

# Acariens et Allergies

**A. FAIN, B. GUERIN, B.J. HART**

Responsable de l'édition : B. GUERIN

ALLERBIO

CEPHARM

F - 55270 VARENNES EN ARGONNE

Collection *GRANDES SUBSTANCES ALLERGENIQUES*

Dirigée par Bernard GUÉRIN

à paraître dans la même collection :

- SPORES FONGIQUES, INSECTES, ANIMAUX DOMESTIQUES ET ALLERGIES
- POLLENS, AUTRES PRODUITS D'ORIGINE VEGETALE ET ALLERGIES
- PRODUITS DE SYNTHESE ET ALLERGIES

A Odile, ma femme dont  
l'enthousiasme et les cultures  
ont permis la réalisation de  
cet ouvrage.

B. Guérin

# TABLE DES MATIERES

PREFACE : par F.-B. MICHEL .....	1	
INTRODUCTION GENERALE : par A. FAIN B. GUERIN et B.J. HART .....	5	
CHAPITRE I : par A. FAIN		
<b>MORPHOLOGIE, SYSTEMATIQUE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE</b>		
<b>DES ACARIENS RESPONSABLES D'ALLERGIES RESPIRATOIRES CHEZ L'HOMME .....</b>		<b>11</b>
INTRODUCTION .....	13	
RAPPEL HISTORIQUE .....	15	
CLASSIFICATION DES GENRES D'ACARIENS RESPONSABLES D'ALLERGIES RESPIRATOIRES, DE GALE OU DE DERMATITE CHEZ L'HOMME .....	18	
ETUDE DES ACARIENS RESPONSABLES D'ALLERGIES RESPIRATOIRES .....	19	
I. FAMILLE PYROGLYPHIDAE .....	19	
1. AFFINITES DES PYROGLYPHIDAE .....	19	
2. CARACTERES DES PYROGLYPHIDAE .....	19	
3. DIVISION DES PYROGLYPHIDAE .....	20	
Pyroglyphinae Cunliffe, 1958		
Dermatophagoidinae Fain, 1963		
Guatemalichinae Fain, subf. n.		
Onychalginiae Fain, subf. n.		
Paralgopsinae Fain, subf. n.		
4. CLE DES PYROGLYPHIDAE (sous-familles) .....	21	
5. ETUDE DES PYROGLYPHINAE .....	22	
A. CLES DES GENRES ET ESPECES		
B. ETUDE DES ESPECES		
6. ETUDE DES DERMATOPHAGOIDINAE .....	27	
A. CLES DES GENRES ET ESPECES		
B. ETUDE DES ESPECES		
7. FREQUENCE ET ABONDANCE RELATIVES DES ESPECES DE PYROGLYPHIDAE DOMICOLES EN EUROPE .....	42	
8. ROLE DES SAISONS, DE L'ALTITUDE ET DU CLIMAT DANS LES FLUCTUATIONS DE <i>D.pteronyssinus</i> .....	45	
9. ROLE DE <i>D.pteronyssinus</i> OU D'AUTRES ACARIENS DANS LA PRODUCTION DE DERMATITES OU D'ALLERGIES CUTANEEES .....	46	
10. MODIFICATIONS TAXONOMIQUES PROPOSEES DANS LE PRESENT TRAVAIL .....	47	
11. TABLEAU DE LA DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES PYROGLYPHIDAE DOMICOLES .....	48	
12. HABITATS DES PYROGLYPHIDAE .....	52	
II. FAMILLES ACARIDAE ET GLYCYPHAGIDAE .....	54	
III. FIGURES DETAILLEES DES ACARIENS CITES DANS LE CHAPITRE I .....	57 à 126	

CHAPITRE II : par B.J. HART

**ECOLOGIE ET BIOLOGIE DES ACARIENS ALLERGENIQUES ..... 129**

INTRODUCTION ..... 131

ECOLOGIE ..... 133

1. DONNEES GENERALES SUR L'ECOLOGIE DES ACARIENS DES POUSSIERS ..... 133

2. RECOLTE DES POUSSIERS ..... 134

3. EXTRACTION DES ACARIENS DES POUSSIERS POUR IDENTIFICATION ET  
QUANTIFICATION ..... 135

4. IDENTIFICATION DES ACARIENS DES POUSSIERS ..... 135

Microscopie optique

Microscopie électronique à balayage (SEM)

Recherche des isoenzymes par électrophorèse

Méthodes immunochimiques

BIOLOGIE ..... 136

1. CULTURE EN LABORATOIRE DES ACARIENS DES POUSSIERS ..... 136

Extraction des acariens des poussières

Culture en laboratoire des acariens des poussières

Extraction des acariens à partir des cultures

2. REPRODUCTION ET DEVELOPPEMENT DES ACARIENS DES POUSSIERS ..... 138

Reproduction

Développement

3. FACTEURS INFLUENÇANT LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT  
DES ACARIENS DES POUSSIERS ..... 139

Influence de la température

Influence de l'humidité relative

Influence des moisissures

Influence de la nourriture

CHAPITRE III : par B. GUERIN

**ACARIENS ET MALADIES ALLERGIQUES ..... 143**

I. LES ACARIENS DANS L'ETIOLOGIE DES ALLERGIES PERANNUELLES ..... 145

Poussière de maison et acariens

Plumes et acariens

Animaux domestiques et acariens

Acariens des végétaux et allergie

2. DONNEES STATISTIQUES ET EPIDEMIOLOGIE ..... 147

Consommation d'extraits allergéniques

Etudes épidémiologiques

Une étiologie en progression

II. MALADIES ALLERGIQUES DETERMINEES PAR CETTE SENSIBILISATION .....	150
Rhinite allergique aux acariens	
Asthme aux acariens phanérophages	
Asthme aux acariens de stockage	
Dermatite atopique	
Urticaire	
Maladie de Kawasaki	
Acariase de l'appareil respiratoire	
Dermatites dues à des acariens parasites d'animaux	
Gale sarcoptique	
III. LES ALLERGENES DES ACARIENS .....	153
1. ALLERGENES DES ACARIENS PHANEROPHAGES .....	153
<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	
<i>Dermatophagoides farinae</i>	
<i>Euroglyphus maynei</i>	
2. ACARIENS DE STOCKAGE ET CROISEMENTS ALLERGENIQUES .....	154
IV. EXTRAITS ALLERGENIQUES & STANDARDISATION .....	155
Sélection des matières premières	
Extraits de référence	
Stabilité des extraits d'acariens et extraits du commerce	
V. DIAGNOSTIC D'UNE SENSIBILISATION AUX ACARIENS .....	159
Anamnèse	
Tests cutanés	
Tests de provocation nasale et bronchique	
Test <i>in vitro</i>	
Dosage des IgE spécifiques	
TDBH et libération d'Histamine	
Immunoblotting	
Tests de provocation bronchique et nasale	
VI - PREVENTION-EVICTION .....	163
Analyse des poussières	
Hygiène domestique	
Traitement par les acaricides et dénaturants antigéniques	
Composition et caractéristiques des principaux acaricides	
VII. TRAITEMENT .....	167
Symptomatique	
Hyposensibilisation / immunothérapie	
VIII. CONCLUSION .....	168
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	169

# **PREFACE**

**F. B. MICHEL \***

\*Clinique des Maladies Respiratoires - Hôpital AIGUELONGUE  
Avenue du Major Flandre - 34059 MONTPELLIER CEDEX 1 - FRANCE

Soixante ans après que DEKKER ait souligné la relation entre certains asthmes et la présence d'acariens dans la poussière de maison,

Vingt-cinq ans après la publication des travaux de VOORHORST, SPIEKEMA et BOEZEMAN,

Quinze ans après les études de l'Ecole Strasbourgeoise de G. PAULI et J. BESSOT,

Dans la décennie enfin des travaux anglo-saxons et ceux du Groupe de Bernard DAVID à l'Institut Pasteur de PARIS (LE MAO et collaborateurs),

On en est encore à entendre "**Je suis allergique à la poussière de maison !**" alors que devraient être accusés les acariens qu'elle contient. La poussière a la vie dure !

Des années seront nécessaires encore pour s'en débarrasser. Probablement parce que son agression est assimilée aux symboles qu'évoque dans son nom ("Tu es poussière...", "Réduire en poussière", "Tomber en poussière", etc...). Des années pour passer de la poussière à ses acariens. Car la connotation péjorative de la poussière est relayée, sinon amplifiée, par celle des acariens, ces vilaines bêtes que l'œil ne voit pas, mais imagine, colonisant subrepticement la chambre et le lit, c'est-à-dire les lieux du sommeil et de la nuit. Et, comme si leur laideur ne suffisait pas, voilà qu'elles nous allergisent par leurs excréments !

Si elles fascinent l'allergologue, l'immunologiste, l'écologiste, l'épidémiologiste et le sociologue, c'est parce qu'elles illustrent l'une des nombreuses interrogations de l'Allergologie moderne qui aborde un carrefour important de son histoire. La fréquence des maladies allergiques augmente en effet, puisqu'elles représentent aux États-Unis la deuxième cause de morbidité après les affections dentaires ! Elles fascinent parce qu'elles sont des **maladies de la civilisation**, c'est-à-dire issues du désir légitime de l'être humain d'améliorer sans cesse son environnement, ses conditions de vie, c'est-à-dire son bonheur.

Or, voilà que ces maladies allergiques viennent nous rappeler, souligne Pierre GERVAIS, que les maladies ne disparaissent pas automatiquement avec l'amélioration de nos conditions de vie, comme Karl MARX nous l'avait prédit !

L'épidémiologie précise en effet que le danger allergique est lié à "l'occidentalisation". Cela veut dire qu'il apparaît chaque fois que des individus issus d'un environnement de type primitif améliorent le confort de leur mode de vie, comme les Papous de Nouvelle-Guinée par exemple qui deviennent allergiques lorsqu'ils quittent leur brousse pour aller vivre en ville. Ce n'est évidemment pas le confort qui favorise l'allergie mais, pourrait-on dire, le "confort sommaire", c'est-à-dire une application imparfaite des perfectionnements modernes de l'habitat ou des locaux de travail.

Du domaine scientifique, le mot d'allergie est passé par la suite dans le langage courant, pour désigner tout ce que l'on ne supporte pas, ce que l'on refuse. Ce passage est-il significatif de la fréquence accrue des allergies ? L'allergique serait-il prophétique du rejet d'une certaine civilisation ? Il est trop tôt pour répondre mais un aspect singulier des maladies allergiques milite dans ce sens. Je veux dire cette balance ubiquitairement constatée entre allergies et maladies parasitaires. Comme si dans les pays civilisés, l'IgE, désaffectée de sa lutte anti-parasitaire, se mettait au service d'un danger, une violence non violente, dont l'être humain n'aurait pas encore conscience et qui procéderait des allergènes de l'environnement. A côté du danger bactérien et viral (SIDA), du danger chimique et nucléaire, il existe en tous cas un danger du 3ème type, qui ne vient pas vers nous sous les apparences de la dangerosité.

Depuis 30 ans, n'ont cessé de se multiplier les études et travaux consacrés aux acariens de la poussière de maison. Nous sommes désormais informés sur les caractères, les mœurs, l'agressivité de ces bestioles, ainsi que sur les moyens de les recueillir, de les étudier et de les détruire. Les travaux les plus récents nous ont appris à identifier les allergènes majeurs de ces acariens, *Dermatophagoides pteronyssinus* ou *farinae* surtout.

Mais il manquait à leur sujet, une somme globale, une monographie, qui réunisse ensemble les aspects systématiques, morphologiques, écologiques, biologiques, cliniques, diagnostiques et thérapeutiques. La voici, première du genre dans la littérature mondiale et présentée par trois Experts incontestés dans leur domaine respectif.

Voilà une remarquable étude de synthèse destinée aux trois champs de la Recherche, de l'Enseignement, et des Soins, qui honore l'Immuno-Allergologie. Il faut donc louer les auteurs de s'adresser parfaitement aux trois sortes de lecteurs concernés.

Il convient de féliciter tout particulièrement le Dr Bernard GUERIN, qui a eu le mérite, au contact permanent des cliniciens, de faire largement progresser en Europe la standardisation des allergènes. De le remercier aussi, pour tout ce qu'il a apporté à l'Allergologie en général et l'Allergologie française en particulier, dans la préparation des allergènes autant que leur utilisation, diagnostique et thérapeutique.

Le Professeur A. FAIN, fondateur de l'Acarologie moderne, apporte à ce magnifique ouvrage, avec sa collaboratrice, Mme B. HART, sa double et inestimable expérience de Parasitologue et de Médecin.

Leur excellente monographie témoigne du caractère extraordinairement multifactoriel de l'Allergologie moderne. Il en souligne les difficultés, mais aussi la richesse scientifique et le fascinant intérêt.

# **INTRODUCTION**

par

**A. FAIN, B. GUERIN, B.J. HART**

L'étiologie des allergies respiratoires, principalement de l'asthme, est connue depuis plusieurs siècles puisque Floyer avait déjà indiqué en 1698 que la poussière en était l'un des principaux facteurs. Il a cependant fallu attendre le début de ce siècle pour que Kern (1921), Cooke (1922), Storm van Leuven (1922) et différents autres chercheurs confirment, grâce aux tests cutanés, la présence d'allergènes dans la poussière de maison et introduisent le concept d'un déterminant commun, présent dans le monde entier. Les caractéristiques spécifiques et son unicité ont été ensuite longuement discutés, surtout après que Lindblad et Farr (1961) aient montré que la réactivité cutanée des extraits de poussière mis en oeuvre dépendait de leur concentration et qu'ils induisaient une réponse positive chez plus de 50% des sujets identifiés cliniquement non allergiques et même un taux très supérieur si l'on considère la seule réactivité cutanée par voie intra-dermique. Les travaux de ces pionniers sont à l'origine d'un intérêt considérable dans l'ensemble de la communauté scientifique qui a déterminé un important programme d'étude des composants allergéniques de la poussière et de multiples suggestions sur leurs origines.

Il est bien établi maintenant que la poussière correspond à un mélange hétérogène, variable suivant les régions et les maisons, de diverses substances allergéniques, qui proviennent principalement des allergènes somatiques ou métaboliques des acariens, secondairement des allergènes provenant des animaux domestiques, enfin des squames humaines, insectes domestiques comme les blattes. Accessoirement il faut également retenir les spores ou mycéliums fongiques, voire même les produits de tapisserie d'origine végétale ou animale comme les débris de plumes, laine, kapock etc (Berrens, 1970 ; Pauli *et al.*, 1979).

Le rôle primordial des acariens de la poussière a été suggéré dès 1928 par Dekker qui a enregistré la présence d'un très grand nombre d'acariens non identifiés dans la poussière de maison, principalement dans celle qui provenait des matelas ; il a également montré chez les malades souffrant d'allergie, que les symptômes étaient largement améliorés par l'éviction des acariens. Rappelons aussi qu'en 1944 Carter, Wedd et d'Aberra ont décrit sous le nom d' "acariase pulmonaire" un syndrome asthmatiforme qu'ils attribuent à la présence d'acariens dans les poumons. Il faudra cependant attendre jusqu'en 1964 pour que le travail de Voorhorst *et al.* (1964) confirme le rôle déterminant joué dans l'allergie à la poussière de maison par un acarien domestique du genre *Dermatophagoides*, en l'occurrence *Dermatophagoides pteronyssinus*. Ces auteurs ont identifié sa présence en Europe, souvent en très grand nombre, dans les poussières de toutes les maisons étudiées et montré que ses extraits produisaient la même réponse cutanée, chez les sujets

présumés allergiques, que celle des extraits de poussière ce qui leur a permis de conclure qu'il constituait l'origine principale des allergènes de la poussière de maison.

Cette confirmation des hypothèses de Dekker, initialement méconnue aux Etats-Unis, a dans un premier temps conquis les européens qui en ont vérifié le bien fondé, puis s'est affirmée au niveau mondial après les travaux japonais (Miyamoto *et al.*, 1968) et enfin nord-américains (Bullock *et al.*, 1972 ; Kawai *et al.*, 1972) ; elle a d'ailleurs donné l'espoir de pouvoir contrôler par l'utilisation d'acaricides la source principale des allergies perennuelles et elle a constituée le point de départ de multiples recherches tant dans le domaine de la biologie et de l'écologie des acariens que dans celui de la nature et de la composition des molécules allergéniques qu'ils produisent.

Au cours des vingt dernières années notre connaissance de la distribution géographique des Pyroglyphidae a considérablement progressé mais la carte de leur distribution demeure très incomplète. Il est cependant bien établi actuellement que l'espèce *D. pteronyssinus* prédomine sur toutes les autres dans la plupart des pays et que *D. farinae* ou *E. maynei* y sont également présentes en quantité variable suivant les climats (Fain, 1966). Certaines espèces qui sont très abondantes dans certaines régions s'avèrent pourtant absentes dans d'autres bien que leurs climats soient apparemment très voisins. Tel est le cas en particulier de *Dermatophagoides siboney* qui se rencontre fréquemment à Cuba bien que sa présence ne soit pas reconnue ailleurs (Dusbabek *et al.*, 1982). A l'inverse il faut noter la similitude de la faune acarienne de différents pays, pourtant très éloignés, comme par exemple celle de *Dermatophagoides neotropicalis* qui se rencontre couramment au Surinam ou au Brésil mais également en Inde (Fain & van Bronswijk, 1973 ; ChannaBasavanna *et al.*, 1984). La distribution d'*Euroglyphus maynei* est encore plus énigmatique ; cette espèce a en effet été identifiée sur tous les continents, excepté en Afrique Centrale, en Amérique Centrale et en Amérique du Nord (Fain, 1979). Une recherche complémentaire centrée sur la biologie de ces acariens nous permettra certainement de mieux comprendre les raisons de ces préférences géographiques.

Les études zoogéographiques ont également révélé que le nombre d'espèces d'acariens Pyroglyphides était considérablement plus important que ne l'avait laissé prévoir les études préliminaires et que par conséquent le nombre d'espèces d'acariens potentiellement allergéniques était plus important que prévu. La famille des Pyroglyphidae comporte actuellement 16 genres et 49 espèces dont 13 ont été trouvées dans les poussières de maison (poussière, matelas, coussins, vêtements, etc) et 28. 31

exclusivement sur les oiseaux ou dans leurs nids. L'existence de nombreuses espèces nidicoles suggère que ces espèces domestiques, proviennent de ces espèces nidicoles.

Cependant, en dépit du grand nombre d'espèces de Pyroglyphidae trouvées dans les poussières de maisons, seules quatre d'entre elles (*D. pteronyssinus*, *D. farinae*, *D. microceras*, *E. maynei*) ont fait l'objet d'études immunologiques pour déterminer leur éventuel pouvoir allergénique (Charpin *et al.*, 1986 ; Lind, 1986). Cela suggère qu'un important travail de recherche s'impose encore pour définir l'importance réelle des différentes espèces de ce genre dans la pathologie de l'allergie à la poussière.

Les acariens Pyroglyphides ne sont pas les seuls acariens responsables des allergies respiratoires et accessoirement de contact. Certaines espèces qui se développent dans les produits conservés, comme les aliments, appartiennent aux genres *Acarus*, *Tyrophagus* (Acaridae), ou *Glycyphagus* et *Lepidoglyphus* (Glycyphagidae) ; ils ont été également accusés de déterminer le même type d'allergie (Baker *et al.*, 1956 ; Araujo-Fontaine *et al.*, 1971 ; Munoz Lopez *et al.*, 1975 ; Arlian *et al.*, 1984 ; Eaton *et al.*, 1985 ; van Hage-Hamstern *et al.*, 1987). Les sujets exposés à ces acariens sont principalement les fermiers et leur famille qui sont de par leur profession en contact avec les poussières de grange, composée de foin, paille et grain. En fait l'existence de déterminants allergéniques communs à ces divers acariens complique sérieusement l'interprétation des réponses cutanées ou sériques mesurées par les divers tests de provocation et justifie la discussion développée dans le chapitre trois de cette revue. De plus, pour attirer l'attention sur ce groupe d'acariens et pour faciliter leur identification, nous avons complété notre iconographie par le dessin et la description des caractères d'identification des principales espèces responsables des allergies du «fermier» (cf. chapitre 1).

Il est également intéressant de noter que ces acariens (Acaridae et Glycyphagidae) sont reconnus depuis longtemps comme les agents responsables d'allergies professionnelles, telles que celle des épiciers induite par *Glycyphagus domesticus*, celle des boulangers et du fromage produite par *Acarus siro*, la dermatite du copra dont l'agent principal est le *Tyrophagus*, enfin les dermatites associées aux fruits séchés qui sont produites par *Carpoglyphyphus lactis* (Baker *et al.* 1956). Tout ce qui précède suggère que ces acariens peuvent posséder des déterminants allergéniques impliqués dans diverses dermatites.

L'un de nous (A. Fain, 1978) a même suggéré que deux

acariens, *D. pteronyssinus* et *Sarcoptes scabiei*, qui se caractérisent entre autres par un besoin identique de substance cornée humaine pour leur alimentation, pouvaient posséder des antigènes communs et qu'il était donc théoriquement possible d'utiliser les extraits de *D. pteronyssinus* pour le diagnostic de la gale. L'étude des antigènes de la gale conduite par Falk *et al.* (1981) a montré que cette hypothèse était parfaitement plausible.

L'écologie et la biologie des acariens ont fait l'objet de nombreuses recherches depuis la découverte de leur implication dans l'asthme. C'est ainsi, comme cela a déjà été mentionné, que les espèces et la prévalence des acariens sont très variables suivant les régions mais également dans la même région suivant les habitats et les saisons. En Europe, par exemple, les Pyroglyphidae atteignent leur taux le plus élevé dans la poussière de matelas recueillie à la fin de l'été (Spijksma, 1967) tandis que les Acaridae et Glycyphagidae, qui sont rarement trouvés dans la poussière de maison n'apparaissent occasionnellement qu'au niveau du sol.

L'influence, sur l'écologie des acariens de la poussière de maison, des acariens prédateurs et de la flore fongique a également fait l'objet de nombreux travaux. Il a même été proposé d'utiliser *Cheyletus eruditus*, qui est souvent trouvé dans les poussières de maison et de stockage, pour contrôler la population des acariens allergéniques mais ce prédateur n'a pas prouvé son efficacité (Sinha, 1986 ; Schoonen, 1969). Il a été suggéré que les moisissures du genre *Aspergillus* constituaient un élément important du régime alimentaire des Acaridia (Sinha, 1986 ; de Saint Georges-Grèdelet, 1984, 1987) ; effectivement la croissance du *D. pteronyssinus*, cultivé en l'absence de moisissure, est retardée ce qui a conduit à étudier l'utilisation de substances fongicides pour en contrôler le développement (de Saint Georges-Grèdelet, 1981).

De nombreux travaux de laboratoire ont permis de connaître le cycle de vie, les besoins spécifiques de différentes espèces en humidité, température et régime alimentaire, toutes données discutées en détail dans le chapitre 2. Indépendamment de leur intérêt pour la clarification de l'écologie *in vivo*, elles constituent un apport inestimable à la définition des conditions de culture en laboratoire qui sont indispensables à la production des acariens utilisés pour l'extraction des allergènes ou l'étude des acaricides.

L'application aux extraits d'acariens des techniques modernes de l'immuno-chimie, comme l'électrophorèse sur gel de polyacrylamide, amidon ou acétate de cellulose, conjointement avec l'analyse des carboxylestérases isoenzymes, a permis de différencier les diverses espèces de Pyroglyphidae, Acaridae et Glycyphagidae (Silberstein

*et al.*, 1979 ; Dujardin *et al.*, 1981 ; Hart *et al.*, à paraître). Cette approche est particulièrement utile quand les espèces sont extrêmement difficiles à séparer d'après les seuls critères morphologiques comme, par exemple, *D.farinae* et *D.microceras*, acariens dont les caractères présumés discriminants sont variables d'une population à l'autre (voir chapitre 1), ou pour les diverses espèces du genre *Tyrophagus* qui sont presque inséparables morphologiquement. Il est également possible actuellement d'utiliser les diverses techniques immuno-chimiques pour identifier et quantifier, par leur taux d'allergènes spécifiques, les diverses espèces d'acariens présents dans des échantillons de poussière (Lind *et al.*, 1979 ; Platts-Mills *et al.*, 1986) ou de quantifier globalement, sans les différencier, les acariens et leurs allergènes par le dosage chimique rapide, avec le test Acarex, de la guanine qui est l'un des principaux composants de leur produit d'excrétion (van Bronswijk, 1986).

Les nouvelles technologies ont été appliquées à l'étude des molécules allergéniques qui sont les principaux responsables des maladies allergiques perannuelles et tout spécialement de l'asthme extrinsèque. Des progrès déterminants ont été réalisés, principalement au cours de la dernière décennie, avec le développement des nouvelles techniques de la biologie moléculaire ; ils ont permis d'identifier, d'isoler et de produire des anticorps monoclonaux spécifiques de cinq allergènes provenant de trois des principales espèces d'acariens domestiques (Chapman & Platts-Mills, 1980 ; Lind, 1986 ; Stewart *et al.*, 1988). Nos connaissances de la production des allergènes par les acariens demeurent encore très incomplètes bien que les récentes publications de Thompson et Carswell (1988) puis Chua *et al.* (1988) suggèrent que l'allergène principal de *D.pteronyssinus* (Der p 1) est une glycoprotéine très soluble que synthétise et excrète l'acarien. Les allergènes majeurs, ce terme étant pris dans le sens de la fréquence de leur pouvoir sensibilisant, ont été trouvés à la fois dans les fèces et dans les corps même des acariens ce qui conduit à les dire à la fois somatiques et métaboliques (Tovey *et al.*, 1981 ; Arlian *et al.*, 1987), mais leur importance relative fait toujours l'objet d'âpres discussions. La présence de deux écoles, opposées sur ce point capital, a directement influencé la définition des extraits de référence et déterminé la production de deux standards, l'un produit par le sous-comité de standardisation de l'Union Internationale des Sociétés d'Immunologie et reconnu par l'O.M.S. (1986), l'autre par la F.D.A. des Etats-Unis d'Amérique (1987).

La définition de leur composition antigénique et allergénique est différente. Le premier provient de matières premières obtenues à partir d'une culture entière, arrivée à maturité, qui contient à la fois les antigènes

somatiques et métaboliques. Le second est issu de corps entiers d'acariens, séparés des traces de milieu et des métabolites sécrétés par tamisage ou flottation différentielle.

En dépit de cette masse de connaissances accumulées depuis dix ans, aucune revue exhaustive du sujet n'a été publiée depuis une douzaine d'années (Van Bronswijk et Shina, 1971 ; Wharton, 1976) sauf une récente synthèse principalement immunologique (Platts-Mills et Chapman, 1988). Il en résulte qu'une mise au point actualisée polydisciplinaire, un " état de la science " des acariens impliqués dans les maladies allergiques n'est pas seulement souhaitable mais s'imposait et nous sommes heureux de pouvoir réaliser l'édition originale en français.

Cette monographie doit répondre à trois objectifs : le premier de satisfaire le voeu exprimé par nombre de médecins ou de biologistes, non acarologues mais dont le travail est centré sur les acariens allergéniques, de trouver réunies dans un seul ouvrage toutes les données morphologiques, y compris dessins et clefs, qui leur permettent d'identifier précisément les différentes espèces objets de leur recherche ; le second de revoir l'ensemble actualisé de nos connaissances dans le domaine de l'écologie, de la biologie et des conditions de culture des principales espèces ; le troisième d'analyser toutes les données, quelquefois faussement contradictoires car liées à des artefacts techniques, relatives aux divers allergènes somatiques ou métaboliques des acariens domestiques ou de stockage et à leurs rapports, mais surtout de faire le point sur les méthodes thérapeutiques et l'ensemble des moyens de prévention récemment proposés pour contrôler le développement des acariens.

Ces diverses méthodes comportent l'utilisation de différents acaricides (Jean-Pastor *et al.*, 1986), de fongicides (de Saint Georges-Gridelet, 1987), de housses protectrices pour matelas et toujours de méthodes rigoureuses de nettoyage, principalement au niveau de la literie et des tapisseries (Vervloet *et al.*, 1982). Si certaines études ont pu démontrer une réduction significative du nombre d'acariens dans les échantillons de poussière recueillis après traitement par ces produits (Mitchell *et al.*, 1985 ; Heller-Haupt *et al.*, 1974 ), l'étude des scores cliniques des malades, chez lesquels ces traitements avaient été conduits, n'a permis aucune conclusion significative qui justifierait leur utilisation systématique. Dans ce contexte le traitement des maladies allergiques induites par les acariens demeure très dépendant des divers schémas d'hyposensibilisation et notamment de la technique, dite accélérée (Bousquet *et al.*, 1983) réalisée avec des extraits aqueux standardisés dont l'efficacité est maintenant démontrée mais dont le maniement est délicat chez les malades dont l'asthme n'est pas bien stabilisé.

Il faut signaler pour conclure que la fréquence des allergies à la poussière est loin de diminuer et que nous assistons au contraire à une augmentation progressive de son incidence dans l'asthme qui, dans certaines régions du monde, a pratiquement doublé au cours de la dernière décade (Fleming & Crombie, 1987). Ce phénomène n'apparaît pas seulement dans les pays développés et urbanisés mais également dans les pays en voie de développement dès lors qu'ils commencent à adopter un mode de vie moderne (Dowse *et al.*, 1985).

Cette extension du mal doit déterminer une accélération et un renforcement de la recherche, tant dans le domaine des acariens que dans celui des facteurs qui influent sur l'incidence de l'asthme ; elle devra concerner

par exemple les techniques d'identification des espèces et l'étude des croisements allergéniques qui peuvent interférer sur l'efficacité de l'hyposensibilisation spécifique mais également toutes les mesures susceptibles de réduire ou d'éliminer les acariens dans l'environnement de l'homme et surtout des sujets atopiques.

Nous espérons que cette revue, en réunissant l'essentiel des données importantes actuellement connues, constituera une aide déterminante pour ceux qui luttent contre ce fléau des temps modernes. Elle devrait également concerner l'ensemble des médecins et biologistes confrontés journallement à des malades allergiques et principalement asthmatiques.

