en élevage »

NOM et Prénom : MACLOU Anne

RESUME :

Le cobaye semble particulièrement réceptif aux champignons dermatophytes agents de teigne. Les animaux infectés ne sont pas nécessairement porteurs de lésions cutanées mais ils assurent la dissémination d'éléments infectants dans l'environnement et surtout la transmission directe de l'infection à d'autres animaux mais aussi à l'homme.

La première partie de la thèse rappelle l'épidémiologie, les signes cliniques, les bases du diagnostic et de la thérapeutique des dermatophytoses du cobaye. La seconde partie est consacrée à la description du protocole expérimental, à la présentation puis à la discussion des résultats de l'enquête épidémiologique menée sur 233 cobayes répartis dans 15 élevages.

L'étude a clairement montré que le dermatophyte pathogène le plus fréquemment isolé est *Trichophyton mentagrophytes*. Le taux de portage asymptomatique dans les élevages de plus de 50 cobayes est élevé (30,41 p. cent) et supérieur à celui obtenu dans les élevages de moins de 50 cobayes (6,45 p. cent). Enfin, il faut noter que dans 4 élevages sur 15, le portage asymptomatique de dermatophytes n'est pas associé à l'observation de cas cliniques.

MOTS-CLES :

- teigne
- épidémiologie
- *Trichophyton mentagrophytes*
- élevage
- dermatophyte
- dermatophytose
- cobaye

JURY :

Président :

Directeur : M. GUILLOT, Maître de conférences en Parasitologie-Mycologie à l'ENVA

Assesseur : Mme HADDAD/HOANG-XUAN, Maître de conférences en Maladies contagieuses à l'ENVA

Adresse de l'auteur :

Anne MACLOU
6 rue Louise Bruneau
91 120 PALAISEAU

« Dermatophytosis in guinea pigs : epidemiological survey in breeding context »

SURNAME : MACLOU

Given name : Anne

SUMMARY :

Guinea pigs seem to be particularly receptive to dermatophytes agents of ringworm. Infected animals do not necessarily present skin lesions, however they take an active part in the spreading of infected elements to the environment and, in particular, in the direct transmission of infection to other animals and even human beings.

The first part of the thesis deals with epidemiology, clinical signs, diagnosis and therapeutic of dermatophytosis in guinea pigs. The second part is about the experimental protocol description, the presentation and the discussion of the sample survey results. The survey was conducted on 233 guinea pigs from 15 breedings.

This study clearly shows that the most frequently isolated pathogenic dermatophyte is *Trichophyton mentagrophytes*. In breedings of more than 50 guinea pigs, the asymptomatic carriers rate is high (30.41 p. cent). This rate is clearly higher than that observed in breedings of less than 50 guinea pigs (6.45 p. cent). However, it shall be noted that in 4 out of 15 breedings, the asymptomatic carriership of dermatophytes is not associated with the observation of clinical cases.

KEY WORDS :

- ringworm
- epidemiology
- *Trichophyton mentagrophytes*
- breeding
- dermatophyte
- dermatophytosis
- guinea pig

JURY :

President :

Director : M. GUILLOT, Maître de conférences en Parasitologie-Mycologie à l'ENVA

Assessor : Mme HADDAD/HOANG-XUAN, Maître de conférences en Maladies contagieuses à l'ENVA

Author's Address :

Anne MACLOU
6 rue Louise Bruneau
91 120 PALAISEAU