## CHAPITRE I

# **Morphologie, systématique et distribution géographique des acariens responsables des allergies respiratoires chez l'homme**

**A. FAIN\***

# Introduction

Le rôle des acariens dans l'étiologie de l'asthme bronchique des poussières a été reconnu pour la première fois en Hollande par Voorhorst et Spieksma en 1964. Les acariens en cause furent rattachés à une espèce non identifiée du genre *Dermatophagoïdes* (Bogdanov, 1864).

Cet acarien, ainsi que deux autres espèces du même genre, ou d'un genre voisin, également présentes dans ces poussières, furent identifiées par nous. Il s'agissait de *Dermatophagoïdes pteronyssinus* (Trouessart, 1897), de *Dermatophagoïdes farinae* (Hughes, 1961) et de *Euroglyphus maynei* (Cooreman, 1950). C'était la première fois que ces trois espèces étaient signalées dans les poussières de maison (Fain, 1965).

Ces découvertes suscitèrent un grand engouement et elles furent le point de départ de nombreuses recherches sur ces acariens dans toutes les régions du monde. Elles ont montré que *D. pteronyssinus* n'était pas la seule espèce capable de produire des allergies respiratoires mais que plusieurs autres espèces de divers genres pouvaient aussi déclencher ce type d'allergie.

Ces recherches ont aussi apporté de nombreuses données nouvelles sur la systématique, la distribution

géographique, la biologie et l'action pathogène de ces acariens. Les acariens rencontrés dans la poussière de maison font partie de plusieurs familles différentes d'acariens mais la plus importante est celle des Pyroglyphidae qui groupe à elle seule toutes les espèces responsables du syndrome appelé asthme bronchique des poussières de maison.

La famille Pyroglyphidae compte actuellement 18 genres et 46 espèces. Dans ce nombre 13 espèces, groupées dans 7 genres, ont été rencontrées dans les poussières de maisons. L'identification des Pyroglyphidae peut présenter de grandes difficultés si l'on ne dispose pas de la documentation spécialisée indispensable, or celle-ci est dispersée dans diverses revues qu'il est souvent difficile de se procurer. Le but du présent travail est de fournir à tous les chercheurs les figures originales de toutes les espèces importantes ainsi que des clés d'identification des genres et espèces. Nous y ajoutons des nouvelles figures originales de quelques Acaridae et Glycyphagidae fréquemment rencontrées dans les poussières des granges et qui sont accusées d'être la cause d'allergies respiratoires chez les agriculteurs ou fermiers («barn allergy» des Anglo-Saxons).

## Rappel historique

### • DECOUVERTE DE L'ACTION PATHOGENE DES ACARIENS DES POUSSIÈRES

Le rôle des acariens de la poussière domestique dans la production d'allergies respiratoires a été soupçonné pour la première fois, semble-t-il, par Dekker (1928) en Allemagne. En 1944, Carter, Wedd et d'Abbrera, sans connaître le travail de Dekker, ont décrit à Ceylan (actuellement Sri Lanka) un syndrome respiratoire auquel ils ont donné le nom d'«Acariase pulmonaire» et qui était caractérisé par de la bronchite, souvent du type asthmatiforme, et de l'hyperéosinophilie sanguine et accompagné parfois d'opacifications pulmonaires fugaces. Dans les crachats de ces malades, les auteurs découvrirent des acariens non pathogènes appartenant à la faune habituelle des maisons ou des denrées entreposées. Ces auteurs émirent l'hypothèse que les troubles pulmonaires observés chez ces malades étaient causés par la présence de ces acariens dans les poumons. Leur introduction dans les voies respiratoires se serait produite accidentellement à la suite de l'inhalation de poussières contaminées.

De nouveaux cas d'«acariase pulmonaire» furent encore signalés dans diverses autres régions du globe, principalement dans les zones tropicales ou subtropicales d'Asie ou d'Afrique. Il convient de noter cependant que le syndrome d'«acariase pulmonaire» n'a jamais été clairement défini. À côté de la bronchite asthmatiforme qui semblait être la manifestation la plus fréquente, on y avait rattaché aussi certains troubles d'étiologie imprécise tels que le Poumon Eosinophilique, le Syndrome de Loeffler et même l'Eosinophilie Tropicale. Son étiologie était également obscure. En effet, la preuve que les acariens étaient réellement présents dans les poumons n'avait jamais été fournie et le diagnostic reposait uniquement sur leur présence dans les crachats.

La question ne sera résolue que quelque vingt ans plus

tard en Hollande par Voorhorst et Spiëksma. Ces auteurs montreront que les manifestations respiratoires sont en réalité de nature allergique et provoquées par l'inhalation de poussières contaminées par des allergènes provenant d'acariens du genre *Dermatophagoides*.

Ce n'est donc pas la présence matérielle (supposée mais jamais prouvée) des acariens dans les poumons qui est la cause des manifestations respiratoires comme le pensaient les auteurs en 1944 mais bien les allergènes contenus dans leurs excréments, leurs crottes ou leurs tissus.

### • EVOLUTION DE NOS CONNAISSANCES SUR LA SYSTEMATIQUE DES PYROGLYPHIDAE

Rappelons que c'est Bogdanov (1864) qui décrit le genre *Dermatophagoides*, avec comme espèce type *D. scheremetewskyi*. Les spécimens avaient été récoltés sur la peau de deux malades atteints d'affections cutanées à Moscou.

La présence d'acariens dans les maisons est connue depuis très longtemps et a été signalée à de nombreuses reprises. Rappelons à cet égard l'ouvrage de Ludwig datant de 1904 et qui traitait déjà de «Milbenplage der Wohnungen». Oboussier (1939) consacra sa thèse à l'étude des acariens de maison à Hambourg. Elle signala la présence d'Acaridae (*Tyrophagus* sp.), de Glycyphagidae (deux espèces de *Glycyphagus*) et de Carpoglyphidae (*Carpoglyphus lactis*), toutes des espèces infestant habituellement les denrées entreposées. On est surpris de ne pas trouver dans ces récoltes des espèces de la famille Pyroglyphidae alors que c'est ce groupe qui est habituellement le mieux représenté dans les maisons.

Entre-temps, Oudemans (1928) avait signalé la présence d'un *Dermatophagoides* sur une plante d'appartement en Hollande. Il attribua l'acarien à une nouvelle espèce, *Mealia toxopei* mais il s'agissait en réalité

de *Dermatophagoides pteronyssinus* (voir Fain, 1966).

Un nouveau genre et une nouvelle espèce, *Hirstia chelidonis* est décrite par Hull en 1931. Elle provenait du nid d'un «House Martin», de Bedford, en Angleterre. Sasa (1947) signale la présence d'acariens dans la salive et dans l'urine de malades au Japon. Il crée pour ces spécimens le nouveau genre *Visceroptes* et 2 nouvelles espèces : *Visceroptes saitoi* et *V. takeuchii*, toutes deux représentées seulement par des mâles. En 1950, Sasa reconnaît que son genre est un synonyme de *Dermatophagoides* Bogdanov, 1864, mais il estime cependant que ses deux espèces sont valides et distinctes de *D. scheremetewskyi*. En 1951, il croit avoir découvert la femelle de *S. saitoi* et il donne un dessin qui rappelle plutôt une femelle du genre *Hirstia*. Dans ce même travail il donne des figures d'une femelle qu'il attribue à *S. scheremetewskyi* mais qui ressemble en fait à *D. farinae* Hughes, une espèce qui ne sera décrite qu'en 1961. En 1958, Sasa et Shingai découvrent des mâles et des femelles de cette même espèce dans du tannate d'albumine conservé dans un hôpital au Japon.

Cooreman (1950) décrit *Medlia maynei* à partir de tourteaux de farine de coton en voie de décomposition en Belgique. Cette espèce deviendra plus tard le type du nouveau genre *Euroglyphus* Fain, 1965.

Traver, en 1951 accuse *D. scheremetewskyi* d'être la cause d'une dermatite dont elle avait souffert pendant de nombreuses années. D'autres cas de dermatites provoquées par cette même espèce sont signalées par Fisher *et al.* aux U.S.A. (1951) et par Dubinin *et al.* en U.R.S.S. (1956).

Nous avons pu examiner les spécimens récoltés par Mrs Traver. Il s'agissait d'un mélange de *D. pteronyssinus* (= *D. scheremetewskyi*) et de *D. farinae*. A notre avis les acariens découverts sur la peau de ces malades n'avaient pas joué de rôle dans la maladie dont ils souffraient mais étaient de simples contaminants (Fain, 1969).

Dubinin (1953) place le genre *Dermatophagoides* dans la famille Epidermoptidae.

Hughes, en 1954 décrit *Dermatophagoides africanus* de farine de poisson en provenance d'Angola.

Baker *et al.* en 1956 signalent la présence de *S. scheremetewskyi* dans divers habitats : coussins contenant du kapok, oreiller de plumes, nid d'hirondelle, divers animaux, dans les maisons, dans la nourriture pour singes.

En 1961, Hughes décrit *Dermatophagoides farinae*, une nouvelle espèce provenant de la farine pour volailles en Angleterre.

En 1963, De Leon décrit *Dermatophagoides culinae*, nouvelle espèce provenant de la farine de biscuit aux U.S.A. L'examen des types de cette espèce montrera plus tard qu'elle est un synonyme de *D. farinae*.

En 1963, Fain crée pour le genre *Dermatophagoides* la sous-famille Dermatophagoidinae, qui est rattachée aux Psoroptidae.

En 1964, cet auteur décrit *Dermatophagoides passericola*, une nouvelle espèce récoltée dans le nid d'un moineau en Belgique.

Au cours de cette même année 1964 Voorhorst et Spieksma découvrent qu'un acarien du genre *Dermatophagoides*, très commun dans les poussières de maison en Hollande, est la cause de l'asthme bronchique des poussières dans ce pays. Ces auteurs nous demandèrent d'identifier cet acarien. Après avoir comparé ces spécimens avec des préparations typiques conservées à l'acarothèque Berlese de Florence nous sommes arrivés à la conclusion qu'ils appartenaient à l'espèce *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897). En même temps deux autres espèces (*Dermatophagoides farinae*, Hughes, 1961 et *Euroglyphus maynei* (Cooreman, 1950) sont signalées pour la première fois dans la poussière de maison (Fain, 1965).

Fain (1965) fait une révision de la famille Pyroglyphidae Cunliffe, 1958. Il inclut dans cette famille, outre le genre typique, *Pyroglyphus* Cunliffe, 1958, plusieurs nouveaux genres ou sous-genres : *Bontiella* g.n. (espèce type : *Bontiella bouilloni* sp.n.), *Pyroglyphus* (*Hughesiella*) subg. n. (espèce type : *P. (H.) africanus* Hughes, 1954), *Euroglyphus* (*Euroglyphus*) g.n. (espèce type : *E. (E.) maynei* (Cooreman, 1950), *Euroglyphus* (*Gymnographus*) subg. n. (espèce type : *E.(G.) longior* Trouessart, 1897).

Fain (1966a) propose de prendre *D. pteronyssinus* (Trouessart, 1897) comme type du genre *Dermatophagoides* et il redécrit cette espèce et en donne de nouvelles figures. Il passe en revue les manifestations pathologiques causées par cet acarien et donne une liste de nouvelles localités pour les différentes espèces connues de Pyroglyphidae (Fain, 1966b).

Fain (1967a) redécrit et refigure *D. farinae* et décrit plusieurs nouveaux taxa : *Dermatophagoides* (*Sturnophagoides*) subg.n. (espèce type : *D.(S.) bakeri* sp.n.), *Dermatophagoides rwandae* sp.n. provenant de nids d'oiseaux et *Dermatophagoides evansi* Fain, Hughes et Johnston sp.n. récoltée dans des oreillers de plumes.

La même année les Dermatophagoidinae sont rattachés

aux Pyroglyphidae, le sous-genre *Sturnophagoides* est élevé au rang de genre et deux nouvelles espèces sont décrites : *Sturnophagoides brasiliensis* provenant de la poussière domestique au Brésil, et *Dermatophagoides aureliani* récoltée dans un nid d'oiseau au Rwanda. (Fain, 1967b).

Fain, Cunnington et Spieksma (1969) décrivent *Malayoglyphus intermedius* g.n. et sp.n. récoltée dans la poussière domestique à Singapour et en Indonésie.

En 1968, Gaud décrit 2 genres nouveaux et 6 espèces nouvelles dans les Dermatophagoidinae toutes en provenance de nids d'oiseaux ou d'oiseaux. Il s'agit de : *Hullia* g.n. (espèce type *H. anisopoda*), *Paramealia* g.n. (espèce type : *P. ovata* Gaud et Mouchet, 1959), *Onychalges asaphospathus* sp.n., *O. pachyspathus*, *O. odonturus* sp.n., *O. schizurus* sp.n., *Paralgopsis ctenodontus* sp.n.

En 1970, Fain et Wharton décrivent *Guatemalichus bananae* g.n. et sp.n. d'un régime de bananes en provenance du Guatemala, et Fain et Feinberg décrivent *Sturnophagoides halterophilus* récoltée dans la poussière domestique à Singapour.

Griffiths et Cunnington (1971) décrivent *Dermatophagoides microceras* sp.n. de la poussière de maison en Angleterre.

En 1971, Fain décrit *Pottocola scutata* g.n., sp.n. et *Sturnophagoides (Kivuicola) kivuana* subg. et sp.n. en provenance d'une peau desséchée d'un lémurien au Zaïre.

Fain et Van Bronswijk (1973) décrivent *Dermatophagoides neotropicalis* sp.n. de la poussière domestique au Surinam et ils transfèrent *Sturnophagoides halterophilus* dans le genre *Dermatophagoides*.

Une nouvelle espèce du genre *Euroglyphus (Gymnoglyphus)*, *E.(G.) osu*, est décrite des U.S.A. (Fain et Johnston, 1973). Elle provenait de la poussière d'une grange.

En 1973, Spieksma décrit *Malayoglyphus carmelitus* sp.n. de la poussière domestique en Israël.

Fain, Oshima et Van Bronswijk (1974) décrivent

*Hirstia domicola* une nouvelle espèce trouvée dans les poussières de maisons au Japon et au Surinam.

Fain et Lowry (1974) trouvent une nouvelle espèce représentant un nouveau genre, *Weelawadjia australis* dans le guano d'une grotte et des nids d'oiseaux en Australie.

*Dermatophagoides sclerovestibulatus* Fain, sp.n. (1975) est décrite d'un oiseau d'Afrique du Sud.

Le mâle de *Sturnophagoides bakeri* Fain est décrit par Baker et al. (1976).

En 1976, Wharton fait une mise au point de nos connaissances sur les acariens des poussières de maison. Ce travail donne de nombreuses informations sur la systématique et la distribution des Pyroglyphidae.

Atyeo et Gaud (1977) décrivent *Fainoglyphus magnasternus* g.n. et sp. n. d'un oiseau d'Equateur.

En 1982, un nouveau genre *Campephilocoptes*, représenté par 2 espèces nouvelles (*C. atyeoi* sp.n. et *C. paraguayensis* sp.n.) est décrit. Les espèces avaient été récoltées sur des pics sudaméricains (Fain, Gaud et Perez).

En 1982, 2 espèces nouvelles sont décrites dans le genre *Dermatophagoides* : *D. simplex* Fain et Rosa, provenant d'un nid de moineau au Brésil, et *D. siboney* Dusbabek, Cuervo et Cruz, récoltée dans la poussière domestique à Cuba.

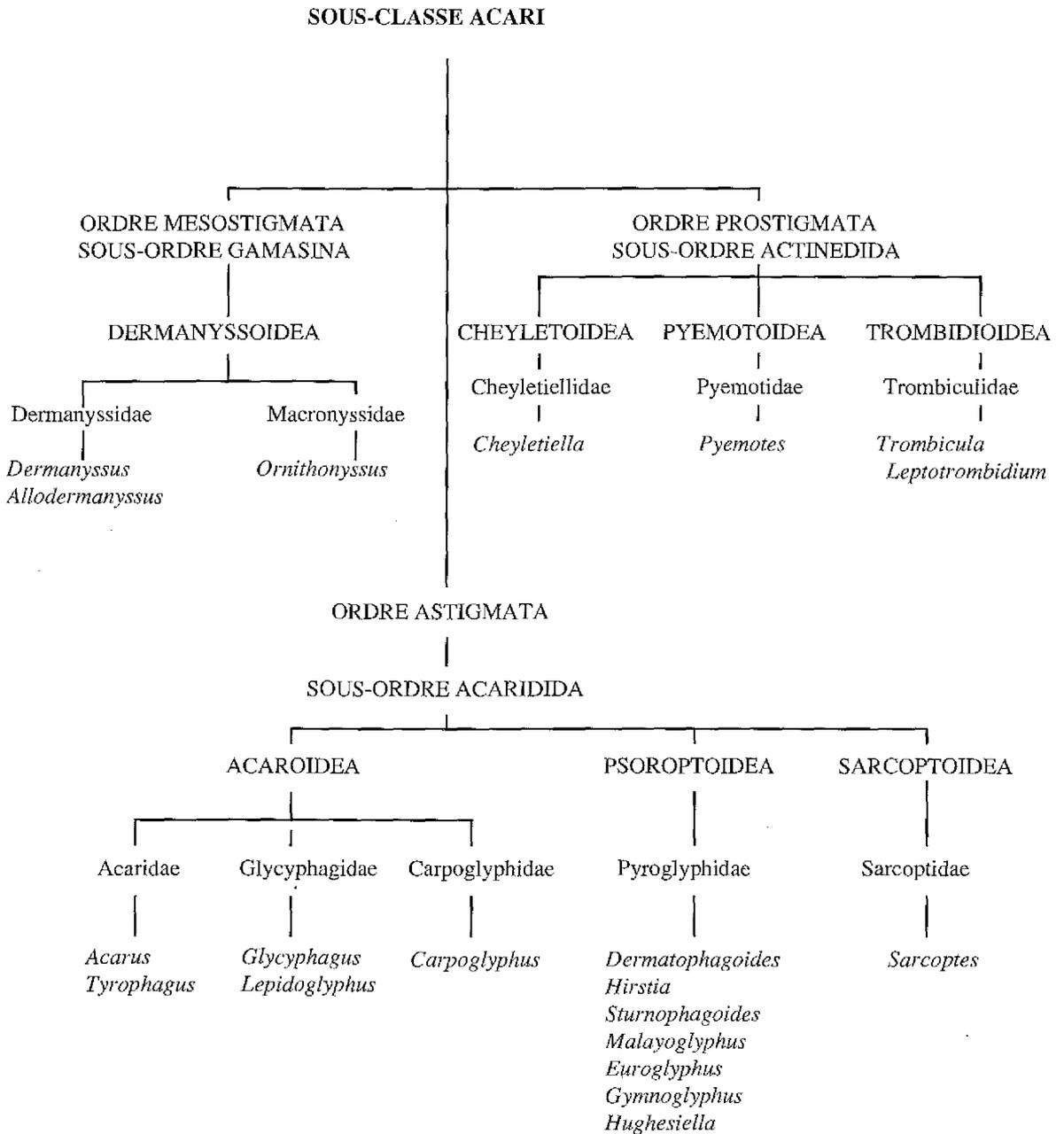
En 1984, Cruz, Cuervo et Dusbabek décrivent *Guatemalichus tachornis* sp.n. du nid d'un oiseau de Cuba.

En 1984, Fain et Gaud décrivent un nouveau genre monotypique, *Capitonoecius* (espèce type : *C. spinitarsis* sp.n.) et un nouveau sous-genre *Pottocola (Capitonocoptes)* représenté par 3 espèces nouvelles : *P.(C.) ventriscutatus*, *P.(C.) longipilis* et *P.(C.) lybius* toutes récoltées sur des Piciformes afrotropicaux.

En 1986, Galvao et Neide décrivent *Dermatophagoides deanei* sp.n. de la poussière de maison du Brésil.

En 1987, Cuervo et Dusbabek décrivent *Sturnophagoides petrochelidonis* sp.n. trouvée sur une «cave swallow» de Cuba.

# Classification des genres d'acariens responsables d'allergies respiratoires, de gale ou de dermatites (allergiques ou non) chez l'homme.



# Etude des acariens responsables des allergies respiratoires

## • I. FAMILLE PYROGLYPHIDAE

### I. AFFINITES DES PYROGLYPHIDAE

Dubinin (1953) a placé le genre *Dermatophagoides* dans la famille Epidermoptidae.

Fain (1963) constatant les ressemblances existant entre ce genre et les Psoroptidae le rattache aux Psoroptidae mais dans une sous-famille nouvelle : Dermatophagoidinae. Au cours d'une étude sur les Pyroglyphidae Fain (1965) note que ce genre est également très proche de cette famille et il discute de l'opportunité de réunir les deux familles et de placer éventuellement les Pyroglyphidae en sous-famille des Psoroptidae à côté des Dermatophagoidinae. Un tel groupement eut été logique sur le plan morphologique mais aurait méconnu le caractère homogène, et apparemment naturel sur le plan écologique, de ce groupe d'acariens qui est formé principalement d'espèces nidicoles ou détriticoles, par opposition aux vrais Psoroptidae qui sont tous des parasites stricts inféodés aux mammifères. Nous avons donc proposé de conserver la famille Pyroglyphidae et de la diviser en deux sous-familles : Pyroglyphinae et Dermatophagoidinae (Fain, 1967b).

En fait, le groupe des Pyroglyphidae est intermédiaire entre les formes libres et les formes parasites. Il est probable d'ailleurs que certaines espèces se comportent comme de vrais parasites (Gaud, 1968). Ecologiquement cependant la grande majorité des espèces de ce groupe sont nidicoles et spécialisées pour les nids d'oiseaux. En effet sur un total de 46 espèces recensées jusqu'à présent 28 ne sont connues que de nids d'oiseaux ou ont été trouvées sur des oiseaux mais il semble bien que dans la majorité des cas c'est le nid qui était le véritable habitat. Sur le plan morphologique cependant ces acariens présentent tous les caractères des vrais parasites. Il semble que dans ce groupe d'acariens la régression des organes ait précédé l'invasion de l'hôte, au lieu d'en être la conséquence comme c'est le cas habituellement, comme s'il y avait une

«préadaptation». Cette réduction des structures a probablement été induite à la suite des contacts répétés entre l'acarien et son hôte dans le nid (Fain, 1979b). Le nid est donc un endroit privilégié où les formes libres ont pu progressivement s'adapter aux conditions de la vie parasitaire. Nous avons émis l'hypothèse que ces pyroglyphidés nidicoles sont probablement les ancêtres de tous les psoroptides parasites des oiseaux ou des mammifères (Fain, 1963).

### 2. CARACTERES DES PYROGLYPHIDAE

Les Pyroglyphidae présentent, comme les Psoroptidae, une régression de nombreux organes. Cette régression intéresse les pattes (réduction des pattes IV, surtout chez le mâle), les écussons (surtout l'hysteronotal), les ventouses sexuelles (qui sont vestigiales et réduites à de petits anneaux sclérifiés), les griffes tarsales (représentées seulement par leur axe médian) et la chaetotaxie. Celle-ci est du même type que chez les Astigmatés parasites. Les poils *ve* manquent et les *vi* ne sont présents que dans le genre *Paralgopsis*. Les poils anaux sont réduits à 2 paires (plus rarement à une paire) chez la femelle (pour 5 à 6 paires chez les Acaridae). Au niveau des pattes I et II les tarsi ne portent que 8 poils, les tibiai seulement 1 poil.

En dehors de ces caractères régressifs il existe un caractère, apparemment de spécialisation et qui est hautement caractéristique du groupe comme nous l'avons signalé précédemment (Fain, 1963, p. 47). Ce caractère est la migration des deux solénidions  $\omega 1$  et  $\omega 3$  du tarse I en direction apicale. Ces deux solénidions sont situés très près l'un de l'autre, près de l'apex ou sur l'apex du tarse. Notons encore que le famulus, en forme d'une courte épine a accompagné  $\omega 1$  dans sa migration et se trouve près de celui-ci en position légèrement plus basale. Cette migration apicale de  $\omega 1$  ne se rencontre chez aucun autre Astigmaté libre et on ne l'observe que très rarement chez les Astigmatés parasites et encore dans ces cas elle est souvent incomplète, le solénidion restant assez loin de l'apex. La signification exacte de cette migration du solénidion habituellement basal est inconnue.

Notons encore que le degré de sclérification de la cuticule est très variable chez les Pyroglyphidae. Elle varie probablement suivant les conditions de l'habitat. Chez certaines espèces le corps est complètement sclérifié sans striations alors que chez d'autres la cuticule est molle et striée et les écussons sont très peu développés. Certains genres produisent deux types de mâles, homeomorphique et hétéromorphique. Ce dernier présente une hypertrophie plus ou moins forte (suivant les specimens) des pattes accompagnées d'une fusion des épimères I avec parfois production d'un sternum.

### 3. DIVISION DES PYROGLYPHIDAE

Les Pyroglyphidae comprennent actuellement 18 genres et 46 espèces. La découverte de nombreuses espèces nouvelles au cours de ces dernières années nous oblige à revoir la systématique de ce groupe.

Nous proposons de diviser le groupe en 5 sous-familles :

Sous-famille **Pyroglyphinae** Cunliffe, 1958, Fain, 1967b.

Fain (1965) a redéfini les Pyroglyphidae et a ajouté au seul genre connu (*Pyroglyphus* Cunliffe), 2 autres nouveaux genres (*Bontiella* et *Euroglyphus*) et 2 autres nouveaux sous-genres (*Pyroglyphus* (*Hughesiella*) et *Euroglyphus* (*Gymnoglyphus*)). La famille Pyroglyphidae est scindée en deux sous-familles : Pyroglyphinae Cunliffe, 1958 et Dermatophagoidinae Fain, 1963.

**Définition des Pyroglyphinae** : Tegmen bien développé. Cuticule plus ou moins fortement sclérifiée. Striations soit relativement épaisses, irrégulières et espacées, soit complètement absentes. La zone médiane séparant les épimères I est ponctuée. Poils du corps variables, soit tous très fins et très courts soit avec certains poils très longs et forts (*sc e*, *d5* et *l5*). Femelle avec lèvre vulvaire postérieure toujours ponctuée et souvent très longue, chez certaines espèces son angle antérieur porte une incision médiane. Mâle avec ou sans ventouses adanales, ventouses des tarsi IV généralement remplacées par des courts poils cylindriques ou non. Les tarsi III ne portent jamais d'épine apicale fourchue.

Cette sous-famille comprend actuellement 7 genres : *Pyroglyphus* Cunliffe, *Hughesiella* Fain, stat. n., *Bontiella* Fain, *Euroglyphus* Fain, *Gymnoglyphus* Fain, stat. n., *Weelawadjia* Fain et Lowry et *Campephiloptes* Fain, Gaud et Perez. Seulement 3 de ces genres renferment des espèces vivant dans les habitations. Les autres sont nidicoles.

Sous-famille **Dermatophagoidinae** Fain, 1963 :

**Définition** : Tegmen absent. Cuticule molle avec

striations bien développées et généralement fines et serrées, rarement du type strié-ponctué (*Sturnophagoides*). La zone séparant les épimères I n'est qu'exceptionnellement ponctuée. Poils *sc e* forts et longs excepté dans le genre *Malayoglyphus* où ils sont courts ou très courts. Poils *d5* et *l5* longs. Femelle avec lèvre vulvaire postérieure molle et striée et non ponctuée et avec l'angle antérieur non incisé excepté chez *Sturnophagoides* où la lèvre est ponctuée, en partie ou complètement, et l'angle antérieur est incisé. Un écusson hystéronotal n'est présent que chez la femelle de *Sturnophagoides*. Mâle avec ventouses adanales ; les ventouses tarsales IV sont présentes excepté chez *Malayoglyphus* ; tarsi III terminés par une forte épine apico-ventrale fourchue excepté chez *Malayoglyphus* et *Sturnophagoides* où cette épine manque.

Cette sous-famille comprend 4 genres : *Dermatophagoides* Bogdanov, *Hirstia* Hull, *Malayoglyphus* Fain, Cunnington and Spijksma et *Sturnophagoides* Fain. Tous ces genres renferment une ou plusieurs espèces domiciles.

Sous-famille **Guatemalichinae** Fain, subfam. nov. :

**Définition** : Tegmen peu développé ou absent. Cuticule finement striée. Femelle avec un écusson hystéronotal médian. Epigynium déplacé vers l'avant et soudé ou contigu aux épimères I. Lèvre vulvaire postérieure striée, longue et étroite. Poils *sc e*, *d5* et *l5* forts et longs. Tarsi III et IV terminés par 2 épines coniques. Le mâle n'est pas connu dans le genre typique.

Genre typique : *Guatemalichus* Fain et Wharton, 1970.

Cette sous-famille comprend 3 genres :

1. *Guatemalichus* Fain et Wharton, 1970 : L'espèce type, *G. bananae* Fain et Wharton, 1970 a été trouvée dans un régime de bananes en provenance du Guatemala. Une deuxième espèce, *G. tachornis* Cruz, Cuervo et Dusbabek, 1984 fut décrite du nid d'un oiseau *Tachornis phoenicobia iradii* (Apodidae), de Cuba.

2. *Pottocola* Fain, 1971 : L'espèce type, *Pottocola scutata* Fain, 1971 a été trouvée sur une peau desséchée de lémurien au Zaïre. Elle fut retrouvée dans la suite sur des oiseaux au Zaïre (Fain et Gaud, 1984). Ce genre comprend encore un deuxième sous-genre *Pottocola* (*Capitonoptes*) Fain et Gaud, 1984 dont l'espèce type est *P.(C.) ventriscutata* Fain et Gaud, 1984 et qui comprend encore 2 autres espèces : *P.(C.) longipilis* Fain et Gaud, 1984 et *P.(C.) tybius* Fain et Gaud, 1984. Ces 3 espèces furent trouvées sur des oiseaux (ou dans le nid) du Zaïre ou du Togo.

3. *Fainoglyphus* Atyeo et Gaud, 1977 : Espèce type : *Fainoglyphus magnasternus* Atyeo et Gaud, 1977, trouvée

sur un oiseau *Cranioleuca erythropis* (Furnariidae) de l'Équateur.

Jusqu'ici aucune espèce de cette sous-famille n'a été rencontrée dans les maisons.

Sous-famille **Onychalginæ** Fain, subfam. nov. :

**Définition** : Tegmen large légèrement convexe. Cuticule striée. Poils *sc e*, *d5* et *l5* forts et longs.

Tarses III et IV avec une forte épine subapicoventrale à apex bifide ou trifide. Face ventrale des tarses I et II avec des petites expansions chitineuses irrégulières, pointues ou arrondies (= rugosités) disposées souvent en forme de crête axiale plus ou moins dentelée ; ces formations sont beaucoup mieux formées chez la femelle que chez le mâle où elles peuvent même manquer. Femelle avec un petit écusson hystéronotal (genre *Kivuicola*) ou sans cet écusson (autres genres). Mâle (connu seulement dans les genres *Onychalges* et *Paramealia*) avec bord postérieur du corps bilobé (*Onychalges*) ou entier (*Paramealia*). Ventouses adanales et tarsales IV présentes. Pattes III plus fortes que pattes IV.

Genre type : *Onychalges* Gaud et Mouchet, 1959.

Les Onychalginæ se distinguent des autres sous-familles de Pyroglyphidae, dans les deux sexes principalement par la présence sur les tarses III et IV d'une forte épine bifide ou trifide, en position subapicoventrale.

Cette sous-famille comprend 3 genres :

1. *Onychalges* Gaud et Mouchet, 1959 (syn. *Neonychalges* Gaud, 1983, syn.n. et *Capitonoecius* Fain et Gaud, 1984, syn. n.)

Gaud (1958) a d'abord cité ce genre mais sans le décrire et sans désigner d'espèce type. En 1959, Gaud et Mouchet en donnent une description et désignent l'espèce type (*Megninia longitarsus* Bonnet, 1924). Ce genre devenait de ce fait valide mais à la date de 1959. La proposition ultérieure de Gaud (in Gaud et Atyeo, 1983) de le remplacer par le nom *Neonychalges* n'est donc pas fondée.

Le genre *Onychalges* comprend encore, en dehors de l'espèce type, les 6 autres espèces suivantes : *O. asaphospathus* Gaud, 1968, *O. schizurus* Gaud, 1968, *O. odonturus* Gaud, 1968, *O. pachyspathus* Gaud, 1968, *O. spinitarsis* (Fain et Gaud, 1984) et *O. nidicola* Fain et Rosa, 1982.

2. *Paramealia* Gaud, 1968. Genre monotypique. Espèce type : *P. ovata* (Gaud et Mouchet, 1959).

3. *Kivuicola* Fain, 1971, stat. nov. (= *Sturnophagoides* (*Kivuicola*) Fain, 1971. Espèce type : *Sturnophagoides* (*Kivuicola*) *kivuana* Fain, 1971).

Toutes les espèces d'Onychalginæ ont été récoltées sur des oiseaux à l'exception de 2 espèces, *O. nidicola* en provenance du nid d'un moineau *Passer domesticus* au Brésil et de *K. kivuana* qui fut récolté sur une peau desséchée de lémurien au Zaïre mais nous pensons qu'elle provenait aussi d'un nid d'oiseau.

Jusqu'ici aucune espèce de la sous-famille Onychalginæ n'a été récoltée dans des habitations.

Sous-famille **Paralgopsinæ** Fain, subfam. nov. :

**Définition** : Dans les deux sexes : Présence des poils *vi*. Tegmen absent. Anus terminal. Tarses I et II avec un ongle apical, absence de rugosités ventrales. Tarses III et IV dépourvus d'épines. Poils *sc i*, *sc e*, *d5*, *l1*, *l2*, *l3*, *l5* forts et longs ou très longs. Chez la femelle la cuticule est molle, non striée mais hérissée de fines et courtes pointes cuticulaires, comme dans le genre *Glycyphagus*, il n'y a pas d'écusson hystéronotal et les épimères sont soudés en V ou en Y. Chez le mâle la cuticule est striée-sclérifiée, il y a un grand écusson hystéronotal, le bord postérieur du corps est découpé en 2 grands lobes triangulaires, les épimères I sont soudés en Y, il y a 2 petites ventouses adanales, les pattes III sont fortement renflées et les fémurs III sont munis d'un fort éperon ventral.

Genre type et seul genre connu : *Paralgopsis* Gaud et Mouchet, 1959. Ce genre comprend 2 espèces : *P. paradoxus* (Trouessart, 1899) trouvée sur des perroquets sudaméricains et *P. ctenodontus* Gaud, 1968, découverte sur *Ara macao* du Brésil. Nous avons découvert des spécimens de *Paralgopsis* sp. dans les rémiges de divers perroquets sudaméricains. Il s'avère donc que les représentants de ce genre se comportent comme de véritables parasites.

Jusqu'à présent aucun représentant de ce genre n'a été signalé dans les habitations.

#### 4. CLE DES PYROGLYPHIDAE (SOUS-FAMILLES)

##### Femelles

1. Poils *vi* présents. Cuticule molle, non striée mais hérissée de nombreuses et très fines pointes cuticulaires. Poils *sc i* très longs et très forts, subégaux aux *sc e* ..... PARALGOPSINAE Fain, subfam. nov.

Poils *vi* absents. Cuticule variable mais jamais avec des pointes cuticulaires. Poils *sc i* jamais très forts et très longs ..... 2

2. Tarses III et IV portant une forte épine apicoventrale bifide ou trifide. Face ventrale des tarses I et II avec des «rugosités». Cuticule striée ..... ONYCHALGINAE Fain, subfam. nov.

Tarses III et IV sans cette épine apicale fourchue. Tarses I et II sans «rugosités». Cuticule variable .....3

3. Epigynium soudé ou contigu aux épimères I. Vulve longue et étroite. Tarses III et IV avec 2 épines apicales coniques non fourchues .....  
..... GUATEMALICHINAE Fain, subfam. nov.

Epigynium nettement séparé des épimères I. Tarses III et IV sans ces épines excepté chez *Weelawadjia* où ces épines existent .....4

4. Tegmen bien développé. Cuticule plus ou moins fortement sclérifiée, les stries quand elles existent sont irrégulières, espacées et épaisses. Cuticule entre les épimères I ponctuée. Lèvre vulvaire postérieure complètement ponctuée .....  
..... PYROGLYPHINAE Cunliffe, 1958

Tegmen absent. Cuticule molle finement striée. Ecusson hystéronotal présent seulement dans le genre *Sturnophagoides*. Lèvre vulvaire postérieure ponctuée seulement dans le genre *Sturnophagoides* .....  
..... DERMATOPHAGOIDINAE Fain, 1963

#### Mâles

(Remarque : le mâle est inconnu dans le genre *Guatemalichus*)

1. Poils *vi* présents. Poils *sc i* forts et très longs. Tarses IV très courts. Pattes III beaucoup plus fortes que pattes IV avec un éperon ventral sur le fémur. Cuticule striée .....  
..... PARALGOPSINAE Fain, subfam. nov.

.. Poils *vi* absents. Poils *sc i* jamais très forts ou très longs. Tarses IV normaux. Pattes III variables. Fémur III sans éperon. Cuticule variable .....2

2. Tarses III et IV avec une forte épine subapicoventrale bifide ou trifide. Cuticule striée. ....  
..... ONYCHALGINAE Fain, subfam. nov.

Tarses IV toujours dépourvus d'épine subapicoventrale fourchue. Tarses III avec ou sans cette épine fourchue. Cuticule striée ou non .....3

3. Tegmen bien développé. Cuticule plus ou moins fortement sclérifiée. Striations soit présentes, mais alors épaisses espacées et souvent irrégulières, soit absentes. Ventouses adanales présentes ou non. Ventouses des tarses IV soit présentes soit remplacées par des poils. Poils *sc e* soit courts et fins, soit longs et forts (chez *Weelawadjia* et *Campephiloptes*). Tarses III sans épine apicale fourchue .....  
..... PYROGLYPHINAE Cunliffe, 1958

Tegmen absent. Cuticule molle et striée. Ventouses adanales présentes. Ventouses tarsales IV présentes excepté chez *Malayoglyphus*. Poils *sc e* forts et longs

excepté chez *Malayoglyphus* où ils sont fins et courts. Tarses III avec une épine apicale fourchue excepté chez *Malayoglyphus* et *Sturnophagoides* où cette épine manque ..... DERMATOPHAGOIDINAE Fain, 1963

## 5. ETUDE DES PYROGLYPHINAE

### A. CLES DES GENRES ET ESPECES

#### Femelles

1. Poils *sc e* forts et très longs (180 à 250  $\mu$ ) .....2

Poils *sc e* fins et courts (maximum 50  $\mu$ ) .....4

2. Epimères I soudés sur la ligne médiane en un court sternum. Angle antérieur de la lèvre vulvaire postérieure non incisé. Tarses III et IV avec 2 épines apicales coniques.

Poils *d5* et *l5* très longs et très forts .....  
..... Genre *Weelawadjia* Fain et Lowry.

(Une espèce : *W. australis* Fain et Lowry)

Epimères I séparés. Angle antérieur de la lèvre vulvaire postérieure avec une incision médiane. Tarses III et IV avec tous les poils fins. Poils *l5* très longs et forts, poils *d5* variables ..... Genre *Campephiloptes* Fain et al.

3

3. Poils *d5* très longs et forts. Cuticule du dos avec de longs plis longitudinaux ou transversaux .....  
..... *C. atyeoi* Fain et al.

Poils *d5* très courts et fins. Cuticule du dos sans longs plis longitudinaux ou transversaux .....  
..... *C. paraguayensis* Fain et al.

4. Poils *d5* et *l5* forts et très longs (300-350  $\mu$ ). Présence de poches sclérifiées ponctuées à la base des pattes II ...  
..... Genre *Bontiella* Fain.

(Une espèce : *B. bouilloni* Fain.)

Poils *d5* et *l5* courts ou très courts et fins (maximum 50 m). Pas de poches sclérifiées à la base des pattes II. ...  
.....5

5. Tegmen triangulaire très saillant et à sommet bifide. Lèvre vulvaire postérieure très longue en avant et recouvrant complètement la fente vulvaire, son angle antérieur non incisé .....6

Tegmen soit triangulaire et saillant mais à sommet arrondi soit peu développé et arrondi mais avec une petite encoche médiane. Lèvre vulvaire postérieure courte ne recouvrant pas la fente vulvaire .....8

6. Bursa sans vestibule. Face dorsale du corps fortement et complètement sclérifiée et présentant des plis irréguliers. Epimères I soudés en V .....  
..... Genre *Pyroglyphus* Cunliffe

(Une espèce : *P. morlani* Cunliffe)

Bursa s'ouvrant près de l'extrémité postérieure de l'anus dans une petite poche ovoïde très sclérifiée (vestibule). Face dorsale fortement striée et portant un petit écusson opisthosomal médian. Epimères I séparés .....

..... Genre *Gymnoglyphus* Fain

7

7. Région postérieure de l'opisthonotum non ponctuée. Poils *ai* situés à l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs de l'anus. Poils *l5* longs de 20-25  $\mu$ . Idiosoma long de 280 à 290  $\mu$  .....

Région postérieure de l'opisthonotum distinctement ponctuée. Poils *ai* situés près de l'angle antérieur de l'anus. Poils *l5* longs de 40 à 50 m. Idiosoma long de 328 à 345  $\mu$  .....

8. Lèvre vulvaire postérieure non incisée dans son angle antérieur. Tegmen triangulaire à sommet arrondi. Hysteronotum strié avec un écusson médian. Orifice copulateur débouchant dans une petite poche ovoïde très sclérifiée (vestibule). Absence des poils trochantériens I à III, des tibiaux IV, des *ae* et des *ga* .....

..... Genre *Euroglyphus* Fain  
(Une espèce : *E. maynei* (Cooreman))

Lèvre vulvaire postérieure avec angle antérieur incisé. Tegmen petit (étroit et court), arrondi avec une petite encoche médiane. Hysteronotum complètement strié sans écusson. Absence de vestibule de copulation. Trochanters I à III avec un poil : les *ae*, les *ga* et les tibiaux IV sont présents .....

..... Genre *Hughesiella* Fain  
(Une espèce : *H. africana* (Hughes))

## Mâles

(Remarque : Le mâle de *Gymnoglyphus osu* est inconnu)

1. Ventouses adanales vestigiales ou absentes. Tous les poils dorsaux (y compris les *sc e*, *d5* et *l5*) très courts et très fins .....

Ventouses adanales bien développées. Poils dorsaux variables .....

2. Tegmen long et étroitement triangulaire et à sommet bifide. Pattes I et II comprimées latéralement avec des membranes chitineuses aux 3 articulations distales. Genu I avec un court solénidion .....

..... Genre *Pyroglyphus* Cunliffe  
(Une espèce : *P. morlani* Cunliffe)

Tegmen petit (court et étroit), arrondi et avec une petite encoche médiane. Pattes I et II cylindriques sans membranes chitineuses. Genu I avec 2 courts solénidions inégaux .....

..... Genre *Hughesiella* Fain.  
(Une espèce : *H. africana* (Hughes))

3. Poils *d5* et *l5* forts, longs de 150 à 500  $\mu$  .....

Poils *d5* et *l5* très fins et courts (maximum 50  $\mu$ ) ...

4. Poils *sc e* très fins et très courts (5  $\mu$ ). Présence de poches sclérifiées à la base des pattes II. Pattes I et II avec des membranes chitineuses .....

Genre *Bontrella* Fain

(Une espèce : *B. bouilloni* Fain)

Poils *sc e* forts, longs de 150 à 280 m. Pas de poches sclérifiées à la base des pattes II. Pattes I et II sans membranes chitineuses .....

5. Corps nettement strié dans ses régions latérales et ventrale. Pattes III environ 1,3 fois aussi longues et 1,5 fois aussi larges que pattes IV. Tarses III terminés par un ongle très petit et une forte épine conique .....

..... Genre *Weelawadjia* Fain & Lowry

(Une espèce : *W. australis* Fain & Lowry)

Corps complètement sclérifié sans striations distinctes. Pattes III approximativement 2 fois aussi longues (longueur des 4 segments apicaux) et 2,5 fois aussi larges (au niveau des fémurs) que les pattes IV. Tarses III terminées par 2 forts ongles et pas d'épines .....

..... Genre *Campephiloptes* Fain et al.

6

6. Cadre chitineux périanal denté. Opisthosoma plus long que large. Face dorsale du corps avec de nombreuses petites dépressions arrondies ou allongées .....

..... C. *atyoi* Fain et al.

Cadre chitineux périanal non denté. Opisthosoma beaucoup plus large que long. Face dorsale du corps sans dépressions .....

C. *paraguayensis* Fain et al.

7. Tegmen à sommet arrondi, Opisthosoma légèrement mais progressivement rétréci vers l'arrière. Anus plus postérieur (ventouses adanales situées à 25  $\mu$  du bord postérieur du corps). Bord postérieur du corps droit et large avec 2 très petits lobes paramédians peu distincts. Chaetotaxie réduite (poils trochantériens I à III, tibiaux IV, *ga* et *ae* absents) .....

Genre *Euroglyphus* Fain

(Une espèce : *E. maynei* (Cooreman))

Tegmen à sommet profondément bifide. Opisthosoma fortement rétréci vers l'arrière. Anus plus antérieur (ventouses adanales situées à 40 m du bord postérieur du corps). Bord postérieur du corps plus étroit, concave au milieu et avec 2 petits lobes paramédians bien marqués. Chaetotaxie normale (trochantériens, tibiaux IV, *ae* et *ga* présents) .....

Genre *Gymnoglyphus* Fain

(*G. longior* (Trouessart))

## B. ETUDE DES ESPECES

Genre *Pyroglyphus* Cunliffe, 1958

**Définition :** Tegmen bien développée, triangulaire à

sommet bifide. Corps complètement sclérifié. Il n'y a pas de vraies striations mais des plis peu nombreux et interrompus. Tous les poils du corps sont très fins et très courts. Epimères I réunis en V. Tibias I et II et peut-être aussi les genres et les fémurs I et II avec des membranes chitineuses apico-ventrales, mieux visibles chez le mâle. Pattes I et II comprimées latéralement, surtout chez le mâle. Femelle avec lèvres vulvaires postérieures complètement ponctuées et très longues recouvrant complètement la fente vulvaire en avant. Mâle dépourvu de ventouses adanales ou tarsales IV.

Espèce type et seule espèce connue : *Pyroglyphus morlani* Cunliffe, 1958

*Pyroglyphus morlani* Cunliffe, 1958  
(Fig. 1-3, 18)

Cette espèce a été décrite d'un nid de rongeur, *Neotoma albigula* (Cricetidae), de Santa Fe, New Mexico, et d'un *Neotoma* sp. dans la même localité.

Holotype femelle au U.S. National Museum, Washington.

Genre **Hughesiella** Fain, 1965, stat. nov.

*Pyroglyphus (Hughesiella)* Fain, 1965.

Nous élevons ici ce sous-genre au rang de genre. Nous pensons, en effet, que les caractères qui séparent l'espèce type de *Pyroglyphus* de celle de *Hughesiella* sont suffisamment importants pour mériter un statut séparé. Nous résumons ces caractères dans le tableau ci-après.

*Hughesiella africana* (Hughes, 1954) comb. nov.

*Dermatophagoides africanus* Hughes, 1954

*Pyroglyphus (Hughesiella) africanus* (Hughes) Fain, 1965

(Fig. 4-6, 18-19)

La série typique fut découverte dans de la farine de poisson en provenance de l'Angola et qui était stockée dans des hangars en Angleterre. Ces acariens furent également rencontrés dans de la farine de hareng norvégien entreposée à proximité de la farine de poisson d'origine angolaise.

Cette espèce est connue également de Colombie où Charlet *et al.* (1977) la signalent dans la poussière de maison dans 2 localités situées à 1400 et 1700 m. d'altitude. Au Brésil, Rosa et Flechtmann (1979) découvrent cette espèce dans 3 maisons, pour un total de 72 maisons examinées dans la ville de Rio Claro (Sao Paulo). Elle est à nouveau retrouvée au Brésil mais dans un nid de *Passer*

*domesticus* à Piracicaba (Fain et Rosa, 1982).

Nous possédons encore des spécimens récoltés dans la poussière domestique à Madagascar et d'autres récoltés dans la litière d'un poulailler de Beit Shamrock en Israël. Ces derniers nous furent envoyés pour identification par le Dr Y. Mumcuoglu.

Signalons que cette espèce produit des mâles de deux types, homéomorphe et hétéromorphe, le premier étant le plus fréquent. Comme pour les autres Pyroglyphidae l'hétéromorphisme se marque ici par une hypertrophie des pattes I et la soudure des épimères I en V ou en Y.

Nous avons redécrit et refiguré cette espèce en 1965. Nous reproduisons ici les figures de ce travail.

Holotype au British Museum (Natural History).

Genre **Bontiella** Fain, 1965

**Définition** : Tegmen très développé se terminant en avant par 2 ou 3 pointes. Corps fortement sclérifié sans véritables striations. Pattes avec des membranes chitineuses très développées aux tibias et genres I et II. Présence à la base des pattes II de volumineuses poches sclérifiées s'enfonçant dans le corps. Femelle avec une lèvre vulvaire postérieure semblable à celle de *Pyroglyphus* (complètement ponctuée et recouvrant la vulve). Mâle avec des ventouses adanales mais sans ventouses tarsales IV, celles-ci étant remplacées par des poils. Ce genre est monotypique.

*Bontiella bouilloni* Fain, 1965

(Fig. 7-9, 18-19)

La série typique de cette espèce a été découverte dans des nids de *Spermestes cucullatus* (Ploceidae, Estrildinae), dans la région de savane aux environs de Kinshasa, Zaïre (1965).

Nous avons retrouvé cette espèce dans des nids d'oiseaux et d'un rat, dans les environs de Butare, Rwanda : Nid de *Textor cucullatus* en 1955, nids de *Cinnyris venustus* (juin 1968) et de *Nectarinia kilimensis* (mars 1970) (Nectariniidae), dans un nid de *Colius striatus* (Coliiformes) (1970) et dans un nid de *Grammomys surdaster* (Muridae) (1955).

Holotype femelle au Musée de Tervuren.

Genre **Euroglyphus** Fain, 1965

**Définition** : Tegmen très développé, triangulaire à sommet arrondi (pas bifide chez le mâle comme nous l'avons figuré précédemment). Cuticule légèrement sclérifiée avec des plis ou des stries relativement bien formées. Hystéronotum avec un écusson médian à

	<b>Pyroglyphus morlani</b>	<b>Hughesiella africana</b>
<b>Dans les deux sexes</b>		
Epimères III-IV	indistincts	bien développés
Genu I	1 solénidion	2 solénidions
Membranes chitineuses aux pattes I-II	présentes	absentes
Tegmen	étroit, long bifide	court arrondi et avec petite encoche médiane
<b>Chez la femelle</b>		
Lèvre vulvaire postérieure	longue, couvrant la vulve et non incisée en avant	courte, ne couvrant pas la vulve, son angle antérieur incisé
Face dorsale du corps	sclérifiée avec rares plis	complètement striée

contours assez peu distincts. Pattes antérieures sans membranes chitineuses. Chaetotaxie réduite : les poils trochantériens I à III, les tibiaux IV, les *ae* et les *ga* manquent. Les tarses III portent 5 poils les tarses IV 3 poils. Poils dorsaux très fins et courts, les *IS* ne dépassant pas 30 µ en longueur. Genus I avec un seul solénidion. Femelle avec lèvre vulvaire postérieure sclérifiée, courte et ne recouvrant pas la fente vulvaire. Vestibule copulateur ovoïde et très sclérifié et opaque. Tarses I à IV sans ongles ni épines. Mâle avec ventouses adanales bien formées mais sans ventouses tarsales IV.

Ce genre est monotypique.

*Euroglyphus maynei* (Cooreman, 1950)

*Mealia maynei* Cooreman, 1950

*Dermatophagoides maynei* (Cooreman) Hughes, 1964

*Euroglyphus (Euroglyphus) maynei* (Cooreman) Fain, 1965

(Fig. 10-12 ; 18-19)

La série typique de cette espèce a été découverte dans des tourteaux de farine de coton en voie de décomposition à Gembloux, Belgique. Elle a été signalée pour la première fois dans la poussière de maison en Hollande et en Belgique (Fain, 1965). Holotype à l'Institut des Sciences naturelles de Belgique.

Cette espèce est très fréquente en Europe dans les matelas et la poussière des tapis.

*E. maynei* est également très répandue en dehors de l'Europe et toujours dans la poussière domestique (matelas ou planchers). On l'a signalée d'Asie (Israël, Iran, Inde, Malaysia, Singapour, Corée, Papua), d'Australie, d'Afrique du Nord, d'Afrique du Sud, d'Amérique du Sud.

Assez curieusement elle n'a pas été rencontrée en Amérique du Nord ni à Cuba, ni en Afrique Centrale. Elle est relativement plus abondante en région de montagne (Portus et Gomez, 1975).

En Europe, *E. maynei* est suivent les pays, la deuxième ou la troisième espèce par ordre de fréquence ou d'abondance dans les matelas ou la poussière domestique. Sa biologie est moins bien connue que celle de *D. pteronyssinus* ou *D. farinae* auxquelles elle est habituellement associée dans les matelas.

Cette espèce est plus fréquente dans les anciennes maisons humides et aussi chez les classes les plus pauvres de la population moins soucieuses d'hygiène corporelle et se lavant moins souvent. Walshaw et Evans (1987) notent qu'à Liverpool *E. maynei* représente 37 % du total des Pyroglyphidae récoltés dans les matelas. Le pourcentage était plus élevé dans les classes pauvres et spécialement chez les travailleurs manuels qui transpirent davantage et généralement se lavent moins. Ils pensent que c'est la teneur plus élevée de l'ion sodium (NaCl) dans les matelas de ces personnes qui est la principale cause de l'augmentation des *E. maynei*.

Genre **Gymnoglephus** Fain, 1965 stat. nov.

*Euroglyphus (Gymnoglephus)* Fain, 1965

Nous élevons ici ce sous-genre au rang de genre.

**Définition** : Ce genre se distingue de *Euroglyphus* par les caractères suivants : Dans les deux sexes le tegmen est triangulaire et bifide à son sommet et la chaetotaxie n'est pas réduite. Les poils trochantériens I-III sont présents, de même que les poils tibiaux IV, les *ae* et les *ga*, et les tarses III et IV portent respectivement 6 et 5 poils. La femelle a

une lèvre vulvaire postérieure sclérifiée et longue, recouvrant complètement la fente vulvaire. Chez le mâle le bord postérieur du corps est légèrement concave délimitant latéralement 2 petits lobes arrondis.

Espèce type : *Mealia longior* Trouessart, 1897.

1. *Gymnoglyphus longior* (Trouessart, 1897) stat. nov.  
*Mealia longior* Trouessart, in Berlese 1897 et 1898 ; Trouessart, 1901

*Dermatophagoides longior*, Dubinin, 1953

*Dermatophagoides dalarnaensis* Sellnick, 1958

*Euroglyphus (Gymnoglyphus) longior*, Fain, 1965

(Fig. 13-15, 18-19)

La préparation typique porte la mention «Sur des matières animales en décomposition, France». Trouessart (1901) précise que «Les poussières contenant les acariens furent recueillies sur des peaux de mammifères préparées et plus ou moins attaquées par des insectes ou acariens rongeurs». Plus loin (p. 84) il dit encore «Sur des peaux préparées et attaquées par des moisissures».

Cette espèce est encore signalée dans les détritiques et la poussière de graines de Slough, Berks, Angleterre (Hughes, 1976) et au Canada (Sinha *et al.* 1970).

L'espèce décrite sous le nom de *Dermatophagoides dalarnaensis* Sellnick provenait de grains en Suède.

Cette espèce a aussi été signalée sur des oiseaux en Alaska (Wilson et Haas, 1980).

A diverses reprises elle a été rencontrée dans la poussière domestique, notamment au Pérou (Caceres et Fain, 1979), en Italie (Ottoboni *et al.* 1984), en Bulgarie (Todorov, 1978) et en U.R.S.S. (Tareev et Dubinina, 1985). Nous en avons vu plusieurs spécimens de la litière de poules à St Gallen, Suisse (spécimens envoyés par Dr Lukoschus).

Holotype à l'Acarothèque Berlese (Florence)

2. *Gymnoglyphus osu* (Fain & Johnston, 1973) comb. nov.

*Euroglyphus (Gymnoglyphus) osu* Fain & Johnston, 1973

(Fig. 16-17)

Cette espèce n'est connue que par la femelle. Elle se distingue de celle de *G. longior* par la présence d'une nette ponctuation dans la région postérieure du corps, la situation plus antérieure des poils *ai*, les dimensions plus grandes du corps, la longueur plus courte des solénidia  $\phi$  I et  $\phi$  II.

Les spécimens typiques furent rencontrés dans la poussière et les débris de grains de granges à Columbus, Ohio, U.S.A.

Holotype à l'Université de Ohio, Columbus, U.S.A.

Genre **Weelawadjia** Fain & Lowry, 1974

**Définition** : Tegmen légèrement triangulaire et assez peu développé. Face dorsale du corps couverte de grands écussons ponctués, seules les régions tout à fait latérales du corps et l'opisthogaster sont striés. Coxas fortement ponctuées. Poils *sc e* forts et longs (150-180  $\mu$ ), les *d5* et *l5* très longs (250-300  $\mu$ ). Femelle avec la lèvre vulvaire postérieure très développée, recouvrant complètement la fente vulvaire et complètement ponctuée. Epimères I fusionnés en Y avec un très court sternum. Pattes III et IV avec 2 épines coniques non fourchues apicolatérales. Mâle avec épimères I réunis en Y ; ventouses adanales et ventouses tarsales IV bien développées. Pattes IV plus courtes et plus étroites que pattes III. Tarses III avec seulement une épine apicale conique non fourchue.

Le genre *Weelawadjia* est monotypique.

*Weelawadjia australis* Fain & Lowry, 1974  
(Fig. 20-22)

Cette espèce a été décrite du guano de la grotte Weelawadjia, près d'Eneabba, situé sur la côte occidentale de l'Australie. Cette grotte était habitée par des chauves-souris et des hirondelles (*Hirundo neoxena*). La plupart des acariens furent récoltés près de l'entrée de la grotte, à la fois sur le guano de chauves-souris et sur des restes de nids d'hirondelle.

Nous avons vu au British Museum des spécimens mâles et femelles, non paratypes, provenant de la même localité que les types.

Nous possédons aussi une nymphe de cette espèce récoltée par le Dr Lukoschus en 1976 sur *Lonchura castaneothorax* à Mount Hart, également en Australie occidentale. Holotype au Australian National Insect Collection, CSIRO, Canberra, Australie.

Aucun représentant de cette espèce n'a, jusqu'à présent, été rencontré dans les habitations.

Genre **Campephilocoptes** Fain, Gaud & Perez, 1982

**Définition** : Tegmen droit ou légèrement convexe. Corps fortement sclérifié sans zones striées mais avec des dessins divers (plis, dépressions de forme variée).

Poils *sc e* et *l5* forts et très longs (250-300  $\mu$ ), poils *d5* soit très longs et forts soit très courts et fins. Tarses I et II avec 1 ou 2 ongles. Genus I avec 2 très courts solénidia inégaux. Femelle avec épimères I séparés. Lèvre vulvaire postérieure très développée et sclérifiée arrivant en avant près de l'épiginium, ses bords sont sclérifiés et son

extrémité antérieure incisée. Pattes III et IV subégales. Tarses III et IV avec tous les poils fins. Mâle avec épimères I soudés en Y. Pattes III fortement hypertrophiées, pattes IV réduites. Ventouses adanales et tarsales IV présentes.

Ce genre comprend 2 espèces trouvées sur des pics sud-américains.

Espèce type : *Campephiloptes atyeoi* Fain, Gaud et Perez, 1982, trouvée sur *Campephilus rubricollis*, de Bolivar, Venezuela. Autre espèce : *C. paraguayensis* Fain, Gaud et Perez, 1982. Hôte : *Campephilus leucopogon*, Gran Chaco, Paraguay.

Holotype au U.S. National Museum, Washington, U.S.A.

## 6. ETUDE DES DERMATOPHAGOIDINAE

### A. CLE DES GENRES ET ESPECES

#### Femelles

(Remarque : *Hirstia chelidonis* dont les types sont perdus n'est pas mentionnée ici)

1. Hysteronotum avec un écusson médian. Cuticule striée-punctuée sur une grande partie ou sur tout le corps. Cuticule entre les épimères I ponctuée. Lèvre vulvaire postérieure très développée, son angle antérieur incisé au milieu ..... Genre *Sturnophagoides* Fain 2

Hysteronotum strié, sans écusson. Cuticule avec une striation non ponctuée. Cuticule entre les épimères I non ponctuée. Lèvre vulvaire postérieure moins développée et non incisée en avant ..... 4

2. Espèce de petite taille (idiosoma long de 246-262 µ). Lèvre vulvaire postérieure ponctuée seulement dans ses régions latérales. Ecusson hystéronotal situé en dedans des poils *d3*. Striations en arrière de cet écusson plus épaisses, plus espacées et plus ponctuée que sur le reste du corps. Solénidions du genu I très courts (10 à 4 µ) ..... *S. brasiliensis* Fain

Espèces plus grandes (idiosoma long de 310 à 420 µ). Lèvre vulvaire postérieure complètement ponctuée. Ecusson hystéronotal variable. Striations en arrière de cet écusson semblables à celles du reste du corps ..... 3

3. Idiosoma long de 390-420 µ. Poils *d2* et *d3* situés nettement en dehors de l'écusson hystéronotal. Solénidions du genu I longs respectivement de 30-35 et 6 µ ..... *S. bakeri* Fain

Idiosoma long de 310-376 µ. Poils *d2* et *d3* situés sur les bords de l'écusson (d'après la description originale) ..... *S. petrochelidonis* Cuervo & Dusbabek

4. Pattes III nettement plus longues (longueur des 4 segments apicaux) et plus fortes que pattes IV, la ratio des longueurs pattes IV : pattes III étant 1 : 1,4 à 1,56. Cuticule avec des striations très fines et espacées de moins de 1 micron (au niveau des poils *d2*) ..... Genre *Hirstia* Hull 5

Pattes III et IV égales ou subégales en longueur et en épaisseur. Cuticule avec striations dorsales plus espacées (de 1,2 à 2,3 µ au niveau des poils *d2*) ..... 6

5. Région postérieure du dos non ponctuée et non sclérifiée. Longueur des pattes III 174 µ, des pattes IV 118 µ (= longueur des 4 segments apicaux). Longueur des tarses I-IV 40-43-66-48 µ. Idiosoma long de 395-426 µ ..... *H. passericola* (Fain)

Région postérieure du dos sclérifiée et ponctuée, principalement autour de la base des poils *d5* et *l5*. Pattes III et IV longues de 123-129 et 85-90 µ. Tarses I-IV longs de 27-32-43-32 µ. Idiosoma long de 298-310 µ ..... *H. domicola* Fain & al.

6. Poils *sc i* et *sc e* fins et courts, soit égaux ou subégaux, soit légèrement inégaux (le *sc e* mesurant moins de 35 µ). Epigynium peu développé et peu sclérifié. Genu I avec un seul solénidion très court (5-6 µ) ..... Genre *Malayoglyphus* Fain & al. 7

Poils *sc i* et *sc e* très inégaux, les *sc e* longs et forts. Epigynium bien développé et sclérifié. Genu I avec 2 solénidions très inégaux ..... Genre *Dermatophagoides* Bogdanov 8

7. Poils *sc i* et *sc e* égaux ou subégaux (environ 12-15 µ). Moitié postérieure de l'opisthonotum distinctement ponctuée avec striations épaisses et plus espacées que sur le reste du dos. Idiosoma long de 218 à 243 µ ..... *M. intermedius* Fain et al.

Poils *sc e* nettement plus longs (30-35 µ) que les *sc i* (15 µ). Ponctuation de la région postérieure du dos très peu marquée. Idiosoma long de 320 à 348 µ ..... *M. carmelitus* Spieksma

8. La zone médiane comprise entre les poils *d2* et *d3* (=zone M) est complètement striée longitudinalement. Orifice de la bursa situé sur bord postérieur du corps ... 9

La zone M porte dans sa partie antérieure des stries transversales droites et plus en arrière des stries soit légèrement convexes soit fortement obliques ou même longitudinales. Situation de l'orifice de la bursa variable ..... 10

9. Canal de la bursa très étroit, de calibre uniforme et terminé en profondeur par un sclérite en forme de marguerite ..... *D. pteronyssinus* (Trouessart)

Canal de la bursa fortement élargi dans son tiers distal (externe) et très étroit dans ses deux tiers proximaux (interne). Spermathèque sclérifiée en forme de tulipe .....  
.....*D. evansi* Fain *et al.*

10. Stries de la moitié ou des deux tiers postérieurs de la zone M soit fortement convexes soit obliques et brusquement coudées sur la ligne médiane en forme de V renversé ..... 11

Stries de la moitié postérieure de la zone M légèrement convexes. Orifice externe de la bursa situé ventralement à côté de l'anus au niveau du tiers postérieur de celui-ci, cet orifice s'ouvre dans une poche sclérifiée (vestibule) ou au fond d'un petit entonnoir sans vestibule ..Groupe *farinae* ..... 15

11. Tarses I et II sans ongles. Epigynium épais, fortement courbé mais ne portant pas les poils *ga*. Orifice de la bursa s'ouvrant sur le bord postérieur du corps au milieu d'une petite plaque sclérifiée, cet orifice débouche dans une volumineuse poche (40-45 x 20  $\mu$ ) réfringente non sclérifiée (=vestibule) en forme de boudin allongé transversalement et faisant saillie sous la cuticule du bord postérieur du corps. Poils coxaux, *gp* et *ae* relativement très longs (60 à 80  $\mu$ ) .....*D. aureliani* Fain

Tarses I et II avec un ongle. Epigynium épais, fortement courbé, plus long et portant latéralement les poils *ga*. Bursa de forme différente ..... 12

12. Orifice externe de la bursa s'ouvrant au milieu d'une grande plaque sclérifiée ovale à grand axe transversal (22 x 12 m) située très près de l'angle postérieur de l'anus. Vestibule absent .....*D. sclerovestibulatus* Fain

· Bursa de forme différente ..... 13

13. Orifice externe de la bursa s'ouvrant sur le bord postérieur du corps au fond d'un petit entonnoir conique sclérifié aussi long que large (6  $\mu$ ), le reste de la bursa est long et très étroit. Tarses I et II avec un ongle bien développé. Tarses I-IV longs de 45-57-60-66  $\mu$ . Poils *h* courts (30  $\mu$ ). Poils *gm* et *gp* pratiquement sur la même ligne transversale et subégaux. Poils *d5* longs de 150  $\mu$ . Solénidions du genu I longs de 38 et 7  $\mu$ . .....  
.....*D. rwandae* Fain

Bursa de forme différente. Poils *h* forts et longs (100 à 110  $\mu$ ). Poils *gp* nettement plus longs que les *gm* ..... 14

14. Orifice externe de la bursa s'ouvrant sur le bord postérieur du corps au sommet d'une petite papille arrondie, bursa longue de 45 à 50  $\mu$ , étroite, légèrement dilatée et très finement annelée ou striée dans sa partie distale (externe). Poils *gm* et *gp* situés approximativement sur une ligne. Striations de la moitié postérieure de la zone M fortement convexes mais pas angulées sur la ligne médiane .....*D. neotropicalis* Fain & Bronswijk

Orifice externe de la bursa s'ouvrant sur une petite plaque chitineuse ovale (8,5 x 6  $\mu$ ) située ventralement à 15  $\mu$  du bord postérieur du corps et à 20  $\mu$  de l'anus ; vestibule absent ; canal de la bursa très fin et très long (80 m). Poils *s* des tarses III et IV à bases renflées. Poils *gm* situés loin en avant des *gp*. Striations de la moitié postérieure de la zone M fortement obliques, en forme de V renversé .....*D. simplex* Fain & Rosa

15. Idiosoma long de 395 à 435  $\mu$ . Ecusson propodonal environ 1,4 fois aussi long que large ..... 16

Idiosoma long de 258 à 311 m. Ecusson propodonal environ 2 fois aussi long que large .....  
.....*D. siboney* Dusbabek & al.

16. Orifice externe de la bursa débouchant dans un vestibule sacciforme à parois sclérifiées. Au delà de ce vestibule le canal de la bursa n'est pas élargi. Tarse I généralement avec un ongle bien développé, mais cet ongle est parfois très petit et il peut même manquer complètement .....*D. farinae* Hughes

Absence de vestibule, la bursa s'ouvre au fond d'une simple dépression cuticulaire non sclérifiée. Le début du canal de la bursa est distinctement renflé et sclérifié. Ongle du tarse I très petit ou absent .....  
.....*D. microceras* Griffiths & Cunnington

## Mâles

(Remarque : Le mâle de *D. rwandae* est inconnu)

1. Cadre chitineux périanal finement dentelé en dedans. Pattes III beaucoup plus épaisses que pattes IV et de 1,8 à 1,9 fois aussi longues que celles-ci (longueur de 4 segments apicaux). Tarses III portant vers leur milieu 2 fortes épines coniques (= épines *w* et *r*) ..... Genre *Hirstia* Hull

2

Cadre chitineux périanal non denté. Pattes III et IV moins inégales, la patte III au maximum 1,6 fois aussi longue que patte IV. Tarses III soit avec les poils *w* et *r* fins, soit avec *w* fin et *r* une petite épine fourchue ..... 3

2. Idiosoma long de 321 à 345  $\mu$ . Tarses I à IV longs de 33-39-51-24  $\mu$  .....*H. passericola* (Fain)

Idiosoma long de 240 à 248  $\mu$ . Tarses I à IV longs de 22-27-32-18  $\mu$  .....*H. domicola* Fain *et al.*

3. Poils *sc e* fins et courts (longueur maximum 30  $\mu$ ). Tarses III avec tous les poils fins. Tarses IV sans ventouses copulatrices. Ventouses adanales peu développées. Tarses I et II sans ongles. Pattes III et IV subégales .....  
..... Genre *Malayoglyphus* Fain & al.

4

Poils *sc e* forts et longs (minimum 110  $\mu$ ). Tarses III soit avec tous les poils fins, soit avec une petite épine conique

ou une épine plus forte fourchue en position subapicale. Tarses IV avec 2 petites ventouses copulatrices. Ventouses adanales bien développées. Pattes III généralement nettement plus fortes et plus longues que pattes IV. Au moins le tarse I avec un ongle ..... 5

4. Poils *sc e* et *sc i* égaux ou subégaux (12-15 µ). Striations de la moitié postérieure de l'hysteronotum épaisses, ponctuées et sclérifiées. Idiosoma long de 168-175 µ ..... *M. intermedius* Fain & al.

Poils *sc e* plus longs (30 m) que poils *sc i* (15 µ). Moitié postérieure de l'hysteronotum avec un large écusson ponctué et non strié. Idiosoma long de 240-283 µ ..... *M. carmelitus* Spieksma

5. Tarses III soit avec une épine conique non fourchue subapicale, soit avec tous les poils simples ..... Genre *Sturnophagoides* Fain : 6

Tarses III avec une forte épine fourchue subapicale (poil *f*) ..... Genre *Dermatophagoides* Bogdanov 8

6. Idiosoma long de 175 à 185 µ. Cadre chitineux péréal étroit à bords concaves en dedans. Tarses III avec un ongle mais sans épine subapicale ..... *S. brasiliensis* Fain

Idiosoma long de 245 à 272 µ. Cadre péréal large, piriforme. Tarse III terminé par un ongle et une épine conique ..... 7

7. Idiosoma long de 270 à 290 µ. Écusson hysteronotal piriforme dépassant à peine les poils *d2* en avant (chez le mâle hétéromorphe) ..... *S. bakeri* Fain

Idiosoma long de 245 à 272 µ. Écusson hysteronotal rectangulaire arrivant jusqu'aux poils *d1* (chez le mâle hétéromorphe) ... *S. petrochelidonis* Cuervo & Dusbabek

8. Écusson hysteronotal court s'arrêtant en avant à égale distance des poils *d2* et *d3* ..... 9

Écusson hysteronotal s'étendant en avant jusqu'au niveau des poils *d2* ou plus en avant ..... 11

9. Écusson hysteronotal plus long que large (mesuré vers son milieu). Le poil *r* des tarses III est une courte épine fourchue (située vers le milieu du tarse). Epimères I soudés en Y chez le mâle homéomorphe. Pas de mâles hétéromorphes ..... *D. aureliani* Fain

Écusson hysteronotal plus large que long (mesuré vers son milieu). Le poil *r* des tarses III est fin et situé basalement. Epimères I séparés chez les mâles homéomorphes ..... 10

10. Petite espèce (idiosoma long de 199 à 245 µ). Tous

les mâles sont homéomorphes ..... *D. siboney* Dusbabek & al.

Espèces plus grandes (idiosoma long de 285 à 345 µ). Mâles soit homéomorphes avec épimères I séparés, soit hétéromorphes avec épimères I fusionnés en V ou en Y. .... *D. farinae* Hughes et *D. microceras* Griffiths & Cunnington.

11. Écusson hysteronotal arrivant jusqu'au niveau des bases des poils *d2* mais sans dépasser celles-ci. Coxas II ouvertes. Pattes III de 1,3 à 1,4 fois aussi longues que pattes IV ..... 12

Écusson hysteronotal dépassant nettement les bases des poils *d2* en avant. Autres caractères variables ..... 13

12. Écusson hysteronotal nettement rétréci vers l'avant, son bord antérieur arrivant au niveau de *d2* mais sans englober ceux-ci. Poils *h* longs de 66 µ, les *sc e* 93 µ, les *ae* 42 µ ..... *D. sclerovestibulatus* Fain

Écusson hysteronotal de forme trapezoidale portant les poils *d2* sur son bord antérieur. Poils *h* longs de 100-120 µ, les *sc e* 120-150 µ, les *ae* 50-65 µ ..... *D. neotropicalis* Fain et al

13. Coxas II fermées. Tarses I avec 2 ongles inégaux, tarses II avec un petit ongle. Ventouses adanales larges de 12 m. Epimères I séparés. Mâles homéomorphes ..... 14

Coxas II ouvertes. Ventouses adanales plus grandes. Epimères I réunis en Y. Les deux mâles connus sont hétéromorphes ..... 15

14. Patte III 1,3 fois plus épaisse (au niveau des fémurs) et 1,46 fois plus longue (longueur des 4 segments apicaux) que la patte IV. Poils *d5* et *l5* implantées dans des bases peu sclérifiées. Poils *h* longs de 80-90 µ ; poils *l2* situés à 40 µ de l'orifice de la glande à huile ..... *D. pteronyssinus* (Trouessart)

Patte III 1,8 fois plus épaisse et 1,6 fois plus longue que patte IV. Poils *d5* et *l5* implantés dans des bases très sclérifiées. Poils *h* longs de 110 µ. Poils *l2* situés à 55-65 µ de l'orifice de la glande à huile ..... *D. evansi* Fain et al

15. Tarse II sans ongle. Idiosoma long de 270 µ. Tarses I-IV longs de 39-45-47-32 µ. Poils *l3* situés sur les bords de l'écusson hysteronotal. Cadre chitineux péréal aussi long que large. Patte III 1,52 fois plus longue que la patte IV ..... *D. simplex* Fain & Rosa

Tarse II avec un ongle très développé. Idiosoma long de 315 µ. Tarses I-IV longs de 45-54-54-36 µ. Poils *l3* situés en dehors de l'écusson hysteronotal. Cadre chitineux péréal nettement plus large que long. Patte III 1,42 fois plus longue que patte IV ..... *D. anisopoda* (Gaud)

## B. ETUDE DES ESPECES

Genre **Dermatophagoides** Bogdanov, 1864

*Dermatophagoides* Bogdanov, 1864

*Pachylichus* Canestrini, 1894

*Mealia* Trouessart, 1897

*Visceroptes* Sasa, 1948

*Hullia* Gaud, 1968 *Syn. nov.*

L'espèce type est *Dermatophagoides scheremetewskyi* Bogdanov, 1864.

Le genre *Hullia* Gaud est basé sur un mâle hétéromorphe présentant tous les caractères du genre *Dermatophagoides*. L'erreur de Gaud s'explique par le fait qu'à l'époque où *Hullia* a été décrit on ignorait l'existence d'hétéromorphisme chez le mâle du genre *Dermatophagoides*. Pour une analyse plus complète de la synonymie de ce genre voir Fain, 1966a et 1967a.

1. *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897)  
*Dermatophagoides scheremetewskyi* Bogdanov, 1864  
*Pachylichus crassus* Canestrini, 1894  
*Mealia pteronyssina* Trouessart, in Berlese 1897  
*Dermatophagoides pteronyssinus*, Dubinin, 1953 ; Fain, 1965  
*Mealia toxopei* Oudemans, 1928  
*Visceroptes saitoi* Sasa, 1948  
*Dermatophagoides saitoi* Sasa, 1950  
*Dermatophagoides* sp. Voorhorst et al. 1964  
*Dermoglyphus (Paralges) pteronyssinoides* Trouessart, 1886 ; Gaud, 1968 ; Fain, Oshima & Bronswijk, 1974 (*nom. oblitum.*)

(Figs 18-19, 23-28, 59)

Nous avons donné les raisons qui nous ont conduit à choisir *Dermatophagoides pteronyssinus* plutôt que *D. scheremetewskyi* pour représenter l'espèce de Pyroglyphidae la plus souvent rencontrée dans les poussières domestiques (Fain, 1966a). En fait, il est impossible d'affirmer avec certitude que *D. pteronyssinus* n'est pas un synonyme de l'espèce de Bogdanov. Les types de cette dernière espèce sont malheureusement perdus et par ailleurs la description et les figures originales de Bogdanov (que nous avons consultées mais malheureusement omis involontairement de citer dans notre travail de 1966a) ne permettent pas de reconnaître l'espèce de façon certaine.

Nous avons proposé de maintenir les deux espèces et d'attendre que la découverte de nouveau matériel en provenance de la localité typique (Moscou) puisse nous fixer sur le statut de *D. scheremetewskyi*.

Entretemps de nombreux auteurs ont accepté notre proposition et récemment Samsinak, Vobrazkova et

Dubinina (1982) ont proposé à la Commission Internationale de Nomenclature d'inclure le nom *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) sur la liste des noms valides (*nomina conservanda*) (Art. 23, b III du Code) avec comme synonyme *D. scheremetewskyi*

### Habitat de *D. pteronyssinus* :

*D. pteronyssinus* est cosmopolite, elle a été rencontrée dans tous les pays où on la recherche. C'est habituellement l'espèce de Pyroglyphidae la plus répandue et la plus abondante. Elle est présente dans les poussières des divers locaux habités par l'homme mais c'est dans la literie (couvertures, draps, matelas) qu'elle est la plus abondante.

### Stratification des Pyroglyphidae dans le lit.

On sait que c'est dans le lit et en particulier dans le matelas que les acariens pyroglyphidés sont les plus abondants. Au cours de ces dernières années divers auteurs ont recherché à quels endroits du lit ils se tenaient de préférence.

D'après Maunsell *et al* (1968) c'est la couche superficielle du matelas qui est la plus riche en acariens. Van Bronswijk (1973) est du même avis. Mulla *et al* (1975) prélèvent les acariens (*D. pteronyssinus*) à différents niveaux du matelas (à la surface et en profondeur) et ils constatent que les acariens vivants sont plus nombreux dans la couche supérieure le long des bourrelets latéraux. La couche inférieure est moins riche et les couches profondes ne contiennent que des acariens morts.

Dusbabek (1979) trouve plus d'acariens (*D. pteronyssinus* et *D. farinae*) dans la couche inférieure du matelas que dans la couche supérieure mais c'est le long de ses faces latérales qu'ils sont les plus nombreux.

Sesay et Dobson (1972) en Ecosse, étudient le lit dans sa totalité. Ils constatent que la couche intermédiaire (formée des couvertures et du drap supérieur) est environ deux fois plus riche en acariens totaux (les vivants plus les morts par gramme de poussière) que la couche superficielle (édredon) ou que la couche inférieure située en-dessous du dormeur (drap inférieur et matelas). L'oreiller renferme environ deux fois moins d'acariens que le matelas. Les lits examinés contenaient un mélange de *D. pteronyssinus* et de *E. maynei*, ces deux espèces variant dans des proportions identiques.

### Habitats non domestiques de *D. pteronyssinus*, *D. farinae* et *E. maynei* :

Baker *et al.* (1956) ont signalé la présence de *D. scheremetewskyi* dans divers habitats non domestiques aux

U.S.A.. Nous avons également donné une liste des divers habitats non domestiques où nous avons rencontré *D. pteronyssinus*, *D. farinae* et *E. maynei* (Fain 1967a).

Nous pensons que *D. pteronyssinus* est essentiellement une espèce domestique et que tous les autres habitats signalés étaient accidentels.

Les pyroglyphidés domiciles sont fréquemment rencontrés dans les vêtements (Hewitt *et al.* 1973) ce qui suggère que l'homme est probablement le transporteur le plus efficace de ces espèces. On peut dès lors s'attendre à les rencontrer dans tous les endroits fréquentés par l'homme. A cet égard signalons que Colloff (1987) a récolté *D. pteronyssinus* et *E. maynei* sur des banquettes de trains à Glasgow. Samsinak *et al.* (1983 et 1985) ont trouvé des spécimens de *D. farinae* et de *E. maynei* sur le pavement des rues de Prague. Des spécimens de *D. pteronyssinus* ont même été observés dans l'air des chambres à coucher au moment où on soulève les couvertures et les draps pour faire les lits (Cunnington et Gregory 1968.)

#### Distribution géographique de *D. pteronyssinus* :

La distribution des Pyroglyphidae à l'échelle mondiale est donnée dans deux tableaux. La répartition des espèces domiciles en Europe est traitée de façon plus détaillée dans un chapitre séparé. Rappelons ici brièvement quelques particularités de cette distribution dans les autres régions du monde.

En U.S.A. la proportion de *D. pteronyssinus* par rapport à *D. farinae* varie considérablement suivant les régions. En général dans toutes les régions situées loin des côtes et qui sont donc soumises à un climat du type continental (sec et à fortes variations saisonnières de température) c'est *D. farinae* qui est l'espèce dominante. C'est le cas notamment dans le Ohio (Wharton, 1970, Larson *et al.* 1969) et dans la partie est de la Californie. Dans le Tennessee (Shamiyeh *et al.* 1971) et au Texas (Hall *et al.* 1971) *D. farinae* est même la seule espèce rencontrée. Par contre dans toute la partie côtière de la Californie c'est *D. pteronyssinus* qui est l'espèce dominante (Furumizo, 1975). Jusqu'ici on ne possède que peu d'informations sur la situation qui règne sur la côte atlantique mais il est probable que *D. pteronyssinus* y est plus fréquente et plus abondante que *D. farinae*.

A Hawaii c'est *D. pteronyssinus* qui est dominante (Sharp et Haramoto, 1970).

En Egypte (Frankland et El-Hefney, 1971) et dans certains villages de la région orientale d'Israël (Feldham-Muhsam *et al.* 1985) *D. farinae* est aussi fréquente ou plus fréquente que *D. pteronyssinus*.

Ailleurs, comme en Nouvelle-Guinée (Anderson et

Cunnington, 1974), au Japon (Oshima, 1970), en Australie (Domrow, 1970), à Cuba (Cuervo *et al.* 1983) au Brésil (Rosa et Flechtmann, 1979), en Colombie (Charlet *et al.* 1977) et dans beaucoup d'autres pays c'est *D. pteronyssinus* qui l'emporte en fréquence et abondance sur *D. farinae*.

En Afrique Centrale, comme le Zaïre (Fain, 1967a et présent travail), le Rwanda et le Burundi (présent travail) *D. pteronyssinus* est la seule espèce de pyroglyphidé rencontrée.

*D. pteronyssinus* a été rencontré par nous dans les maisons d'un certain nombre de localités ou pays où elle n'avait pas encore été signalée jusqu'ici. En voici la liste :

Zaïre : à Bukavu (province du Kivu), 25 spécimens dans 2 maisons (Coll. A.F. 1967) ; à Bokela sur la rivière Lomela (province de l'Equateur) environ 100 spécimens en provenance de 4 maisons riveraines en pisé (Coll. A.F. 1969) ; à Lubumbashi (province du Shaba, 2 acariens dans une maison occupée par un Européen (1970).

Rwanda : à Kigali, 25 acariens dans 2 maisons et à Butare, 3 acariens dans une maison (Coll. A.F. 1969 et 1970).

Burundi : à Bujumbura, 12 acariens dans 2 maisons (Coll. A.F. 1982).

Tahiti (Pacifique) : dans la localité de Paea (côte ouest), 22 spécimens récoltés par Dr A. Silberstein, 1978.

Ile Tristan Da Cunha : 8 acariens dans une maison (acariens reçus du Dr F. Zumpt, 1970).

Maroc : 2 acariens récoltés par C. Rossati, 1970 dans l'hôpital de Casablanca.

Turquie : à Izmir, 9 acariens envoyés par le Prof. Yasarol, (1980).

2. *Dermatophagoides evansi* Fain, Hughes & Johnston, 1967

*Dermatophagoides evansi* Fain, Hughes & Johnston, in Fain, 1967a

(Fig. 29-31, 59)

C'est à *D. pteronyssinus* que cette espèce ressemble le plus. La femelle présente, en effet, le même type de striation dorsale (présence de stries exclusivement longitudinales dans la zone M comprise entre les poils *d2* et *d3*) et chez les mâles les coxas II sont fermées en dedans, comme chez *D. pteronyssinus*.

*D. evansi* se distingue cependant de cette espèce, chez la femelle par l'aspect très caractéristique de la bursa et de la spermathèque (spermathèque en forme de tulipe). Chez le mâle l'écusson dorsal est plus long et plus étroit (ratio :

largeur (au niveau de  $d_2$ ) : longueur = 1 : 2,5, alors que chez *D. pteronyssinus* la ratio est de 1,8 à 1,9) et les pattes III et IV sont beaucoup plus inégales (voir clé).

Holotype au British Museum (Natural History).

### Distribution géographique

La série typique provenait de coussins de plumes fabriqués à Boston, Angleterre, et consignés au Ghana.

Cette espèce a été fréquemment rencontrée dans des nids d'oiseaux. En U.S.A. elle fut signalée dans des nids de *Quiscalus quiscula* (Icteridae), près de Wooster et dans le nid d'un «cave swallow», près de Carlsbad, New Mexico (Fain, 1967a).

Baker *et al.* (1976) la mentionnent dans des nids d'oiseaux non identifiés près de New York et ils estiment que c'est le pyroglyphidé le plus communément rencontré dans les nids d'oiseaux de ces régions. Elle est connue aussi d'un nid de «tree swallow» de Winnipeg, Manitoba, Canada) (Sinha *et al.* 1970).

Nous possédons des spécimens récoltés dans le nid d'un moineau de East Lansing, U.S.A. par Dr Chmielewski et dans la litière de poules en Israël (Rec. Dr Rosen).

*D. evansi* a été signalée à diverses reprises mais toujours en petit nombre, de la poussière domestique, dans les pays suivants :

En U.S.A., région non précisée (Wharton, 1970) et en Californie (Furumizo, 1975).

En France, dans la région de Strasbourg (Araujo-Fontaine *et al.* 1973) et dans la région de Grenoble (Lascaud, 1978).

Au Portugal (Pinhao et Gracio, 1978).

En Iran, dans la région de la Mer Caspienne (Amofi et Cunnington, 1977).

En U.R.S.S., dans les régions orientales (Tareev et Dubinina, 1985).

Notons que Treat (1975) a trouvé une femelle de cette espèce sur un papillon Noctuidae de New York.

3. *Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961
- ? *Visceroptes takeuchii* Sasa, 1948
- ? *Dermatophagoides takeuchii* Sasa, 1950 ; Sasa & Shingai, 1958
- ? *Dermatophagoides scheremetewskyi*, Dubinin, 1953 (nec Bogdanov, 1864); Dubinin & *al.* 1956 (nec Bogdanov, 1864) ; Sasa & Shingai, 1958 (nec Bogdanov, 1864)
- Dermatophagoides scheremetewskyi*, Traver, 1951 (in part), (nec Bogdanov, 1864)
- Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961

*Dermatophagoides culinae* De Leon, 1963

(Fig. 32-34, 59)

*Visceroptes takeuchii* Sasa (1948) décrite d'après un mâle est probablement identique à *D. farinae* mais il n'est plus possible de s'en assurer car le type est perdu.

Sasa et Shingai (1958) ont attribué à *D. scheremetewskyi* des spécimens, mâles et femelles découverts au Japon dans du tannate d'albumine stocké. Si l'on en juge d'après les dessins de ces auteurs il s'agissait probablement de *D. farinae* (ou de *D. microceras*). Il aurait pu s'agir aussi de *D. neotropicalis* Fain et Van Bronswijk, une autre espèce du groupe *farinae*. Toutefois, celle-ci se distingue nettement des figures données par les auteurs japonais par les caractères suivants : épigynium plus courbé portant les poils *ga*, poils *gm* situés plus en arrière et presque au même niveau que les *gp* ; chez le mâle l'écusson hysteronotal est plus long que large. Notons encore que *D. neotropicalis* n'est connue que d'Amérique du sud (Surinam et Brésil) et de l'Inde. *D. farinae* se distingue de *D. pteronyssinus* chez la femelle par la forme plus élargie du corps et l'aspect de la striation dorsale dans la zone médiane (zone M) comprise entre les poils  $d_2$  et  $d_3$ . Ces stries sont transversales et droites dans la moitié antérieure et convexes dans la moitié postérieure de cette zone. Chez *D. pteronyssinus* toutes les stries de la zone M sont longitudinales. Le mâle se distingue de celui de *D. pteronyssinus* notamment par la forme beaucoup plus courte mais plus large de l'écusson hysteronotal.

L'holotype de *D. farinae* est déposé au British Museum (Natural History).

### Distribution géographique

La série typique de *D. farinae* a été découverte «in poultry and pig rearing meal» près de Bristol, Angleterre. *D. culinae*, une espèce synonyme, fut décrite de la farine pour biscuit au Tennessee, U.S.A. Le principal habitat de *D. farinae* semble cependant être la poussière domestique ou le matelas.

*D. farinae* est cosmopolite mais elle manque complètement dans un certain nombre de pays. En outre, contrairement à *D. pteronyssinus* elle est plus répandue dans les régions où règne un climat du type continental (plus sec à écarts de température plus importants) alors qu'elle se raréfie ou disparaît complètement dans les climats humides et chauds (régions côtières des pays tempérés ou tropicaux, forêt équatoriale).

Waki *et al.* (1973) ont montré que *D. farinae* se développait le plus abondamment à 25-30°C et dans une humidité relative de 57 à 60%. Une humidité relative dépassant 75% lui était défavorable.

En Europe, elle est toujours plus rare et moins abondante que *D. pteronyssinus* excepté dans certaines régions éloignées de la mer (p. ex. Tchécoslovaquie, certaines régions d'Espagne, de Finlande et de France) où son nombre peut atteindre ou même dépasser celui de *D. pteronyssinus*.

En Israël sa distribution varie également suivant le degré d'humidité de la région considérée. Elle est relativement plus rare dans les régions proches de la Méditerranée que dans celles situées à l'est du pays (Feldham-Muhsam *et al.*, 1985).

Nous avons parlé de la distribution de *D. farinae* aux U.S.A. dans la rubrique consacrée à *D. pteronyssinus*.

Ajoutons que nous avons reçu des spécimens de *D. farinae* en provenance de maison de pays où cette espèce n'avait pas encore été signalée. Il s'agit de Tahiti (4 spécimens) et de Syrie (3 femelles).

### Variabilité de *D. farinae*

Jusqu'ici il n'existe aucune étude sur la variabilité de *D. farinae*. La question nous paraît cependant importante car on ignore si les caractères qui ont été utilisés pour séparer cette espèce de *D. microceras* sont valables ou non. La même question se pose d'ailleurs à propos de *D. siboney* qui est également très proche de *D. farinae*.

La séparation de *D. microceras* et de *D. farinae* est basée principalement sur les caractères suivants (femelles) :

1. La forme de la poche ou dépression cuticulaire située à l'entrée du canal d'insémination.
2. L'absence ou la présence d'ongles aux tarsi I et II et leur degré de développement.
3. La distance séparant les deux poils  $gp = (gp-gp)$  et la distance entre le poil  $gp$  et l'apodème génital (=  $gp-ag$ ). Le rapport entre ces deux distances serait différent dans les deux espèces.

Nous avons recherché ces caractères sur les spécimens de notre collection des provenances suivantes :

1. 15 spécimens provenant d'une culture que nous entretenons depuis 1971. Cette culture nous avait été donnée par Dr Van Bronswijk.

2. 8 femelles de la série typique de *D. farinae*.

3. Des femelles originaires de diverses localités, la plupart récoltées dans la poussière de maison. Ils provenaient de Belgique, d'Angleterre, d'Afrique du Sud (Johannesburg), Israël, Singapour, Japon, Tahiti (Papeete), U.S.A. (New York et Columbus), Colombie. La plupart de ces spécimens nous furent envoyés pour

identification. Les spécimens que nous attribuons à *D. farinae* présentent tous une poche copulatrice (=vestibule) bien développée située en profondeur. Ce vestibule s'ouvre à l'extérieur au niveau d'une fente cuticulaire assez longue et étroite et orientée obliquement. Cette fente est située ventralement à une certaine distance à la fois de l'anus et du bord postérieur du corps. La bursa proprement dite est un canal étroit qui prend naissance au fond du vestibule. Les parois du vestibule sont dans la majorité des cas bien sclérifiées. Chez quelques spécimens de culture cette sclérisation était moins nette.

Le tableau n° 1 montre la grande variabilité de certains caractères au sein d'une même population et notamment dans les cultures. Chez les 15 spécimens provenant d'une culture de Bruxelles nous constatons que l'écartement des poils  $gp$  peut varier de 36 à 64  $\mu$ , le ratio  $(gp - ag) : (gp - gp)$  va de 1 : 1,5 à 1 : 5,7.

La longueur de l'ongle du tarse I chez ces spécimens varie de 6 à 10  $\mu$ .

Une autre constatation importante est le fait que chez les spécimens provenant de pays non européens (excepté peut-être le Japon) les ongles des tarsi I et II sont nettement plus petits que chez les spécimens européens. Ces ongles sont particulièrement petits chez les spécimens que nous avons vus d'Israël. Tous ces spécimens cependant possèdent un vestibule sclérifié comme dans la série typique de *D. farinae*. Ces observations montrent qu'il existe chez *D. farinae* une double variabilité, l'une qui se manifeste au sein d'une même population et qui porte principalement, mais pas exclusivement, sur l'écartement des poils  $gp$  et l'autre en rapport avec l'isolement géographique et qui intéresse surtout la dimension des ongles des tarsi I et II.

### Hétéromorphisme des mâles

Nous avons montré que certains caractères du mâle dans le genre *Dermatophagoides* et en particulier chez *D. farinae*, pouvaient varier suivant les individus. C'est le cas notamment de la forme des épimères I (séparés ou soudés en V ou en Y) et le degré d'épaississement des pattes I (Fain, 1967a).

Dans la suite nous avons observé cet hétéromorphisme du mâle chez plusieurs autres espèces de *Dermatophagoidinae* ou de *Pyroglyphinae*. Nous l'avons observé chez *D. farinae*, *D. neotropicalis*, *D. sclerovestibulatus*, *Sturnophagoides brasiliensis* et *Hughesiella africana*.

Nous pensons que cet hétéromorphisme est du même type que celui qui est observé dans le genre *Cheyletus*, c'est à dire sans base génétique (Regev, 1974). Il apparaît au cours de l'ontogénèse sous l'influence d'un facteur

extérieur encore mal connu. Chez *D. farinae* il existe une étroite corrélation entre le degré d'épaississement de la patte I et le degré de fusion des épimères I (en V ou en Y), comme si le plus grand développement des pattes I entraînait obligatoirement un renforcement proportionnel des sclérites basaux (épimères) qui les portent. Il convient cependant de noter que la soudure des épimères I (en V ou en Y) peut exister en l'absence d'épaississement des pattes I (p.ex. chez *D. aureliani*).

4. *Dermatophagoides microceras* Griffiths & Cunnington, 1971

(Fig 60)

**Distribution géographique**

Cette espèce a été décrite de la poussière d'une maison à Londres (holotype). Les auteurs signalent encore la découverte de 3 autres populations : une en provenance d'un matelas de plumes de Greenwich, Londres (1968), la deuxième d'un matelas de New Orleans, U.S.A. et la troisième d'un coussin de plumes de Barcelone, Espagne. Notre collection comprend des spécimens provenant de poussières domestiques de Louvain (Belgique) et de Johannesburg, Afrique du Sud. Nous possédons également des spécimens provenant de cultures d'Angleterre (Dr Cunnington ; spécimens de M.B.H.) et d'un matelas de plumes d'Angleterre (Mrs Bridge, 1968).

Les spécimens du Dr Araujo-Fontaine étaient étiquetés «*D. farinae*». Nous ignorons d'où provenait cette souche mais dans l'une de ses publications elle dit avoir reçu une souche de *D. farinae* du Dr Spieksma. Il est possible qu'il s'agisse de cette souche qui avait été mal identifiée à l'origine. Notons aussi que Ottoboni *et al.* (1984) signalent cette espèce d'Italie mais sans en donner la fréquence.

L'holotype de *D. microceras* est au British Museum.

D'après Griffiths et Cunnington cette espèce se distinguerait de *D. farinae*, chez la femelle par les caractères suivants :

1. Poils *gp* plus espacés et de ce fait plus rapprochés latéralement des apodèmes génitaux.

2. Ongle tarsal I plus petit et à sommet arrondi. Pas d'ongle au tarse II.

3. Forme différente de l'organe d'insémination. Il n'y a pas de vestibule mais une simple dépression de la cuticule en forme d'entonnoir non sclérifiée et dont le fond se continue par le canal de la bursa. Ce canal est nettement élargi et légèrement sclérifié à l'endroit où il s'abouche à la cuticule.

D'après nos propres observations la fente cuticulaire superficielle est plus large que chez *D. farinae* et ses lèvres

sont souvent indistinctes.

Nous avons dit plus haut que les deux premiers caractères (espacement des poils *gp* et ongles du tarse I) sont variables chez *D. farinae*, même au sein d'une même population (voir tableau I) et ils sont donc inutilisables pour séparer cette espèce de *D. microceras*. Seul le caractère de l'organe d'insémination (bursa) est constant chez les deux espèces et peut donc servir à les séparer.

La variabilité de certains caractères (poils *gp* et ongle tarsal I) n'est pas le propre de *D. farinae*, mais on l'observe également chez *D. microceras*.

**Variabilité de *D. microceras* : (femelles) (tableau II)**

Le tableau II montre l'existence d'une importante variabilité chez la femelle de *D. microceras*. Les 4 spécimens provenant d'un matelas de plumes d'Angleterre sont complètement dépourvus d'ongle au tarse I alors que les 6 spécimens de Strasbourg ont un ongle relativement bien développé. Une forme intermédiaire est observée chez les spécimens de M.B.H.. Chez tous ces spécimens l'organe d'insémination présente le même aspect que chez *D. microceras*.

Ces nouvelles observations doivent nous inciter à nous montrer prudent dans l'identification de *D. microceras*. Le seul caractère stable et fiable est la forme de l'appareil d'insémination chez la femelle.

5. *Dermatophagoides siboney* Dusbabek, Cuervo & Cruz, 1982

(Fig 60)

Cette espèce est très proche de *D. farinae*. Elle s'en distingue par la taille plus petite du corps, les dimensions proportionnellement plus petites de tous les organes et des poils, la forme plus allongée de l'écusson propodonotal et chez la femelle les dimensions relativement plus petites du vestibule.

Nous avons examiné 2 paratypes (un mâle et une femelle) de cette espèce. Chez la femelle l'ongle du tarse I est nettement plus petit que sur le dessin original et il est possible que ce caractère soit variable. Tous les mâles connus sont du type homéomorphe.

Cette espèce a été découverte dans la poussière de matelas à Cuba. Elle n'est connue que de ce pays et elle y est presque aussi fréquente que *D. pteronyssinus*.

Holotype à l'Institut de Zoologie, Académie des Sciences de La Havane, Cuba.

**Tableau I : Variabilité de certains caractères  
chez la femelle de *D. farinae* (dimensions en  $\mu$ )**

Origine des spécimens	N° des femelles	Distance gp-gp	Distance gp-ag	Ratio	Longueur de l'ongle		Vestibule	
					Tarse I	Tarse II	Bien sclérifié	Peu sclérifié
Chicken food Bristol (série typique)	1	54	18	3	6	3,6-0	X	
	2	50	14	3,6	6	0	X	
	3	43	22	1,9	7	3	X	
	4	42	20	2,1	6	2,5	X	
	5	42	18	2,3	6	3	X	
	6	40	15	2,6	6	4,8	X	
	7	36	17	2,1	6	3,5	X	
	8	35	17	2	5	2,5	X	
Culture n°4 (Dr Cunningham, 8.1967)	1	51	16	3,1	8	5	X	
	2	51	16	3,1	7	3	X	
	3	48	13	3,7	9	6	X	
	4	48	24	2	7	6	X	
Culture Bruxelles	1	64	18	3,5	6	4		X
	2	63	12	5,2	9	4		X
	3	63	11	5,7	9	4		X
	4	62	15	4,2	7,2	2-0	X	
	5	61	18	3,4	8	5		X
	6	60	16	3,7	7	0	X	
	7	60	14	4,3	7,2	4	X	
	8	52	17	3	8,5	4,5	X	
	9	48	14	3,4	8	4	X	
	10	47	20	2,3	7,2	5,5	X	
	11	45	18	2,5	7	0	X	
	12	42	20	2,1	8,2	7	X	
	13	40	15	2,7	10	4	X	
	14	37	24	1,5	7,5	5		X
	15	36	15,6	2,3	9,6	0-3,6	X	
Poussière maison Louvain (Belgique)	1	30	18	1,7	5	-	X	
	2	34	20	1,7	4	-	X	
	3	37	15	2,5	3	-	X	

**Tableau I : Variabilité de certains caractères  
chez la femelle de *D. farinae* (dimensions en  $\mu$ ) (suite)**

Origine des spécimens	N° des femelles	Distance gp-gp	Distance gp-ag	Ratio	Longueur de l'ongle		Vestibule	
					Tarse I	Tarse II	Bien sclérifié	Peu sclérifié
Israël (poussière de maison)	1	36	15	2,4	0	0	X	
	2	35	15	2,3	2	0	X	
	3	34	12	2,8	2	0	X	
	4	33	12	2,8	0	0	X	
	5	33	21	1,6	2	0	X	
	6	32	15	2,1	2,5	0	X	
	7	30	15	2	0	0	X	
	8	30	10	3	2,5	0	X	
	9	30	18	1,7	2,5	1,5	X	
	10	30	14	2,1	3	1,5	X	
Syrie (Damas) (poussière de maison)	1	33	18	1,8	5,5	0	X	
	2	30	15	2	-	-	X	
Singapour (poussière de maison)	1	42	13	3,2	5	3	X	
	2	30	8	3,7	4	2	X	
Japon (Yokohama) (poussière de maison)	1	36	13	2,7	6	5	X	
Tahiti (Papeete) (poussière de maison)	1	25	10	2,5	3,5	0	X	
Colombie (poussière de maison)	1	38	11	3,4	3,6	0	X	
	2	36	12	3	-	-	X	
U.S.A. (poussière de maison)								
Columbus	1	39	19	2	4	2	X	
New York	1	48	18	2,7	4	2	X	
	2	45	15	3	4	0	X	
	3	36	20	1,8	5	0	X	
Afrique du Sud (Johannesburg)								
Poussière de maison	1	48	15	3,2	3,6	0	X	
Culture	1	36	17	2,1	6	3,5	X	
	2	42	18	2,3	7	5	X	
	3	36	16	2,2	6	4,5	X	

**Tableau II : Variabilité de certains caractères  
chez la femelle de *D. microceras* (dimensions en  $\mu$ )**

Origine des spécimens	N° des femelles	Distance gp-gp	Distance gp-ag	Ratio	Longueur de l'ongle	
					Tarse I	Tarse II
Angleterre Culture n°3 (Dr Cunnington)	1	45	15	3	3,5	0
	2	37	24	1,5	0	0
Culture M.B.H.	1	48	15	3,2	3	0
	2	48	15	3,2	3	0
	3	37	24	1,5	2,5	0
Ex matelas plumes (Mrs Bridge, 1968)	1	42	11	3,8	0	0
	2	41	12	3,4	0	0
	3	40	10	4	0	0
	4	40	10	4	0	0
France Culture (Dr Araujo-Fontaine, 1978)	1	54	12	4,5	5	0
	2	49	13	3,7	5	0
	3	48	13	3,7	3,5	0
	4	48	13	3,7	6	0
	5	43	13	3,3	4,5	0
	6	50	10	5	4,2	0
	7	54	18	3	3,5	0
Belgique (Louvain) (poussière de maison)	1	48	10	4,8	2	0
	2	47	9	5,2	0	0
	3	45	9	5	-	-
Afrique du Sud (Johannesburg) (poussière de maison)	1	42	18	2,3	-	-

6. *Dermatophagoides neotropicalis* Fain & Van Bronswijk, 1973  
*Dermatophagoides neotropicalis* Fain & Van Bronswijk, 1973  
*Dermatophagoides deanei* Galvao & Neide, 1986  
 Syn. nov.

(Fig. 35-37, 61)

Cette espèce est proche du groupe «*farinae*». Chez la femelle la striation de la zone médiane dorsale comprise entre les *d2* et *d3* (zone M) est principalement transversale mais cependant plus fortement convexe dans sa partie postérieure que chez les 3 espèces du groupe «*farinae*». Notons en outre que la bursa a une forme très différente de celle des espèces de ce groupe, elle s'ouvre en effet sur le bord postérieur du corps au sommet d'une petite papille arrondie saillante et il n'y a pas de vestibule ni de dilatation de la bursa à son origine. En outre, l'épigynium est plus épais, plus long et porte les poils *ga*, les poils *gm* sont situés plus en arrière et presque sur la même ligne que les *gp*. Le mâle se distingue de celui de *D. farinae* par la forme plus allongée (plus longue que large) de l'écusson hysteronotal. Le mâle est soit du type homéomorphe (pattes I normales, épimères I séparés) soit du type hétéromorphe (pattes I dilatées, épimères I soudés en Y).

#### Statut de *Dermatophagoides deanei*

Galvao & Neide, 1986

Galvao et Neide (1986) ont décrit une nouvelle espèce, *Dermatophagoides deanei*, de la poussière de maison de plusieurs villes du Brésil. Nous avons eu l'occasion d'examiner l'holotype femelle et l'allotype mâle de cette espèce ce qui nous a convaincu qu'elle est un synonyme de *D. neotropicalis*. Tous les caractères sont identiques dans les deux espèces. Le caractère sur lequel les auteurs se sont basés pour créer leur espèce résulte d'une erreur d'interprétation. Ce caractère est la forme de la bursa. Celle-ci porterait dans sa partie moyenne un sclérite en forme de «candelabro de lampada». En réalité ce sclérite ne fait pas partie de la bursa, mais c'est tout simplement le sclérite anal situé sur un plan plus profond. Ce sclérite anal existe chez tous les Pyroglyphidae et il est complètement indépendant de la bursa. C'est tout à fait par hasard qu'il est superposé sur la bursa chez l'holotype de *D. deanei*.

Nous donnons ici un dessin de la région anale chez l'holotype de *D. deanei* et à la même échelle des dessins de cette région chez 2 paratypes de *D. neotropicalis*. On pourra juger que ces structures sont identiques chez les deux espèces.

Notons que le sclérite anal est normalement orienté dorso-ventralement mais chez les spécimens aplatis il devient transversal. Ce sclérite est particulièrement bien

développé chez *D. neotropicalis*.

Signalons aussi que la bursa est distinctement striée (ou ? annelée) dans sa partie distale.

#### Distribution géographique

*D. neotropicalis* a été décrite de la poussière de matelas de Paramaribo, Suriname. Holotype mâle au Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, Nederland.

Elle a aussi été trouvée dans la poussière domestique dans plusieurs villes du Brésil (Sao Luis, Natal, Fortaleza, Maceio, Belo Horizonte et Rio de Janeiro (signalée sous le nom de *D. deanei*) par Galvao et Neide.

Holotype femelle de *D. deanei* à l'Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

7. *Dermatophagoides rwandae* Fain, 1967

(Fig. 38-39, 59)

Cette espèce se distingue de *D. farinae* par la direction très oblique et presque longitudinale des stries cuticulaires dans la moitié postérieure de la zone médiane comprise entre les poils *d2* et *d3* (zone M) et par l'aspect caractéristique de la bursa qui s'ouvre sur le bord postérieur du corps au fond d'un petit vestibule sclérifié en forme d'entonnoir. Notons encore que l'épigynium est épais, très sclérifié et fortement courbé et qu'il porte les poils *ga* latéralement, que les poils *gm* et *gp* sont situés sur une ligne transversale et que les poils *h* sont très courts. Cette espèce n'est connue que par l'holotype femelle récolté dans le nid d'un *Buphagus africanus*, à Astrida (actuellement Butare), Rwanda.

Holotype au Musée de Tervuren.

8. *Dermatophagoides aureliani* Fain, 1967

*Dermatophagoides passericola* Fain, 1964 (in part.)

(Fig. 40-42, 60)

La femelle de cette espèce présente une striation dorsale semblable à celle de *D. rwandae*, très oblique, presque longitudinale dans la moitié postérieure de la zone M. Elle se distingue de cette espèce et de *D. farinae* par l'aspect caractéristique de la bursa. L'orifice copulateur s'ouvre sur le bord postérieur du corps dans une volumineuse poche réfringente mais non sclérifiée, en forme de boudin, orientée transversalement et légèrement en oblique. Cette poche fait hernie sous la cuticule, elle est longue de 40-45  $\mu$  et épaisse de 20-22  $\mu$ . La face profonde de cette poche est percée d'un petit orifice qui est

l'embouchure de la bursa. Le mâle se distingue de celui de *D. farinae* par la forme beaucoup plus étroite de l'écusson hysteronotal, la soudure des épimères I en Y malgré la forme non dilatée des pattes I. Cette espèce a été récoltée dans le nid d'un *Passer griseus ugandae* de Butare, Rwanda. Elle avait été signalée précédemment par Fain (1964) sous le nom de *D. passericola*.

Holotype au Musée de Tervuren.

9. *Dermatophagoides sclerovestibulatus* Fain, 1975  
(Fig. 43-45, 60)

Chez la femelle de cette espèce les stries de la zone M (comprise entre les poils *d2* et *d3*) sont transversales dans le tiers ou le quart antérieur de cette zone et fortement obliques ou longitudinales dans le reste de cette zone. La bursa est caractéristique, son orifice est situé sur le bord postérieur du corps au milieu d'une plaque fortement sclérifiée de forme ovale, longue de 22 et large de 12  $\mu$ . Cette plaque est située très près de la ligne médiane et à côté de l'angle postérieur de l'anus. Nous avons pensé, par erreur, qu'il y avait un vestibule sclérifié alors qu'en réalité il n'y a pas de vestibule mais seulement une grande plaque superficielle sclérifiée portant l'orifice de la bursa. Notons encore que l'épignium est épais, très courbé et porte les poils *ga*, que les poils *gm* sont situés loin en avant des *gp* et que les poils *h* sont très courts comme chez *D. rwandae*. Le mâle est légèrement hétéromorphique : les pattes I sont plus épaisses que les pattes II et les épimères I sont fusionnés en Y. L'écusson hysteronotal arrive en avant jusque près des poils *d2*.

Tous les spécimens furent récoltés dans le nid d'un *Buphagus erythrorhynchus* (*Sturnidae*), près de Satara, Parc National Kruger, Afrique du Sud.

Holotype au Musée de Tervuren.

10. *Dermatophagoides simplex* Fain & Rosa, 1982  
(Fig. 60)

La femelle de cette espèce présente une striation médiadorsale (dans la zone M) qui rappelle *D. farinae* mais les stries de la région postérieure de cette zone sont beaucoup plus obliques.

Cette espèce se distingue de toutes les autres espèces du genre *Dermatophagoides* par l'aspect de la bursa. Celle-ci s'ouvre au milieu d'une petite plaque sclérifiée ovale longue de 8-9  $\mu$ , large de 6  $\mu$  située ventralement un peu plus près de l'extrémité postérieure du corps (15  $\mu$ ) que de l'anus (20  $\mu$ ). Epignium bien sclérifié, portant les poils *ga*, les *gm* sont situés nettement en avant des *gp*, les *h* sont

relativement longs. Chez le mâle, du type hétéromorphe, l'écusson hysteronotal est très développé, son bord antérieur est plus près des *d1* que des *d2* et en arrière ses bords latéraux s'étendent jusqu'aux poils *l3*.

Cette espèce a été récoltée dans plusieurs nids de *Passer domesticus* à Piracicaba, Etat de Sao Paulo, Brésil. Holotype au Musée de Zoologie, ASALQ, Université de Sao Paulo, Piracicaba, Sao Paulo.

11. *Dermatophagoides anisopoda* (Gaud, 1968) comb. nov.  
*Hullia anisopoda* Gaud, 1968

Cette espèce n'est connue que par un spécimen mâle (holotype) et 9 nymphes. Le mâle est un spécimen hétéromorphe de *Dermatophagoides* (pattes I plus épaisses que pattes II, épimères soudés en Y).

Ces spécimens ont été récoltés sur une perruche africaine. *Agapornis pullaria* de Yaoundé, Cameroun. Le Dr Gaud nous a aimablement prêté l'holotype pour notre étude. Le mâle se distingue du mâle de *D. sclerovestibulatus* par la forme plus longue de l'écusson hysteronotal (qui arrive à mi-chemin entre les poils *d1* et *d2*), les dimensions plus grandes du corps (idiosoma long de 330  $\mu$  pour 216 à 278  $\mu$  chez *D. sclerovestibulatus*) et des pattes (tarses I-IV longs de 45-54-54-36  $\mu$ , pour 33-37-38-26  $\mu$  chez *D. sclerovestibulatus*), des ventouses adanales (diamètre 21  $\mu$  pour 15  $\mu$  chez *D. sclerovestibulatus*), la longueur plus grande du poil *h* (130  $\mu$  pour 65  $\mu$  chez *D. sclerovestibulatus*).

Genre **Hirstia** Hull, 1931

Le genre *Hirstia* se distingue du genre *Dermatophagoides*, dans les deux sexes par l'aspect des striations cuticulaires plus fines et beaucoup plus serrées et donc plus nombreuses, et par la réduction plus forte des pattes IV comparées aux pattes III. Le ratio des longueurs (pattes IV : pattes III) est de 1 : 1,4 à 1,56 chez la femelle et de 1 : 1,8 à 1,9 chez le mâle.

Le mâle se distingue encore de celui des autres genres de *Dermatophagoidinae* par la modification des poils *r* et *w* du tarse III (poils situés vers le milieu du tarse) en forme d'épines et par la forme du cadre périanal qui est dentée du côté interne.

1. *Hirstia chelidonis* Hull, 1931

? *Dermatophagoides passericola* Fain, 1964

(Fig. 46-48, 59)

Cette espèce est le type du genre. Elle avait été découverte dans un nid du House Martin (? *Delichon*

*urbica* ou *Chelidon urbica*) a Belford, Angleterre.

En 1967 nous avons examiné des spécimens de cette espèce de la collection du British Museum, Londres, croyant qu'il s'agissait de la série typique. Nous les avons comparés à notre espèce *D. passericola* découverte dans des nids de moineaux en Belgique et comme nous n'avions pas trouvé de différences notables entre les deux espèces nous les avons synonymisées. Nous avons appris dans la suite que les spécimens que nous avons examinés n'étaient pas les types de Hull et ne provenaient pas de la localité typique. D'après le Dr K.H. Hyatt, du British Museum, (in litt.) les types seraient très probablement perdus. La synonymie que nous avons proposée (Fain *et al.* 1974) devra donc être confirmée par l'examen de specimens en provenance de l'hôte et de la localité typiques.

*H. passericola* (? *H. chelidonis*) a été fréquemment observée par nous dans des nids de diverses espèces d'oiseaux en Belgique en dehors de l'hôte typique (*Passer*

Dans les deux sexes le corps est plus petit, les pattes plus courtes, tous les tarsi plus courts et plus épais. Chez la femelle la cuticule de la région postérieure du corps est nettement plus sclérifiée surtout du côté dorsal.

Nous donnons ci-dessous un tableau comparatif des longueurs des pattes. La longueur des pattes comprend les 4 segments apicaux :

*Hirstia domicola* a été décrite de la poussière de maison ou de matelas dans différentes localités du Japon et de Surinam. Elle a aussi été récoltée à Taiwan, à Bangkok (Thaïland) et à Columbus, U.S.A. (Oshima, in Fain *et al.* 1974). Samsinak *et al.* (1978) la signalent de Tchécoslovaquie. Nous avons reçu des spécimens de cette espèce provenant de poussières domestiques de Kampong, Negri Sembilan, Malaysia (Coll. Nadchatram). Cette espèce a aussi été signalée (parfois sous le nom de *H. chelidonis*) des pays suivants : Colombie (Charlet *et al.* 1977), Inde (ChannaBasavanna *et al.* 1984), France

### Longueur des pattes et des tarsi chez *Hirstia passericola* (types) et *Hirstia domicola* (types et paratypes) (dimensions en $\mu$ )

	Longueur des pattes				Longueur et largeur des tarsi			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>H. passericola</i>								
Femelle	135	150	175	118	40x12	43x14	66x9	48x6
Mâle	123	132	163	88	33x13	39x14	51x15	24x9
<i>H. domicola</i>								
Femelle	108	116	127	85	27x14	32x15	43x10	32x9
Mâle	92	105	102	64	22x12	27x12	32x13	18x9

*domesticus*). Cette espèce est connue également d'un *Apus apus*, de France (Fain, 1967a).

Notons encore que Chmielewski (1982) signale *H. passericola* d'un nid de moineau en Pologne.

Dans la description originale de *H. passericola* nous avons signalé avoir trouvé 3 femelles de cette espèce dans un nid de *Passer griseus ugandae* du Rwanda. En réalité ces spécimens appartenaient à une autre espèce, *D. aureliani* qui a été décrite en 1967.

2. *Hirstia domicola* Fain, Oshima & Van Bronswijk, 1974

*Hirstia chelidonis* Fain, Cunnington & Spieksma, 1969 (nec *Hirstia chelidonis* Hull, 1931)  
(Fig. 49-51)

Cette espèce se distingue des types de *H. passericola* par les caractères suivants :

(Penaud *et al.* 1972), Cuba (Cuervo *et al.* 1983) U.R.S.S. (Dubinina et Petiev, 1978), Brunei (Woodcock et Cunnington, 1980), Java (Fain *et al.* 1969). En Espagne, elle a été citée sous le nom de *H. passericola* (Blasco *et al.* 1975). Dans toutes ces localités *H. domicola* fut découverte dans les poussières de matelas ou de maison.

Au Japon *H. domicola* est plus fréquente dans les poussières domestiques que dans les autres pays. Oshima (1967) signale que dans certaines maisons 38,1 % du nombre total d'acariens récoltés étaient constitués de *H. domicola*.

Signalons enfin avoir reçu du Dr F. Zumpt (en 1967) plusieurs specimens de *H. domicola* qui avaient été récoltés par lui dans la poussière de maison à Johannesburg (non publié).

Holotype au National Science Museum, Tokyo

## Genre *Malayoglyphus*

Fain, Cunnington & Spieksma, 1969

Ce genre se distingue de *Dermatophagoides*, dans les deux sexes par le très faible développement des poils *sc e*, le développement normal des pattes IV, aussi longues que les pattes III, la présence d'un seul solémidion sur les genres I. Chez la femelle il s'en distingue par le faible développement de l'épignynium et chez le mâle par la réduction des ventouses adanales et l'absence d'épine fourchue à l'apex des tarsi III.

1. *Malayoglyphus intermedius* Fain, Cunnington & Spieksma, 1969

(Fig. 52-54)

C'est l'espèce type du genre. Elle fut récoltée dans la poussière domestique à Java et à Singapour.

Dans la suite elle a été signalée de Taipei (Taiwan) (Oshima, 1970), de Thaïlande (Wongsathuaythong *et al.* 1972, Boonkong *et al.* 1987), d'Inde (ChannaBasavanna *et al.* 1984), d'Afrique du Sud (Fain et Lowry, 1974), de Surinam (Bronswijk *et al.* 1975), de Cuba (Cuervo *et al.* 1983) et de Colombie (Charlet *et al.* 1977). Ajoutons que nous possédons encore des spécimens en provenance de Kuala-Lumpur (Coll. R. Furumizo, 1976), du Nigéria (Dr Y. Mumcuoglu) (non publié) et de Tahiti (Fain, 1988).

Dans la description originale de *M. intermedius* nous avons omis de dessiner l'épignynium. Nous réparons cet oubli dans le nouveau dessin que nous donnons ici. Holotype femelle à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

2. *Malayoglyphus carmelitus* Spieksma, 1973

Cette espèce est plus grande que *M. intermedius* et dans les deux sexes les poils *sc e* sont distinctement plus longs que les *sc i*.

*M. carmelitus* fut découverte dans la poussière d'une maison située sur les flancs du Mont Carmel à Haifa, Israël. Elle a été rencontrée à Barcelone, en Espagne (Blasco et Portus, 1973), en Colombie (Charlet *et al.* 1977) et en Inde (ChannaBasavanna *et al.* 1984).

Holotype au Rijksmuseum voor natuurlijke Historie, Leiden, Nederland.

## Genre *Sturnophagoides* Fain, 1967

*Dermatophagoides* (*Sturnophagoides*) Fain, 1967a  
*Sturnophagoides* Fain, 1967b

Ce genre se distingue des autres genres de Dermatophagoidinae dans les deux sexes par l'aspect de la

striation qui est finement ponctuée-sclérifiée sur une partie ou sur tout le corps. La région située entre les épimères I est complètement ponctuée. Les poils *sc e*, *d5* et *l5* sont longs ou très longs, les poils *h* sont très courts. La femelle porte un écusson hysteronotal (qui est absent dans les autres genres), la lèvre vulvaire postérieure est très développée et ponctuée en partie ou complètement et son angle antérieur présente une incision médiane comme dans certains genres de Pyroglyphinae. Chez le mâle la tarse III porte soit uniquement des poils fins soit 5 poils fins et une épine conique non fourchue apicale. Les mâles sont soit homéomorphes soit hétéromorphes.

Espèce type : *Dermatophagoides* (*Sturnophagoides*) *bakeri* Fain, 1967

Ce genre comprend encore 2 autres espèces.

1. *Sturnophagoides bakeri* Fain, 1967  
*Dermatophagoides* (*Sturnophagoides*) *bakeri* Fain, 1967a  
*Sturnophagoides bakeri* Fain, 1967b comb. nov.

(Fig. 55)

La série typique de cette espèce, représentée uniquement par des femelles, a été trouvée sur des étourneaux (*Sturnidae*) en Virginie, U.S.A.

Baker, Delfinado et Abbatiello (1976) ont retrouvé cette espèce dans des nids d'oiseaux non identifiés à Helderberg, New York et à Stoughton, Mass. U.S.A., et ils décrivent pour la première fois le mâle.

Holotype au U.S. National Museum, Washington.

2. *Sturnophagoides brasiliensis* Fain, 1967  
*Sturnophagoides brasiliensis* Fain, 1967b  
*Sturnophagoides halterophilus* Fain & Feinberg, 1970 *Syn. nov.*

(Fig. 56-58)

Cette espèce a été découverte par nous dans la poussière domestique à Tejipio, près de Recife, Brésil.

Nous l'avons ensuite rencontrée en grand nombre dans les poussières d'une maison à Singapour (Fain *et al.* 1969), puis dans des maisons à Djakarta (Java) (Fain et Lowry, 1974). Nous l'avons également identifiée dans des poussières en provenance d'une maison à Strasbourg, France. Cette maison avait été occupée par un Brésilien qui faisait de fréquents séjours dans son pays. (Fain et Lowry, *loc. cit.*). Nous possédons aussi de nombreux spécimens de cette espèce récoltés dans des poussières domestiques de Kuala Lumpur, Malaysia (Coll. Nadchatram, 1982).

C'est aussi de Malaysia que nous avons décrit *Sturnophagoides halterophilus* Fain et Feinberg, 1970), d'après un unique mâle fortement hétéromorphe trouvé dans la poussière domestique. Dans un travail ultérieur (Fain et Bronswijk, 1973) nous avons transféré cette espèce dans le genre *Dermatophagoides* à cause de sa ressemblance avec une nouvelle espèce que nous venions de découvrir (*D. neotropicalis*). Nous pensons maintenant que *halterophilus* fait en réalité partie du genre *Sturnophagoides* à cause de l'aspect strié-punctué de la cuticule et des poils *h* qui sont très courts dans ce genre. Au cours de ces dernières années nous avons reçu de nombreux spécimens de *S. brasiliensis* en provenance de Kuala Lumpur (envoyés par M. Nadchatram) et parmi ceux-ci des spécimens mâles à différents stades d'hétéromorphisme. Certains de ceux-ci rappellent étroitement *S. halterophilus*. Nous pensons donc que cette espèce ne mérite pas de statut séparé et nous la synonymisons ici avec *D. brasiliensis*.

Holotype à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

### 3. *Sturnophagoides petrochelidonis* Cuervo & Dusbabek, 1987

Nous n'avons pas vu de spécimens de cette espèce. Si l'on se base sur la description des auteurs cette espèce se distinguerait de *S. bakeri* par les dimensions légèrement plus grandes de l'écusson hysteronotal chez la femelle (125 x 68 µ, pour 105 x 42 µ) chez *S. bakeri*; chez le mâle par la forme rectangulaire de cet écusson alors que chez *S. bakeri* cet écusson est en forme de bouteille, rétréci en avant et fusiforme en arrière.

Cette espèce a été décrite de nids de la «cave swallow», *Petrochelidon fulva*, de Cuba.

Holotype à l'Académie des Sciences de Cuba, La Havane.

## 7. FREQUENCE ET ABONDANCE RELATIVES DES ESPECES DE PYROGLYPHIDAE DOMICOLES EN EUROPE

Nous donnons ici un résumé des observations faites sur la distribution et la fréquence des Pyroglyphidae domestiques dans certains pays d'Europe.

### HOLLANDE

En 1967, Spieksma et Spieksma-Boezeman publient les résultats de leurs investigations sur les poussières domestiques de 150 maisons en Hollande. Ils récoltent au total 9209 Pyroglyphidae. *D. pteronyssinus* est présente

dans toutes les maisons examinées et représente 87,6 % du nombre total d'acariens pyroglyphidés. *E. maynei* est rencontrée dans 53 % des maisons et forme 11,2 % des pyroglyphidés. *D. farinae* n'est observée que dans 2 % des maisons et représente 1,2 % des pyroglyphidés.

Van Bronswijk (1973) a montré que pendant les mois d'été (juin à septembre) les matelas étaient beaucoup plus riches en *D. pteronyssinus* que la poussière des planchers.

### BELGIQUE

A la suite des importantes découvertes faites en Hollande nous avons à notre tour recherché les pyroglyphidés dans les poussières domestiques dans 6 villes de Belgique (Bruxelles, Anvers, Malines, Louvain, Ostende et La Louvière). Sur un total de 20 maisons examinées 18 étaient positives pour *D. pteronyssinus*. Dans 14 maisons *D. pteronyssinus* était associée à *E. maynei*. D'autres associations furent observées avec divers Acaridae ou Glycyphagidae. Dans toutes les maisons infestées c'est *D. pteronyssinus* qui était l'espèce la plus abondante. Les 2 maisons où les acariens Pyroglyphidae étaient les plus abondants étaient des vieilles maisons avec un jardin et chauffées par des poêles à charbon. (Fain, 1966a et b)

Des recherches ultérieures ont permis de mettre en évidence une dizaine de spécimens de *D. farinae* et 4 femelles de *D. microceras* en plus de nombreux *D. pteronyssinus* tous en provenance d'une maison à Louvain (non publié).

En 1973, Gridelet et Lebrun étudient l'évolution de la faune acarologique des poussières de maison au cours de toute une année en effectuant 6 prélèvements au total. Ils constatent que *D. pteronyssinus* intervient pour 70,5 % dans le total d'acariens récoltés (immatures compris), *E. maynei* pour 11 %, *Dermatophagoides* sp. pour 3 % et *D. farinae* pour seulement 0,4 %.

### ANGLETERRE

Maunsell, Wraith et Cunnington (1968) prélèvent 186 échantillons de poussières domestiques (planchers et matelas) à Londres, dans le sud du pays de Galles et dans les Homes Counties, au cours d'une période s'étendant sur un an. *D. pteronyssinus* était présent dans 82,3 % et *E. maynei* dans 40,3 % de ces échantillons. La poussière, prélevée au niveau de la face supérieure du matelas, était beaucoup plus riche en acariens (moyenne 2568 par gramme de poussière) que la poussière du salon (22 acariens par gramme de poussière).

Walshaw et Evans (1987) ont prélevé les poussières dans 50 maisons à Liverpool. *D. pteronyssinus* était

l'espèce la plus fréquente et la plus abondante dans les poussières. *E. maynei* était présente dans 80 % des matelas examinés, dans 76 % des poussières de la chambre à coucher et dans 61 % des poussières du salon. *E. maynei* était l'espèce la plus abondante dans 48 % des lits examinés et cette espèce intervenait pour 37 % du nombre total d'acariens. Les auteurs notent qu'il avait une nette corrélation entre d'une part la teneur en ion sodium (NaCl) de la poussière du matelas et d'autre part l'augmentation du nombre de *E. maynei* et l'abaissement du niveau social des habitants. *D. farinae* était rare.

## ECOSSE

Sesay et Dobson (1972) étudient les poussières de 60 lits aux environs de Glasgow. Ils rencontrent *D. pteronyssinus* dans 59 lits avec un maximum de 1927 acariens par gramme de poussière. *E. maynei* était présent dans 27 lits. Les lits (matelas et couvertures) étaient plus riches en acariens que les poussières des planchers. Ils constatent aussi que les couvertures et le drap supérieur contiennent plus d'acariens que l'édredon superficiel ou le matelas.

Colloff (1987a) prélève 124 échantillons de poussières de matelas ou de planchers à Glasgow. Parmi les 5272 acariens dénombrés 76 % sont des Pyroglyphidae. Dans ce nombre *D. pteronyssinus* intervient pour 64,3 %, *E. maynei* pour 11,6 % et *D. farinae* pour 0,06 %. *E. maynei* était relativement plus abondant dans le matelas que dans la poussière des planchers. *D. pteronyssinus* était présent dans toutes les maisons examinées, *E. maynei* dans 32,4 % et *D. farinae* dans 2,7 % des maisons examinées.

## FRANCE

Quatre régions du sud et de l'est de la France ont fait l'objet de recherches sur l'acarofaune domicole.

1. Région du Languedoc-Roussillon : Rousset (1971) prélève 36 échantillons de poussière (matelas ou planchers). Il trouve *D. pteronyssinus* dans 26 de ces échantillons, *D. farinae* dans 7 de ceux-ci et *E. maynei* dans 5 de ceux-ci. Le nombre total d'acariens récoltés était de 537 parmi lesquels 453 étaient des Pyroglyphidae.

2. Région du Sud-Est : Penaud *et al.* (1972), au cours d'une période s'étendant sur un peu plus d'un an, récoltent 233 échantillons de poussières domestiques en plaine et 20 échantillons en altitude. En plaine 158 échantillons renferment au total 154 pyroglyphidés, dont 71 *D. pteronyssinus*, 49 *D. farinae*, 36 *E. maynei*, 1 *D. evansi* et 1 *H. chelidonis* (probablement *H. domicola*). En altitude (entre 1326 et 1470 m) 7 échantillons étaient positifs et renfermaient au total 1 *D. pteronyssinus*, 2 *D. farinae* et 4

*E. maynei*.

3. Région de Grenoble : Lascaud (1976 et 1978) étudie la faune acarologique de matelas dans 13 maisons situées dans diverses localités de la région de Grenoble et à des altitudes différentes. Les prélèvements sont pratiqués pendant une année à des intervalles de 1 ou de 3 mois suivant les régions. *D. pteronyssinus* et *D. farinae* sont rencontrées dans 12 de ces matelas, *E. maynei* seulement dans 9 de ceux-ci. Une quatrième espèce, *D. evansi* a été rencontrée ponctuellement.

En région de plaine (214 à 300 m) ou d'altitude moyenne (568 à 832 m) *D. farinae* était plus abondante dans 5 matelas sur 9. Dans un matelas *D. pteronyssinus* était au contraire beaucoup plus abondante que *D. farinae* et dans 3 matelas la différence entre les 2 espèces n'était pas significative à cause du petit nombre d'acariens récoltés. En région d'altitude plus élevée (1218 à 1470 m) les 2 espèces étaient présentes mais peu nombreuses, excepté pour *D. farinae* qui était absente dans un matelas. Le nombre total d'acariens récoltés et identifiés était de 33.493 dont 94 % étaient des Pyroglyphidae.

4. Région de Strasbourg : Araujo-Fontaine (1974) a analysé 150 échantillons de poussières prélevées dans des matelas ou sur les planchers. Parmi les 135 échantillons positifs, 133 (soit 99,5 %) renfermaient des *D. pteronyssinus*, 73 des *E. maynei* (soit 54 %) et 46 des *D. farinae* (soit 34 %). Les poussières des vieilles maisons alsaciennes de Strasbourg (quartier «Petite France») étaient plus riches en acariens que celles des nouveaux quartiers. Parmi les maisons anciennes 34,6 % contenaient entre 100 et 500 acariens par gramme de poussière, 11,5 % entre 500 et 1000 et 7,6 % plus de 1000 acariens par gramme de poussière.

## DANEMARK

Haarlov et Alani (1970) prélèvent 69 échantillons de poussières dans des matelas à Copenhague. L'espèce dominante est *D. pteronyssinus*, elle est suivie en fréquence par *D. farinae*. Une troisième espèce, *E. maynei* n'est représentée que par un seul individu.

## FINLANDE

Stenius et Cunnington (1972) observent que *D. farinae* est plus fréquente (62 %) dans la région orientale de la Finlande qu'à Helsinki (28,9 %). C'est l'inverse pour *D. pteronyssinus* (65,6 % à Helsinki pour 22,9 % à l'est) et pour *E. maynei* (25,9 % à Helsinki et 4,7 % à l'est de la Finlande).

## ALLEMAGNE (REPUBLIQUE FEDERALE)

Keil (1983), après examen de 67 échantillons de poussières domestiques prélevées dans 28 maisons à Hambourg (matelas et tapis des chambres à coucher), au cours d'une année, découvre 6914 acariens dont 6469 Astigmates. Parmi ces derniers 5927 sont des Pyroglyphidae (soit 84 % des Astigmates). Le pourcentage des différentes espèces s'établit comme suit :

*D. pteronyssinus* représente 80,3 % des Pyroglyphidae et 72,8 % du nombre total d'acariens

*D. farinae* intervient pour 18 % des Pyroglyphidae et 10 % du nombre total d'acariens

*E. maynei* intervient pour 1,7 % des Pyroglyphidae et 1,2 % du nombre total d'acariens

## ALLEMAGNE (REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE)

- Karg (1973), au cours des mois de mai et juin 1972 examine 9 échantillons de poussières domestiques prélevés dans 3 maisons de Berlin et provenant de lits (5 échantillons), de fauteuils et d'armoires (4 échantillons). Il récolte au total 70 acariens dont 42 pyroglyphidés parmi lesquels 27 *E. maynei*, 14 *D. pteronyssinus* et 1 *D. farinae*.

- Enge, Hiepe et Ribbek (1984) examinent, d'avril à septembre, la litière de divers animaux domestiques ou d'élevage (volaille, rongeurs, moutons, bovins, porcs, chiens). Parmi les 68 échantillons prélevés 5 seulement contenaient des pyroglyphidés et seulement l'espèce *D. farinae*, dont 4 provenaient de litières de poules et de pigeons, et 1 des cages de rongeurs (souris, rats, lapins).

## SUISSE

Mumcuoglu (1976) prélève 190 échantillons de poussières domestiques dans la région de Bâle au cours d'une année. Il y découvre 11.000 acariens au total (Pyroglyphidae plus autres groupes). *D. pteronyssinus* représente 70,75 % du nombre total, *E. maynei* 17,7 % et *D. farinae* plus *D. microceras* 5,7 %. *D. pteronyssinus* était présent dans 89,30 % des échantillons, *E. maynei* dans 36,66 % et *D. farinae* + *D. microceras* dans 33,84 % de ceux-ci.

*D. pteronyssinus* et *D. farinae* furent aussi récoltés dans les niches des chiens et des chats vivant dans ces mêmes habitations.

## TCHÉCOSLOVAQUIE

En 1972, Samsinak, Dusbabek et Vobrazkova prélèvent 83 échantillons de poussières dans des matelas ou sur les planchers. Ils constatent une prévalence de *D. farinae* sur *D. pteronyssinus* et l'absence de *E. maynei* ce

qui les incite à dire que la situation dans leur pays ressemble plus à celle qui prévaut en U.S.A. et au Canada, qu'à celle observée en Europe occidentale ou au Japon où *D. pteronyssinus* est dominant et *E. maynei* bien représentée. Ces premières constatations ne seront pas confirmées dans les études ultérieures de ces auteurs où il apparaît notamment que *E. maynei* peut devenir l'espèce dominante dans certaines conditions particulières.

En 1978, Samsinak, Vobrazkova et Spicak prélèvent la poussière de 338 matelas. Ces prélèvements sont effectués dans des homes pour vieillards, dans des chambres d'enfants asthmatiques et dans les chambres que ces enfants occupent occasionnellement dans des sanatoriums pendant un traitement. Dans les homes de vieillards, *D. pteronyssinus* représente 54 % du nombre total d'acariens rencontrés, *D. farinae* 45 % et *E. maynei* 1 %. Dans les chambres des enfants le nombre d'acariens et la proportion des espèces sont assez semblables à ceux des homes, par contre dans les chambres des sanas les acariens sont beaucoup moins nombreux. Les auteurs donnent un tableau de toutes les espèces rencontrées au cours de l'enquête. On constate que pour un total de 5025 Pyroglyphidae récoltés 1783 étaient des *D. pteronyssinus*, 831 des *E. maynei* et 514 des *D. farinae*. Le grand nombre de *E. maynei* mentionnés dans ce tableau ne concorde pas avec le très faible pourcentage de cette espèce dans les matelas examinés (1 %).

En 1979, Vobrazkova, Samsinak et Spicak constatent que les chalets de campagne occupés périodiquement pendant les vacances renferment un nombre relativement plus élevé de *E. maynei* (70,4 % du total d'acariens) et sont plus souvent infestés par cette espèce (dans 86,1 % des chalets) que les appartements occupés par les mêmes locataires dans la ville où ils résident habituellement et où *E. maynei* ne représente que 26 % du total d'acariens). Les auteurs expliquent le taux élevé des *E. maynei* dans les chalets par la forte humidité relative (75 % HR) qui y règne comparée à celle des appartements en ville (30 % HR). Par ailleurs le taux relativement élevé des *E. maynei* dans ces appartements (26 %) comparé au taux habituellement très bas pour cette espèce dans les villes (1 %) s'expliquerait d'après ces auteurs par un transport passif de ces acariens par les personnes à partir des chalets fortement infestés. Ces auteurs signalent aussi la présence de *E. maynei* (la plus abondante), *D. pteronyssinus* (la deuxième en nombre) et *D. farinae* dans les niches de chiens et de chats en Tchécoslovaquie.

## BULGARIE

Todorov (1978) prélève la poussière domestique dans 519 maisons situées dans le nord-est de la Bulgarie (Silistra) soumis à un climat continental modéré. Le

nombre total d'acariens récoltés est de 15414, dont 82 % sont des Pyroglyphidae. *D. pteronyssinus* est rencontrée dans 97,7 % des habitations, *D. farinae* dans 36,4 % et *E. maynei* dans 64,2 % de celles-ci. *D. pteronyssinus* constitue 52,9 % du nombre total des acariens récoltés, *E. maynei* 26 % et *D. farinae* seulement 3,1 % de ce nombre. Une quatrième espèce de Pyroglyphidae, *G. longior* est également représentée mais seulement par 7 spécimens.

#### U.R.S.S.

Dubinina et Pletiev (1978) signalent la présence dans les maisons en U.R.S.S., région occidentale, de diverses espèces de Pyroglyphidae. La plus fréquente est *D. pteronyssinus*, elle est suivie par ordre de fréquence décroissante par *H. chelidonis* (probablement *H. domicola*), *D. farinae*, *D. evansi*, *E. maynei* et *G. longior*.

Tareev et Dubinina (1985) prélèvent des acariens domiciles dans les régions orientales de l'U.R.S.S. et ils constatent que *D. pteronyssinus* est l'espèce la plus fréquente (92 % de l'ensemble des Pyroglyphidae). Les autres espèces sont *D. farinae*, *D. evansi*, *H. chelidonis* (probablement *H. domicola*) et *G. longior*.

#### ESPAGNE

Plusieurs régions de la province de Catalogne ont fait l'objet de recherches.

1. Barcelone et environs : Blasco, Gallego et Portus (1975) prélèvent 182 échantillons de poussières domestiques au cours d'une période de 3 années. Pour un nombre total de 124.900 acariens récoltés 58.111 étaient des Pyroglyphidae et parmi ceux-ci il y avait 49.591 *D. pteronyssinus*, 5349 *D. farinae*, 389 *D. microceras*, 2449 *E. maynei*, 230 *M. carmelitus* et 3 *H. passericola* (probablement *H. domicola*). *D. pteronyssinus* a été rencontrée dans 175 échantillons, *D. farinae* dans 95 échantillons, *E. maynei* dans 75 échantillons, *D. microceras* dans 19 échantillons, les autres espèces chacune dans 1 échantillon.

2. Autres régions de Catalogne : Portus et Gomez (1976) prélèvent des poussières domestiques, au cours de la même période de l'année, dans 5 localités choisies de façon à représenter des climats ou des écologies différentes. Deux de ces localités sont situées à la côte et sont donc soumises à un climat du type maritime, c'est le cas de Barcelone et de Reus. Deux autres localités, Torello et Casteltersol, sont situées loin de la côte dans un climat plus aride du type continental. La cinquième localité Puigcerdà est située dans une région montagneuse (Pyrénées).

Le nombre total de Pyroglyphidae était beaucoup plus

faible à Puigcerdà (81 acariens dans 5 gr de poussière) que dans les autres localités (340 à 1836 acariens pour 5 gr de poussière). La proportion de *D. pteronyssinus* comparée aux autres espèces était très différente suivant les localités comme on peut s'en rendre compte dans le tableau ci-après emprunté aux auteurs.

On remarquera la grande prédominance de *D. pteronyssinus* sur *D. farinae* dans les localités côtières à climat humide et au contraire la forte chute de *D. pteronyssinus* et l'augmentation proportionnelle de *D. farinae* dans les zones à climat plus aride. En région de montagne les deux espèces sont proportionnellement beaucoup moins nombreuses que *E. maynei*. Les auteurs ne donnent malheureusement pas le nombre absolu de Pyroglyphidae récoltés dans ces 5 localités. On ignore donc si l'augmentation de la proportion des *D. farinae* dans les localités à climat continental est due exclusivement à la chute des *D. pteronyssinus* ou s'il y a en plus une augmentation du nombre absolu des *D. farinae* et dans quelle mesure.

## 8. ROLE DES SAISONS, DE L'ALTITUDE ET DU CLIMAT DANS LES FLUCTUATIONS DE *D. PTERONYSSINUS*

### Rôle des saisons

Les fluctuations du nombre de *D. pteronyssinus* au cours des saisons s'expliquent essentiellement par les variations de l'humidité relative à l'intérieur des habitations et celles-ci dépendent elles-mêmes de la température du milieu extérieur.

La quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air (= humidité absolue) est directement fonction de la température. En hiver l'air extérieur est plus froid et il contient de ce fait moins de vapeur d'eau qu'en été. L'air froid qui pénètre dans les maisons en hiver fait tomber l'humidité relative dans celles-ci ce qui entrave le développement des acariens et particulièrement de *D. pteronyssinus* qui est très sensible à une diminution de l'humidité relative.

D'après Spieksma (1967) l'air froid qui entre dans une maison en hiver se réchauffe à la température de la maison (environ 20° C) et de ce fait son humidité relative tombe de 90 à 40 pour cent, sans qu'il y ait une modification de la quantité de vapeur d'eau dans l'air de cette maison.

### Rôle de l'altitude

Zuidema, Spieksma et Leupen (1970) ont montré

## Pourcentage des espèces dans cinq localités de Catalogne

Localités	<i>D. pteronyssinus</i>	<i>D. farinae</i>	<i>E. maynei</i>
Barcelone	85,30 %	9,90 %	4,40 %
Reus	98,50 %	1,30 %	0,20 %
Torello	1,30 %	98,70 %	0,00 %
Castelltersol	18,30 %	81,10 %	0,70 %
Puigcerdà	29,60 %	12,30 %	58,00 %

l'existence d'une corrélation négative entre le nombre d'acariens présents dans les poussières domestiques et l'altitude. L'influence défavorable de l'altitude sur les acariens s'explique principalement par l'abaissement de la température de l'air extérieur avec comme conséquence finale une diminution du degré d'humidité relative dans les maisons. Le rôle de l'altitude sur *D. pteronyssinus* est donc semblable à celui que joue l'hiver dans les régions plus basses. Des trois espèces rencontrées habituellement dans les matelas en Europe c'est *D. pteronyssinus* qui est la plus sensible à une diminution de l'humidité relative. Son nombre diminuera donc plus rapidement que les deux autres, *D. farinae* et *E. maynei*. Cette dernière semble d'ailleurs beaucoup moins influencée par l'altitude que les deux autres. C'est le cas notamment à Puigcerdà en Espagne située dans la région des Pyrénées, où *E. maynei* dépasse largement les deux autres espèces, atteignant 58 % du total des Pyroglyphidae, alors qu'en plaine cette espèce ne dépassait pas 4,4 % du total (Portus et Gomes, 1976).

L'abaissement de la température dû à l'altitude est beaucoup moins important dans les régions tropicales ou équatoriales. C'est ce qui explique la présence de *D. pteronyssinus* dans la poussière de maisons situées à plus de 3000 m d'altitude au Pérou (Caceres et Fain, 1979).

### Rôle du climat

La fréquence et l'abondance de *D. pteronyssinus* varient considérablement suivant les pays et même dans chaque pays d'après les différentes régions géographiques qui le composent. D'une façon générale *D. pteronyssinus* est plus fréquente et abondante dans les régions humides à climat maritime (p.ex. Hollande, Angleterre et Belgique) alors que *D. farinae* se développe mieux dans les régions plus arides à climat du type continental. (p.ex. Europe centrale et région centrale des U.S.A.). Le nombre de *D. pteronyssinus* diminue progressivement à mesure que l'on s'éloigne de la mer au point de tomber pratiquement à zéro dans certaines régions particulièrement arides (p.ex. le

Texas aux U.S.A.). Le comportement de *D. farinae* est moins bien connu. Cette espèce est rare ou absente dans les localités situées près des côtes et elle devient plus abondante à mesure que l'on s'éloigne de celles-ci, au point de remplacer plus ou moins complètement *D. pteronyssinus* dans les régions très arides. Il semble donc qu'un climat trop humide qui convient parfaitement pour *D. pteronyssinus* soit défavorable pour *D. farinae*. Des nouvelles recherches sont nécessaires pour mieux comprendre la biologie de *D. farinae*.

### 9. ROLE DE *D. PTERONYSSINUS* OU D'AUTRES ACARIENS DANS LA PRODUCTION DE DERMATITES OU DE GALE

Bogdanov (1864) est le premier à avoir attiré l'attention sur le rôle possible d'un *Dermatophagoides* dans l'étiologie d'affections cutanées. C'est en effet, sur la peau de malades atteints de gale et d'herpès farinosus qu'il isola son espèce *D. scheregetewskyi*. Il estime que cet acarien a probablement été la cause de la maladie du moins dans l'un des cas lorsqu'il dit «L'herpès farinosus peut avoir chez l'homme sa cause dans la présence d'un acarien qui peut être le mâle du *Dermatophagoides*» (Bogdanov, 1864).

Mrs Traver (1951) dans une auto-observation a émis l'opinion que *D. pteronyssinus* (= *D. scheregetewskyi*) était la cause d'une dermatite chronique du cuir chevelu dont elle souffrait depuis 10 ans et qui avait résisté à tous les traitements. Au cours de cette longue évolution elle avait pu récolter sur sa tête une foule d'insectes les plus divers (hyménoptères de deux groupes différents, coléoptères, psychodides, ceratopogonides, oribates, araignées, trombiculides) et aussi des acariens de l'espèce *D. scheregetewskyi*, ces derniers ayant été identifiés par Dr E. Baker. Parmi tous ces arthropodes c'est cet acarien qu'elle rend responsable de ses lésions, or au cours de sa

longue maladie elle n'avait pu récolter qu'une vingtaine de spécimens de cet acarien. Ces acariens sont conservés au U.S. National Museum de Washington. Nous avons eu l'occasion de les examiner et de nous convaincre qu'ils font partie de deux espèces de *Dermatophagoides* : *D. farinae* et *D. pteronyssinus*. On sait que ces acariens sont très fréquents dans les habitations. On les rencontre aussi sur les vêtements et il n'est donc pas surprenant de les trouver occasionnellement dans les cheveux, même en l'absence de toute manifestation pathologique.

Toutes ces raisons nous incitent à croire que les acariens trouvés par Mrs Traver dans ses cheveux n'étaient que des contaminants dépourvus d'action pathogène et non les agents de la dermatite dont elle souffrait (Fain, 1969).

Il nous paraît important de dénoncer cette erreur car plusieurs auteurs, s'inspirant de cette observation ont relaté à leur tour des cas de dermatite chronique du cuir chevelu attribués à cet acarien (Fisher, 1951, Dubinin *et al.* 1956 etc.).

Bien que les arguments invoqués dans ces publications en faveur d'une action pathogène de ces acariens pour la peau ne soient guère convaincants, nous pensons cependant que la possibilité d'une telle action ne doit pas être écartée systématiquement. En effet, morphologiquement les *Dermatophagoides* ressemblent étroitement aux Psoroptidae qui sont eux très pathogènes pour leur hôtes, c'est-à-dire les animaux domestiques. Les lésions produites chez ces hôtes consistent en croûtes épaisses à la base desquelles se tiennent de nombreux acariens. De telles lésions n'ont jamais été observées chez l'homme et on peut donc exclure que les *Dermatophagoides* puissent produire une gale de ce type.

Un autre type de lésion, dont il est souvent difficile de découvrir la cause exacte est la dermatite allergique provoquée par les contacts répétés de diverses espèces d'acariens, généralement non pathogènes, principalement Acaridae (*Tyrophagus* et *Acarus*), Glycyphagidae (*Glycyphagus*) et Carpoglyphidae (*Carpoglyphus*). Il faut y ajouter le genre *Cheyletiella* renfermant un parasite du chien (*Ch. yasguri*). Ces dermatites de contact ressemblent souvent à des eczémas. Ces acariens sont incapables de s'attacher à la peau de l'homme, et on ne les rencontre généralement pas sur la peau des malades et il faut rechercher dans les denrées infestées manipulées par ceux-ci ou encore dans le cas du *Cheyletiella* sur la peau du chien malade, source de l'allergène. Nous avons, il y a quelques années, observé un cas de Cheyletiellose canine qui avait provoqué chez son propriétaire une dermatite prurigineuse tenace. La malade se grattait depuis plus d'un an et toutes les recherches en vue de découvrir un parasite éventuel sur la peau de la malade ainsi que les traitements étaient restés sans résultats, jusqu'au moment où l'on soupçonna le chien de la malade d'être porteur de l'allergène. L'examen du

chien montra la présence de *Cheyletiella yasguri*. Il a suffi de traiter le chien au moyen d'un acaricide pour voir disparaître tous les symptômes chez la malade (Fain, Scheepers et De Groot, 1982).

Il est possible que *D. pteronyssinus* soit aussi une source d'allergène capable d'engendrer une dermatite de contact. Il nous semble toutefois que s'il en était vraiment ainsi les dermatites devraient être beaucoup plus nombreuses étant donné la fréquence et l'abondance de cette espèce dans les maisons.

Rappelons qu'il existe encore un autre type de dermatite mais où l'allergie ne joue probablement pas un rôle déterminant et qui est produit par les piqûres d'acariens de divers groupes, notamment les Mesostigmates (genres *Dermanyssus* et *Ornithonyssus*) et les Prostigmates (larves de Trombiculidae ou rougets et adultes de Pyemotidae). L'action irritante résulte probablement dans ces cas de l'inoculation de la salive venimeuse de l'acarien. L'action pathogène peut devenir importante en cas d'invasion par un grand nombre d'acariens.

Nous ne parlerons pas ici de la gale humaine causée par *Sarcoptes scabiei* bien que dans cette parasitose l'allergie tienne une place importante, mais le sujet est trop vaste pour être traité dans le cadre de cet ouvrage. Nous renvoyons le lecteur à une mise au point que nous avons faite sur l'épidémiologie de cette affection. (Fain, 1978)

## 10. MODIFICATIONS TAXONOMIQUES PROPOSEES DANS CE TRAVAIL

### Nouvelles synonymies

1. Le genre *Neonychalges* Gaud, 1983 (in Gaud et Atyeo, 1983) est placé en synonymie de *Onychalges* Gaud et Mouchet, 1959 (nec *Onychalges* Gaud, 1958)

2. Le genre *Capitonoecius* Fain et Gaud, 1984 est placé en synonymie de *Onychalges* Gaud et Mouchet, 1959

3. Le genre *Hullia* Gaud, 1968 est placé en synonymie de *Dermatophagoides* Bogdanov, 1864

4. *Sturnophagoides halterophilus* Fain et Feinberg, 1970 est placée en synonymie de *Sturnophagoides brasiliensis* Fain, 1967

5. *Dermatophagoides deanei* Galvao et Neide, 1986 est placé en synonymie de *Dermatophagoides neotropicalis* Fain et Van Bronswijk, 1973

(Suite page 54)

# 11. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES PYROGLYPHIDAE DOMICOLES

(Matelas, poussières, tapis, etc...) (Compilé par A. Fain et B. Hart)

## Explication des abréviations

Signes :

- X = Présent mais fréquence non précisée
- +++ = Très fréquent
- ++ = Fréquent
- + = Rare ou très rare
- p.tr. = Présent travail

Espèces :

- D.pt. = *Dermatophagoides pteronyssinus*
- D.f. = *Dermatophagoides farinae*
- D.m. = *Dermatophagoides microceras*

- D.e. = *Dermatophagoides evansi*
- D.si. = *Dermatophagoides siboney*
- D.n. = *Dermatophagoides neotropicalis*
- E.m. = *Euroglyphus maynei*
- G.l. = *Gymnogyphus longior*
- Hu.a. = *Hughesiella africana*
- H.d. = *Hirstia domicola* (ou ? *H. chelidonis*)
- M.i. = *Malayoglyphus intermedius*
- M.c. = *Malayoglyphus carmelitus*
- St.b. = *Sturnophagoides brasiliensis*

	D.pt.	D.f.	D.m.	D.e.	E.m.	G.l.	H.d.	M.c.	St.b.	Références
<b>EUROPE</b>										
Belgique	+++	+	+	-	++	-	-	-	-	Fain (1965,1966b,1967a, p.tr.) Gridelet & al. (1973)
Hollande	+++	+	+	-	++	-	-	-	-	Fain (1965,1966b,1967a) Spieksma & al. (1967) Bronswijk (1973) Cunnington & al. (1987)
Angleterre	+++	+	+	-	++	-	-	-	-	Maunsell & al. (1968) Griffiths & al. (1971) Walshaw & al. (1987)
Ecosse	+++	+	-	-	++	-	-	-	-	Sesay & al. (1972) Coiloff (1987)
Irlande	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Spieksma (1967) Fain (p.tr.)
France										
Sud-Est	+++	++	-	+	+ à ++	-	+	-	-	Penaud & al. (1972)
Grenoble	++	++	-	+	+ à ++	-	-	-	-	Lascaud (1976, 1978)
Languedoc-Roussillon	+++	+	-	-	+	-	-	-	-	Rousset (1971)
Strasbourg	+++	+ à ++	-	+	++	-	-	-	+	Araujo-Fontaine (1974) Araujo-Fontaine & al. (1973)
Espagne (Catalogne)										
Barcelone	+++	++	+	-	++	-	+	+	-	Blasco & al. (1973 et 1975) Portus & al. (1976)
Torello et Castelltersol	+	+++	-	-	+	-	-	-	-	Portus & al. (1976)
Puigcerdà	+	+	-	-	++	-	-	-	-	Portus & al. (1976)
Portugal	+++	+	-	+	++	-	-	-	-	Pinhao & Gracio (1978) Fain (p.tr.)
Italie	+++	+	X	-	++	+	+	+	-	Fain (1965) Nannelli & al. (1983) Ottoboni & al. (1984)
Allemagne Fédérale										
Hambourg	+++	+ à ++	-	-	+	-	-	-	-	Keil (1983) Keil & Rack (1985)
Heligoland	X	X	-	-	X	-	-	-	-	Bronswijk & al. (1975)
Allemagne Démocrat.	++	+	-	-	+++	-	-	-	-	Karg (1973)
Suisse	+++	+	+	-	++	-	-	-	-	Zuidema & al. (1970) Mumcuoglu (1976)

	D.pt.	D.f.	D.m.	D.e.	E.m.	G.l.	H.d.	M.c.	St.b.	Références
<b>EUROPE (suite)</b>										
Danemark	+++	+ à ++	-	-	+	-	-	-	-	Haarlov & al. (1970)
Norvège	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Spieksma (1967)
Finlande										
Région Est	++	+++	-	-	+	-	-	-	-	Stenius & al. (1974)
Helsinki	+++	++	-	-	++	-	-	-	-	Spieksma (1967) Stenius & al. (1972)
Bulgarie										
Nord-Est	+++	++	-	-	++ à +++	+	-	-	-	Todorov (1978)
Roumanie	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	Popescu & al. (1975)
Hongrie	++ à +++	+ à +++	-	-	+ à ++	-	++	-	-	Halmai (1980, 1984)
Tchécoslovaquie										
Zone Urbaine	+++	++	-	-	+	-	-	-	-	Samsinak & al. (1972, 1978) Vobrazkova & al. (1979) Dusbabek (1979)
Zone Rurale	++	+	-	-	+++	-	+	-	-	Vobrazkova & al. (1979)
U.R.S.S.										
Ouest	+++	+	-	+	-	+	++	-	-	Bogdanov (1864) Dubinina & Pletiev (1978)
Est	+++	+	-	+	+	+	+	-	-	Tareev & Dubinina (1985)

	D.pt.	D.f.	D.m.	D.e.	E.m.	G.l.	H.d.	Références
<b>AMERIQUE DU NORD</b>								
U.S.A.								
Californie	+ à +++	+ à ++	+	+	-	-	-	Furumizo (1975)
Autres régions	+	++ à +++	+	-	-	-	+	Baker & al. (1956) ; Larson & al. (1969) Wharton (1970, 1976) ; Griffiths & al. (1971) Fain (p.tr.)
Canada	+	++	-	-	-	-	-	Sinha & al. (1970)

	D.pt.	D.f.	D.si.	D.n.	E.m.	G.l.	M.i.	M.c.	H.d.	Hu.a.	St.b.	Références
<b>AMERIQUE DU SUD</b>												
Brésil												
Minas Gerais	+	+++	-	++	+	-	-	-	-	-	-	Greco & al. (1974) Moreira (1975) Rosa & al. (1979)
Autres régions	+++	+	-	++	+	-	-	-	-	+	++	Galvao & Neide (1986) Fain (1966b) Amaral (1968) Rosa & al. (1979) Galvao & al. (1986)
Surinam	+++	-	-	++	-	-	+	-	+	-	-	Bronswijk, van (1972) Fain & al. (1974)
Argentine	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Mauri & al. (1980)
Colombie	+++	+ à ++	-	-	+	-	+	+	+	+	-	Charlet & al. (1977a et 1977b)

	D.pt.	D.f.	D.si.	D.n.	E.m.	G.l.	M.i.	M.c.	H.d.	Hu.a.	St.b.	Références
<b>AMERIQUE DU SUD</b> (suite)												
Chili	++	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Casanueva & al. (1985)
Pérou	+++	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Caceres & Fain (1974)
Cuba	+++	-	++	-	-	-	+	-	++	-	-	Dusbabek & al. (1982) Cuervo & al. (1983)
Barbades	+++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pearson & al. (1973)
Equateur	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Lopez-Lara (1977)

	D.pt.	D.f.	D.e.	D.n.	E.m.	M.i.	M.c.	H.d.	St.b.	Références
<b>ASIE</b>										
Israël	++	++	-	-	+	-	-	-	-	Feldham-Muhsam & al. (1985)
Est	+++	+	-	-	++	-	+	-	-	Speksma (1973)
Ouest										Feldham-Muhsam & al. (1985)
Turquie	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Griffiths & al. (1971) Fain (p.tr.)
Irak	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Bronswijk & al. (1971)
Syrie	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Fain (p.tr.)
Iran	+++	++	+	-	+	-	-	-	-	Speksma (1967) Amoli & al. (1977) Sepasgosarian & al. (1979)
Pakistan	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Speksma (1967)
Inde	+++	+ à ++	-	+	+ à ++	+	+	+	-	Fain (1966a) Griffiths & al. (1971) Rao & al. (1973, 1977) ChannaBasavanna & al (1984)
Birmanie	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Griffiths & al. (1971)
Thaïlande	+++	+++	-	-	-	++	-	+	-	Wongsathuaythong & al. (1972) Boonkong & al. (1987)
Malaysia	++	+	-	-	+	+	-	+	++	Griffiths & al. (1971) Fain (p.tr.)
Singapour	+	+	-	-	-	+	-	+	++	Fain, Cunnington, Speksma (1969) Griffiths & al. (1971)
Indonésie	++	+	-	-	-	++	-	+	+	Fain, Cunnigton, Speksma (1969) Fain & Lowry (1974)
Brunei	+++	+	-	-	-	-	-	++	-	Woodcock & al. (1980)
Chine	+++	+	-	-	+	-	-	++	-	Wen & al. (1988)
Taiwan	+++	++	-	-	+	+	-	+	-	Oshima (1970); Fain & al. (1974)
Corée	+	++	-	-	-	-	-	-	-	Cho & al. (1977)
Japon	+++	+ à ++	-	-	+	+	-	+ à ++	-	Oshima (1967, 1970) Myiamoto & al. (1968) Fain, Oshima & al. (1974) Ishii & al. (1979)
Papua	+++	+	-	-	++	-	-	-	-	Anderson & al. (1974)

	D.pt.	D.f.	D.e.	D.n.	E.m.	M.i.	M.c.	H.d.	St.b.	Références
<b>AUSTRALIE ET OCEANIE</b>										
Australie	++	X	-	-	X	-	-	-	-	Spieksma (1967) Domrow (1970)
Nouvelle-Zélande	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	Cornere (1972)
Tahiti	+++	X	-	-	-	X	-	-	-	Fain (1988, p.tr.)
Hawaii	+++	+	-	-	-	-	-	-	-	Spieksma (1967) Sharp & al. (1970)

	D.pt.	D.f.	D.m.	E.m.	Hu.a.	M.i.	H.d.	Références
<b>AFRIQUE</b>								
Algérie Alger	+++	+	-	++	-	-	-	Abed & al. (1983)
Maroc	X	-	-	-	-	-	-	Fain (p.tr.)
Egypte	++	+++	-	-	-	-	-	Griffiths & al. (1971) ; Frankland & al. (1971) Gamal-Eddin & al. (1983) Feldham-Muhsam & al. (1985)
Madagascar	-	-	-	-	++	-	-	Fain (1988, p.tr.)
Afrique du Sud	+++	+	+	+ à ++	-	+	+	Ordman (1971) ; Fain & Lowry (1974) Fain (p.tr.)
Zaïre	+++	-	-	-	-	-	-	Fain (1967, 1988, p.tr.)
Rwanda	+++	-	-	-	-	-	-	Fain (1988, p.tr.)
Burundi	+++	-	-	-	-	-	-	Fain (1988, p.tr.)
Angola	+++	-	-	-	-	-	-	Fain (p.tr.)
Kenya	X	-	-	-	-	-	-	Rees & al. (1974)
Nigéria	-	-	-	-	-	+	-	Fain (p.tr.)
Tristan da Cunha	X	-	-	X	-	-	-	Fain (1988, p.tr.)

## HABITATS DES PYROGLYPHIDAE

Espèces	Maisons (Literie, tapis, vêtements, sol)	Denrées entreposées Poussières granges	Oiseaux (sur oiseau ou dans nids)	Autres habitats	Pays
<b>DERMATOPHAGOIDINAE</b>					
<b>Dermatophagoides</b>					
<i>D. pteronyssinus</i>	+	? +	? +	+	Cosmopolite
<i>D. evansi</i>	+	-	+	+	U.S.A., France, Portugal, Iran, U.R.S.S. Hawaii
<i>D. farinae</i>	+	+	-	+	Cosmopolite
<i>D. microceras</i>	+	-	-	+	Europe, U.S.A., Afrique du Sud
<i>D. siboney</i>	+	-	-	-	Cuba
<i>D. neotropicalis</i>	+	-	-	-	Surinam, Brésil, Inde
<i>D. rwandae</i>	-	-	+	-	Rwanda
<i>D. aureliani</i>	-	-	+	-	Rwanda
<i>D. sclerovestibulatus</i>	-	-	+	-	Afrique du Sud
<i>D. anisopoda</i>	-	-	+	-	Cameroun
<i>D. simplex</i>	-	-	+	-	Brésil
<b>Hirstia</b>					
<i>H. domicola</i>	+	-	-	-	Cosmopolite
<i>H. chelidonis</i>	-	-	+	-	Angleterre
(? <i>H. passericola</i> )	-	-	+	-	Europe, Japon
<b>Malayoglyphus</b>					
<i>M. intermedius</i>	+	-	-	-	Extrême-Orient, Tahiti, Afrique du Sud, Amérique du Sud, Nigéria, Cuba, Inde
<i>M. carmelitus</i>	+	-	-	-	Israël, Italie, Espagne, Inde, Colombie
<b>Sturnophagoides</b>					
<i>S. bakeri</i>	-	-	+	-	U.S.A.
<i>S. brasiliensis</i>	+	-	-	-	Brésil, Extrême-Orient, France
<i>S. petrochelidonis</i>	-	-	+	-	Cuba
<b>PYROGLYPHINAE</b>					
<b>Pyroglyphus</b>					
<i>P. morlani</i>	-	-	-	+	U.S.A.
<b>Hughesiella</b>					
<i>H. africana</i>	+	+	+	+	Angola, Brésil, Colombie, Israël, Madagascar
<b>Bontiella</b>					
<i>B. bouilloni</i>	-	-	+	+	Zaïre, Rwanda
<b>Euroglyphus</b>					
<i>E. maynei</i>	+	+	-	+	Cosmopolite (excepté Amérique du Nord, Cuba et Afrique Centrale)
<b>Gymnoglyphus</b>					
<i>G. longior</i>	+	+	+	-	Europe, U.S.A., Canada, Pérou
<i>G. osu</i>	-	+	-	-	U.S.A.
<b>Weelawadjia</b>					
<i>W. australis</i>	-	-	+	+	Australie occidentale

## HABITATS DES PYROGLYPHIDAE (suite)

Espèces	Maisons (Literie, tapis, vêtements, sol)	Denrées entreposées Poussières granges	Oiseaux (sur oiseau ou dans nids)	Autres habitats	Pays
<b>PYROGLYPHINAE (suite)</b>					
<b>Campephilocoptes</b>					
C. aryeoi	-	-	+	-	Venezuela
C. paraguayensis	-	-	+	-	Paraguay
<b>GUATEMALICHINAE</b>					
<b>Guatemalichus</b>					
G. bananae	-	-	-	+	Guatemala
G. tachornis	-	-	+	-	Cuba
<b>Fainoglyphus</b>					
F. magnasternus	-	-	+	-	Equateur
<b>Pottocola</b>					
P. scutata	-	-	+	+	Zaire
P. ventriscutata	-	-	+	-	Zaire
P. longipilis	-	-	+	-	Togo
P. lybius	-	-	+	-	Togo
<b>ONYCHALGINAE</b>					
<b>Kivuicola</b>					
K. kivuana	-	-	-	+	Zaire
<b>Onychalges</b>					
O. longitarsus	-	-	+	-	Congo
O. asaphospatus	-	-	+	-	Cameroun
O. odonturus	-	-	+	-	Cameroun
O. pachyspathus	-	-	+	-	Cameroun
O. schizurus	-	-	+	-	Cameroun
O. spinitarsis	-	-	+	-	Zaire
O. nidicola	-	-	+	-	Brésil
<b>Paramealia</b>					
P. ovata	-	-	+	-	Cameroun
<b>PARALGOPSINAE</b>					
<b>Paralgopsis</b>					
P. paradoxus	-	-	+	-	Colombie
P. ctenodontus	-	-	+	-	Brésil

**Nouveaux taxa dans la famille Pyroglyphidae**

- 1. Paralgopsinae Fain, subfam. nov. ; genre type : *Paralgopsis* Gaud et Mouchet, 1959
- 2. Onychalginae Fain, subfam. nov. : genre type : *Onychalges* Gaud et Mouchet, 1959
- 3. Guatemalichinae Fain, subfam. nov. ; genre type : *Guatemalichus* Fain et Wharton, 1970

**Nouveaux statuts ou transferts**

- 1. Le sous-genre *Pyroglyphus* (*Hughesiella*) Fain, 1965 (espèce type : *Dermatophagoides africanus* Hughes, 1954) est élevé au rang de genre : *Hughesiella* Fain, 1965 *stat. nov.*
- 2. Le sous-genre *Euroglyphus* (*Gymnoglyphus*) Fain, 1965 (espèce type : *Maelia longior* Trouessart, 1897) est élevé au rang de genre : *Gymnoglyphus* Fain, 1965 *stat. nov.*
- 3. Le sous-genre *Sturnophagoides* (*Kivuicola*) Fain, 1971 (espèce type : *S. (K.) kivuicola* Fain, 1971) est élevé au rang de genre : *Kivuicola* Fain, 1971 *stat. nov.*

*Riviana*

**II. FAMILLES ACARIDAE ET GLYCYPHAGIDAE**

On sait que l'inhalation de la poussière de granges ayant contenu de la paille, du foin ou des grains, peut déclencher chez l'homme des allergies respiratoires connues sous le nom de «asthme des fermiers» ou encore de «asthme des agriculteurs».

Les Anglo-Saxons ont donné à ce syndrome le nom de «barn allergy». Cliniquement ces allergies se traduisent par de la conjonctivite, de la rhinite ou de l'asthme bronchique.

Au cours de ces dernières années on a pu démontrer que des acariens étaient à l'origine de ces allergies.

Les acariens qui infestent les poussières des granges ne sont pas des Pyroglyphidae mais ils font partie des familles Acaridae et Glycyphagidae. Les principales espèces en cause sont *Acarus siro* L., 1758, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781) et *T. longior* (Gervais, 1844) dans les Acaridae et *Glycyphagus domesticus* (De Geer, 1778) et *Lepidoglyphus destructor* (Schrank, 1781) dans les Glycyphagidae. Ces acariens envahissent et détruisent les denrées alimentaires entreposées (grains, farines, fromages etc...) et leur rôle économique est considérable.

En 1979, Cuthbert *et al.* et Wraith *et al.* ont montré que les fermiers (ou des personnes manipulant des denrées alimentaires) atteints de ce type d'allergie présentaient des réactions cutanées et sérologiques (RAST) positives vis à vis d'extraits de ces acariens.

Il nous paraît donc important d'inclure dans le présent ouvrage une clé d'identification et des figures originales des quatre espèces les plus importantes de ce groupe d'acariens.

**CLE DES ESPECES D'ACARIDAE ET DE GLYCYPHAGIDAE RESPONSABLES D'ALLERGIES RESPIRATOIRES.**

1. Tarses I avec les deux solénidions  $\omega$  1 et  $\omega$  3 en position apicale. Chaetotaxie réduite : tibias I et II avec 1 poil ; seulement une ou deux paires de poils anaux dans les deux sexes. Ventouses sexuelles vestigiales, réduites à des petits anneaux chitineux .....PYROGLYPHIDAE

Tarses I avec  $\omega$  3 situé apicalement et  $\omega$  1 situé près de la base. Chaetotaxie très peu ou pas réduite : tibias I et II avec 2 poils ; poils anaux au nombre de 3 paires chez le mâle et de 5 à 6 paires chez la femelle. Ventouses sexuelles normales ..... 2

2. Cuticule lisse. Poils du corps lisses ou avec des barbules peu développées ou absentes. Tarses pas spécialement longs et étroits. Mâle avec 1 paire de ventouses adanales et 1 paire de ventouses aux tarses IV .....ACARIDAE  
3

Cuticule hérissée de nombreuses et très fines pointes. La plupart des poils du corps et des pattes longs et fortement barbulés. Tarses anormalement longs et étroits en particulier les tarses IV. Mâle sans ventouses adanales ou tarsales IV .....GLYCYPHAGIDAE  
4

3. Les deux solénidions du genre I légèrement inégaux (rapport 1 : 1,5). Poils *sc i* distinctement plus longs que les *sc e*. Poils *ve* barbulés, plus longs que la longueur du genre I et situés latéralement et légèrement en arrière des *vi*. Ecusson propodonotal avec une paire d'yeux pigmentés. Mâle avec pattes I non renflées, fémurs I sans éperon (Fig. 62-64) .....*Tyrophagus putrescentiae*

Les deux solénidions du genre I très inégaux (rapport 1 : 3 ou 1 : 4). Poils *sc i* légèrement plus longs que les *sc e*. Poils *ve* fins et nus, nettement plus courts que la longueur du genre I et situés latéralement et nettement en arrière des *vi*. Mâle avec pattes I renflées, fémurs I portant un fort éperon (Fig. 63-65) .....*Acarus siro*

4. Tous les tarses engainés ventralement par une écaille barbulée en forme de gouttière (= poil modifié) presque aussi longue que les tarses et prenant naissance près de la base des tarses. Absence de crista (crête médiane et longitudinale sclérifiée) sur le propodonotum. Poil du fémur I très fin et nu (Fig. 68-70) .....  
.....*Lepidoglyphus destructor*

Tarses sans cette écaille. Crista présente sur le propodonotum. Poil du fémur I épais et barbulé (Figs 66-68) .....*Glycyphagus domesticus*

## REMERCIEMENTS

*Je remercie tous les Collègues qui m'ont très aimablement procuré du matériel ou fourni des informations concernant la distribution géographique des différentes espèces de Pyroglyphidae.*

*Je suis particulièrement reconnaissant au Professeur Dr Y. Coineau directeur d'Acarologia qui m'a autorisé à reproduire ici un certain nombre de mes figures parues dans Acarologia au cours des années 1966 à 1974.*

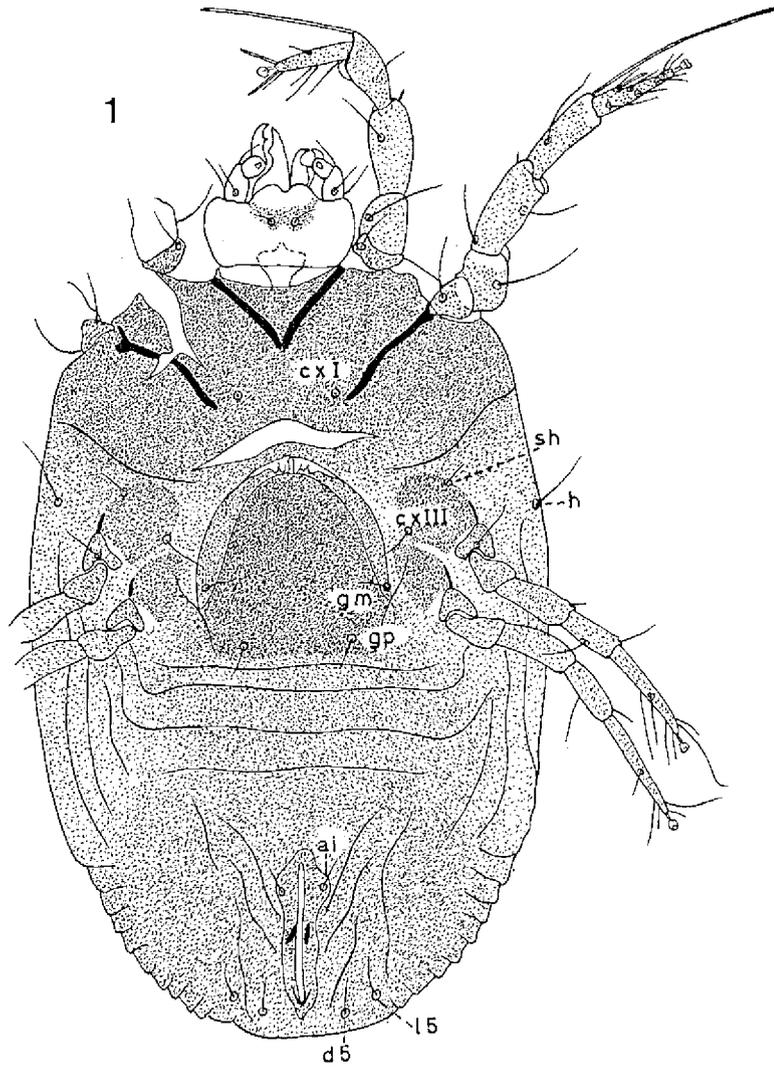


Fig. 1 *Pyroglyphus morlani* Cunliffe : Femelle en vue ventrale

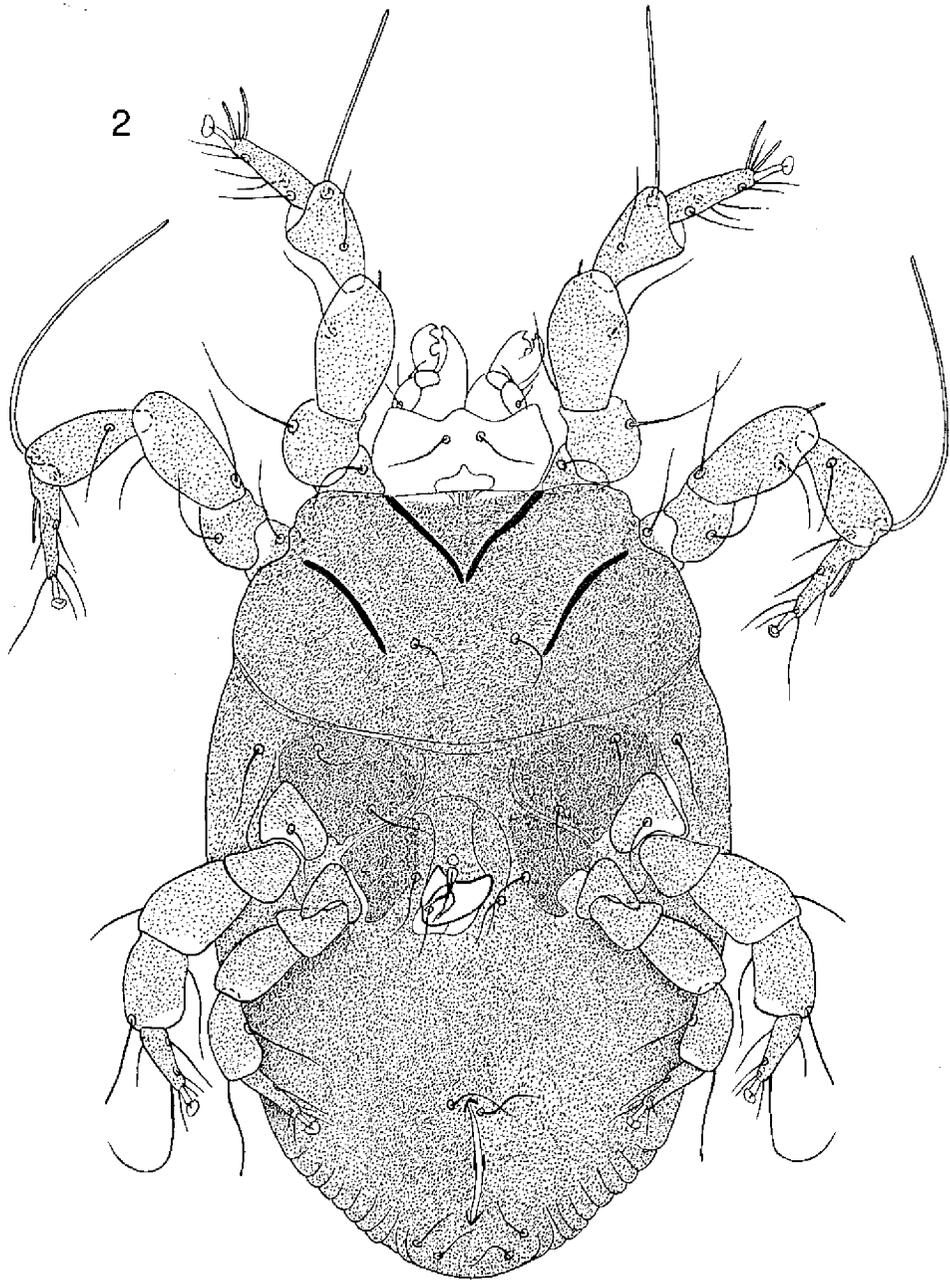


Fig. 2 *Pyroglyphus morlani* Cunliffe : Mâle en vue ventrale

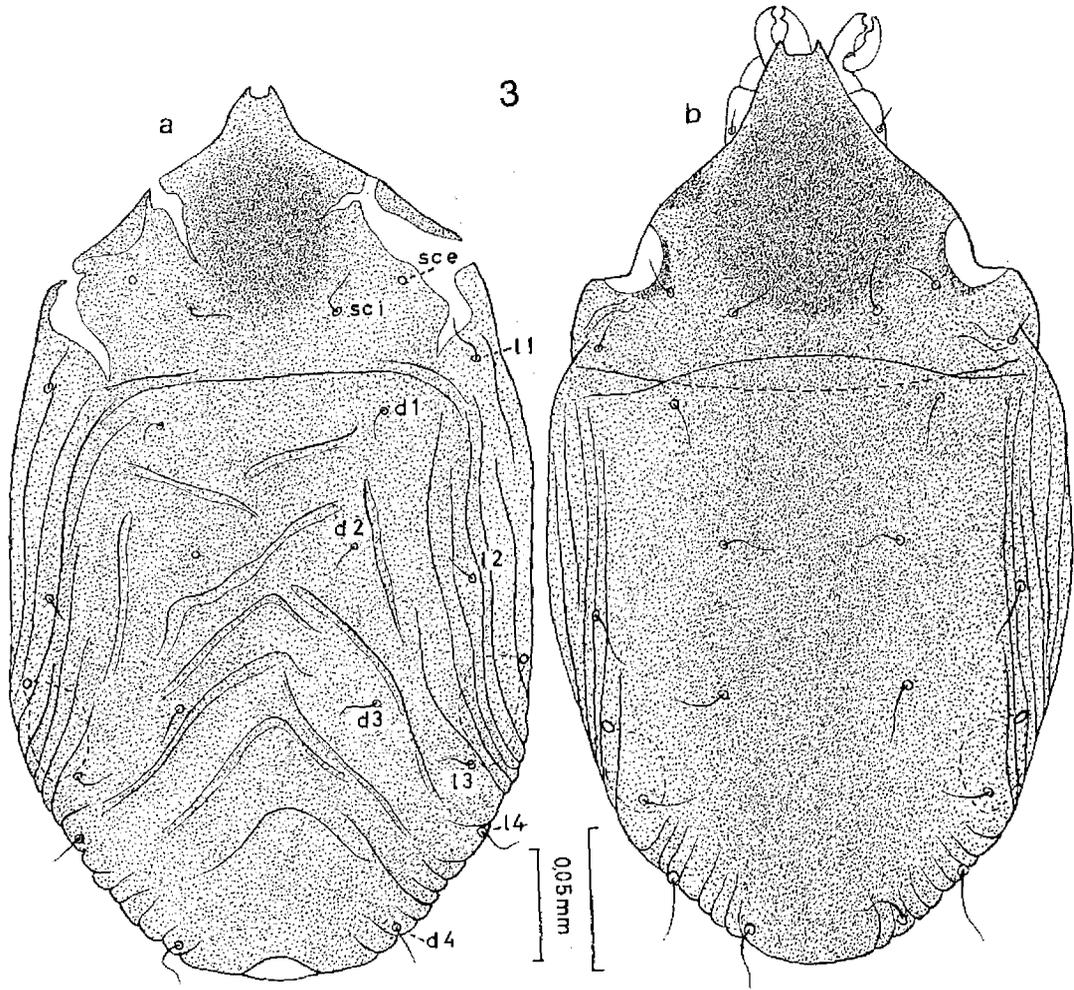


Fig. 3 *Pyroglyphus morlani* Cunliffe : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

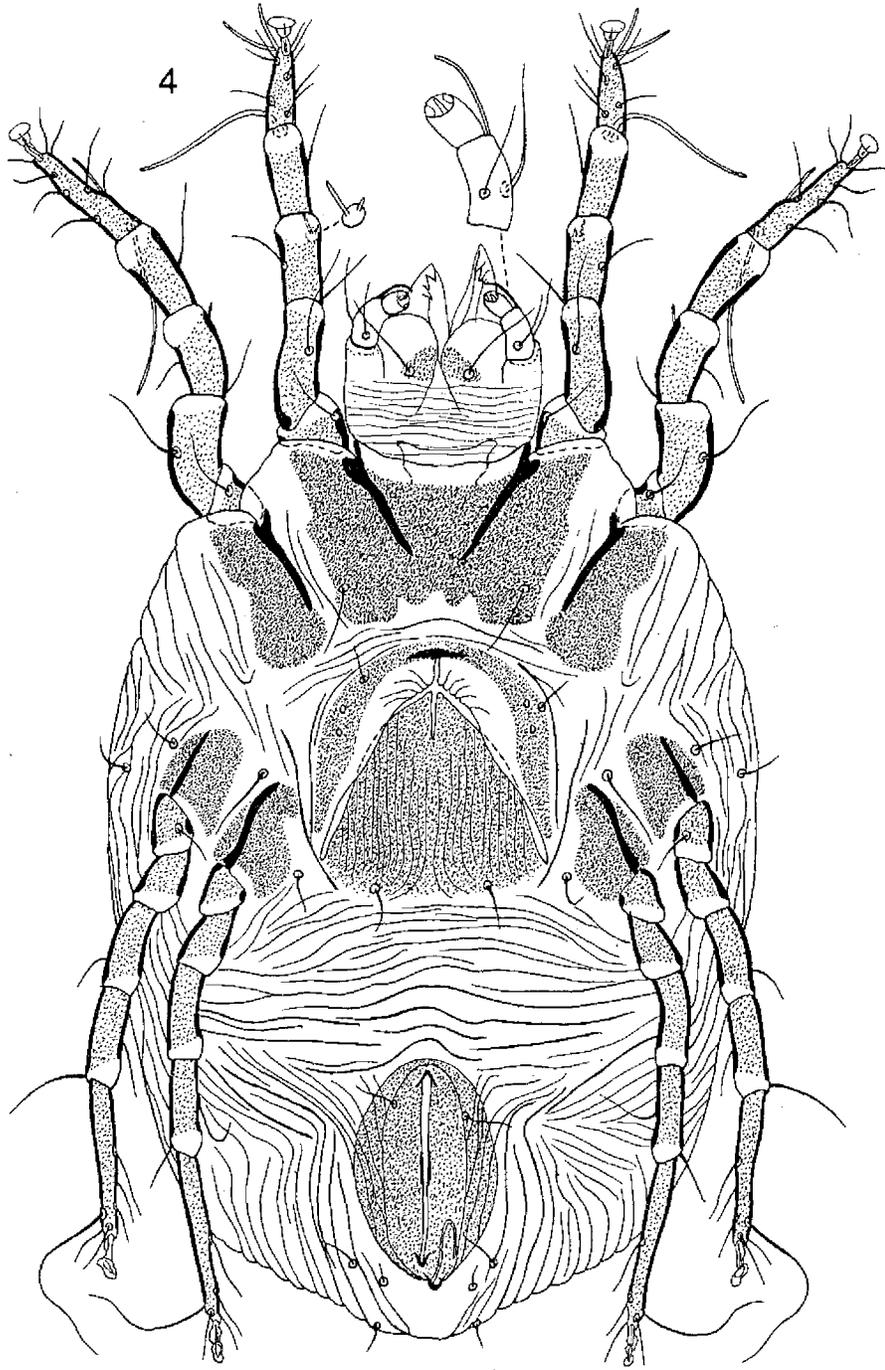


Fig. 4 *Hughesiella africana* (Hughes) : Femelle en vue ventrale

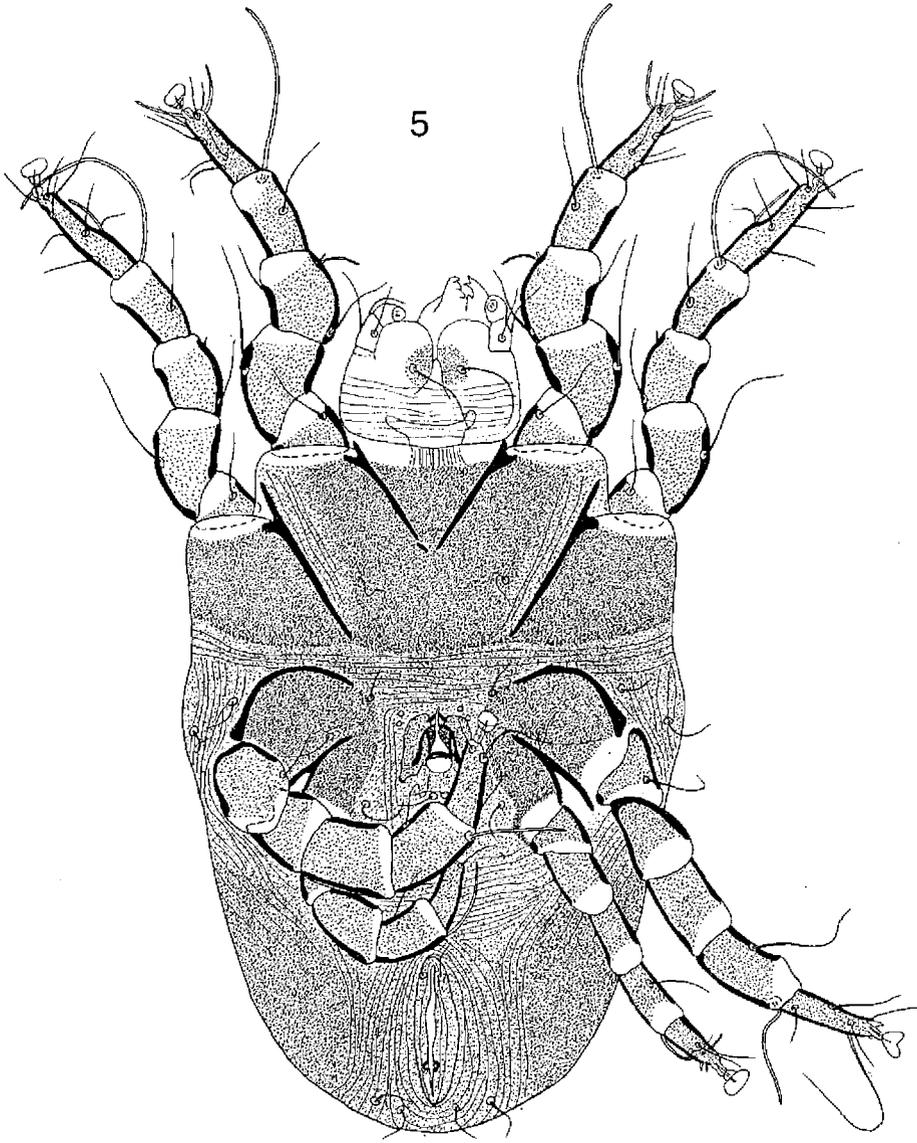


Fig. 5 *Hughesiella africana* (Hughes) : Mâle en vue ventrale

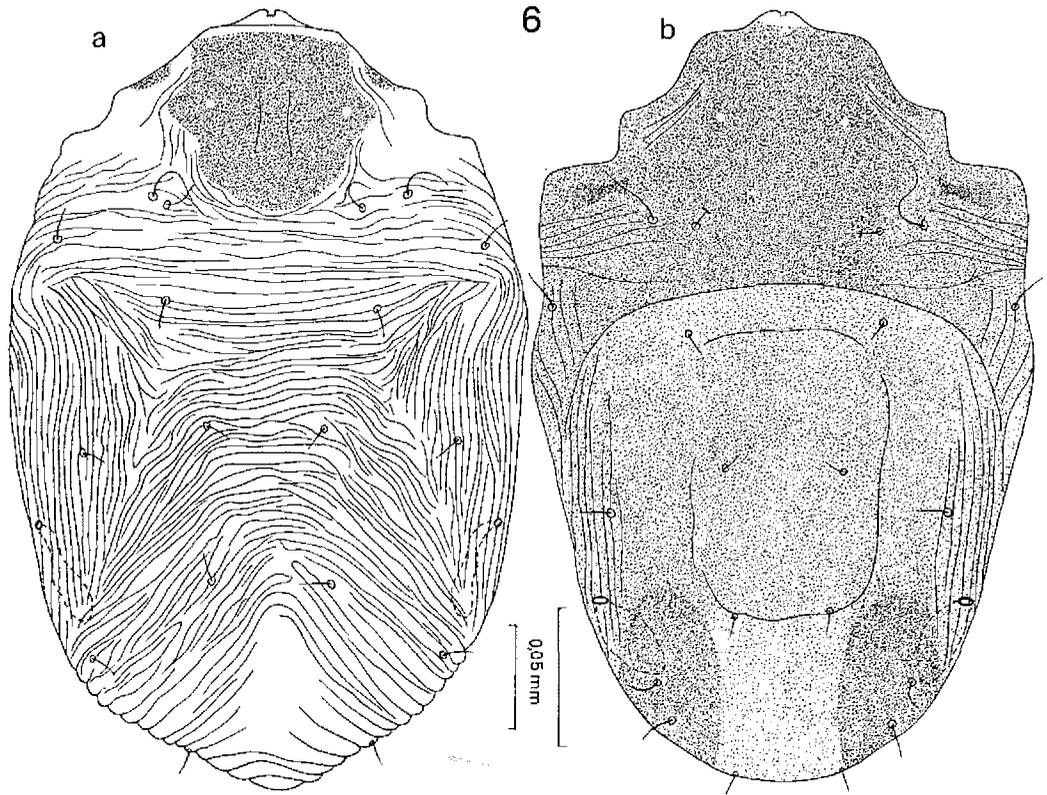


Fig. 6 *Hughesiella africana* (Hughes) : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

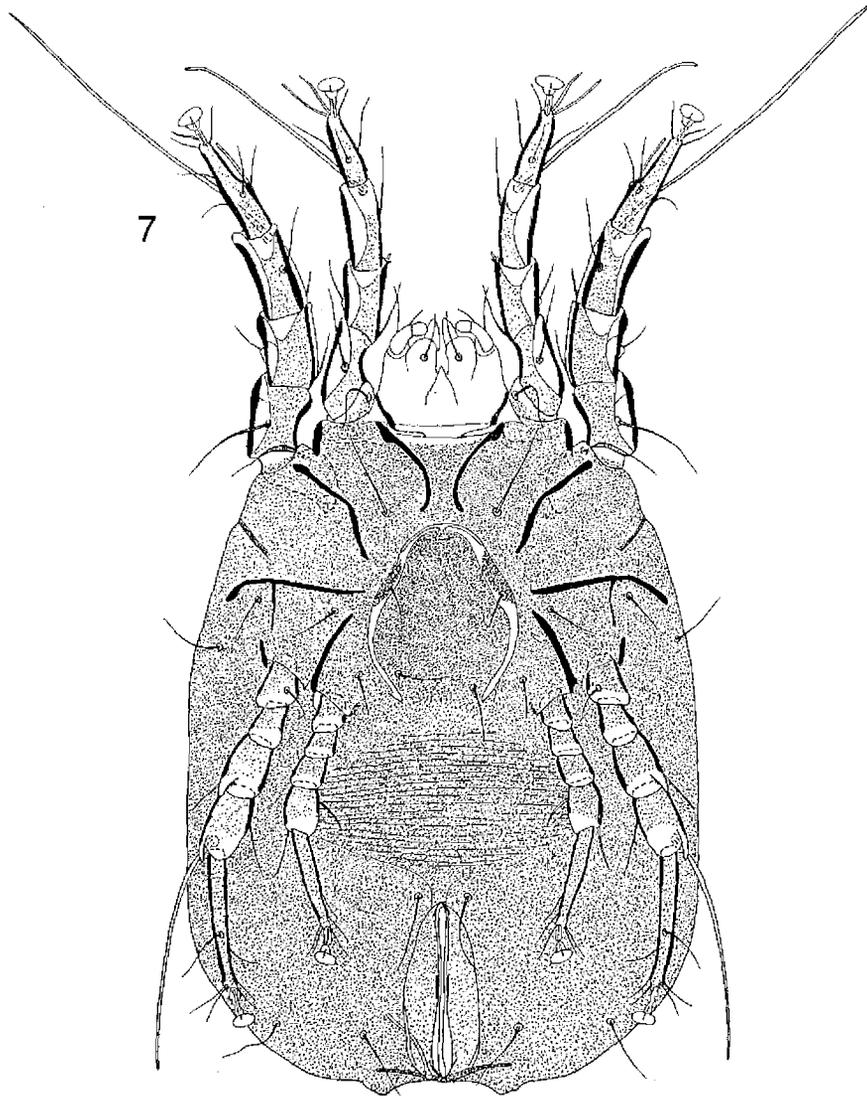


Fig. 7 *Bontietta bouilloni* Fain : Femelle en vue ventrale

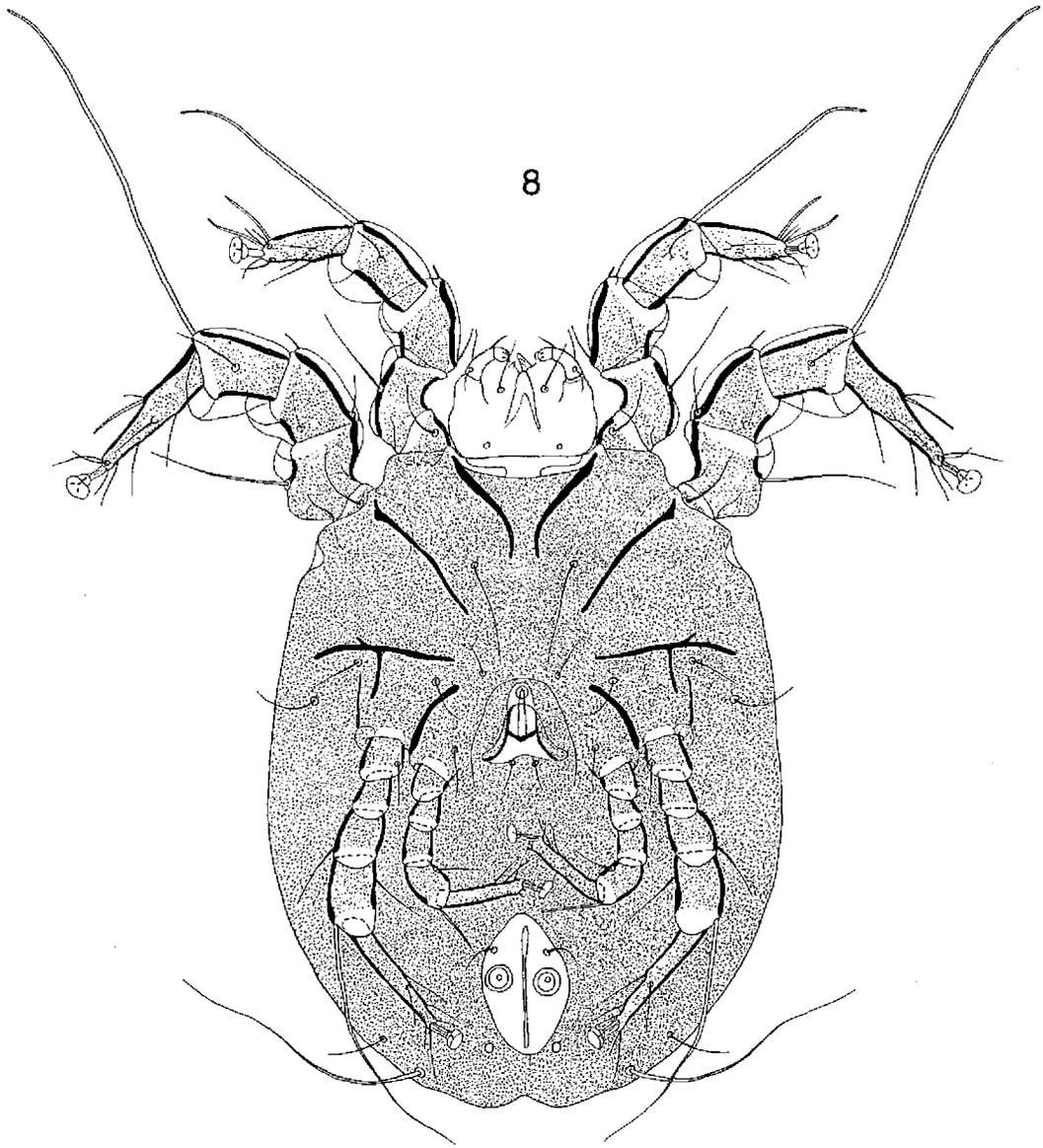


Fig. 8 *Bontiella bouilloni* Fain : Mâle en vue ventrale

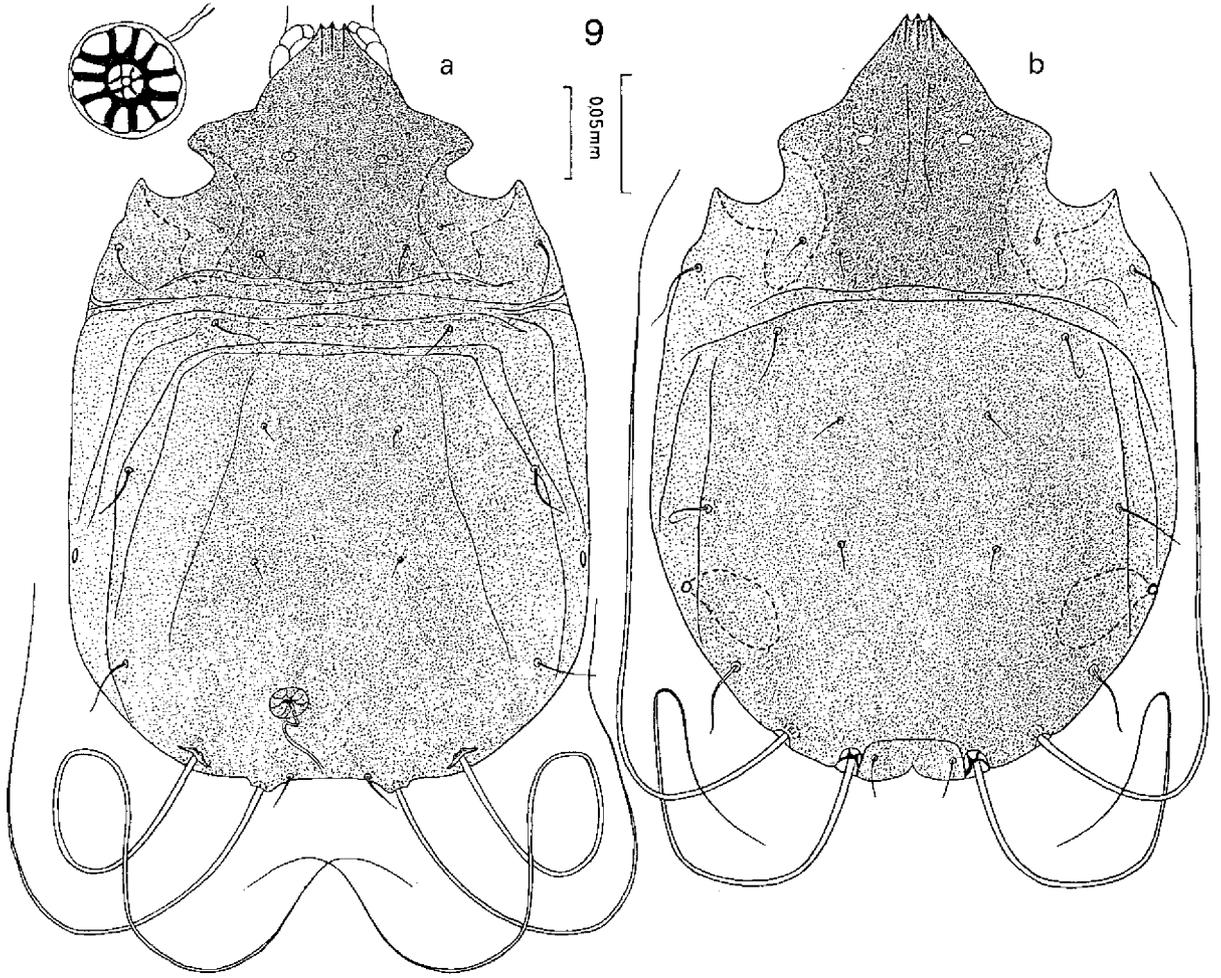


Fig. 9 *Bontiella bouilloni* Fain : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

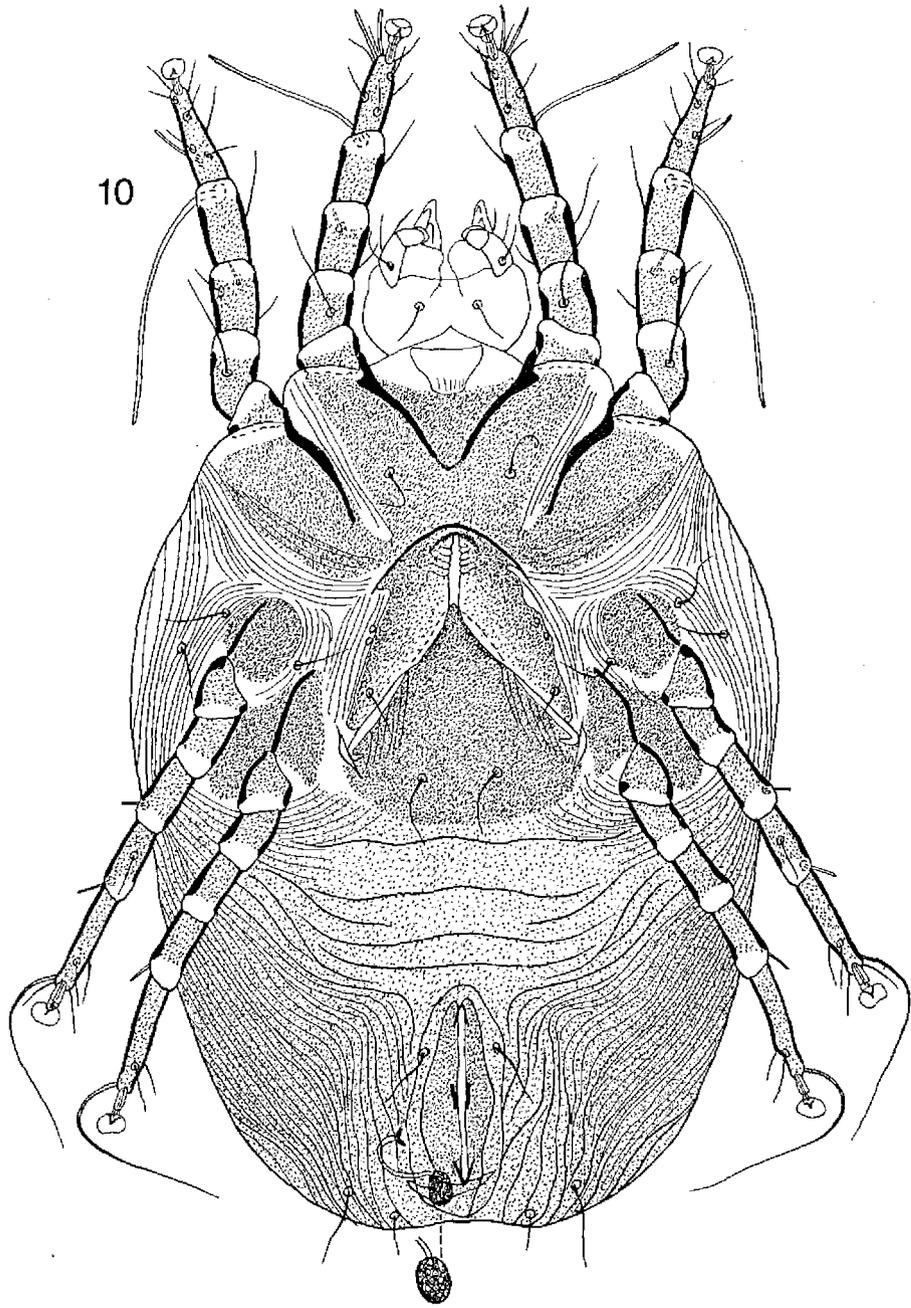


Fig. 10 *Euroglyphus maynei* (Cooreman) : Femelle en vue ventrale

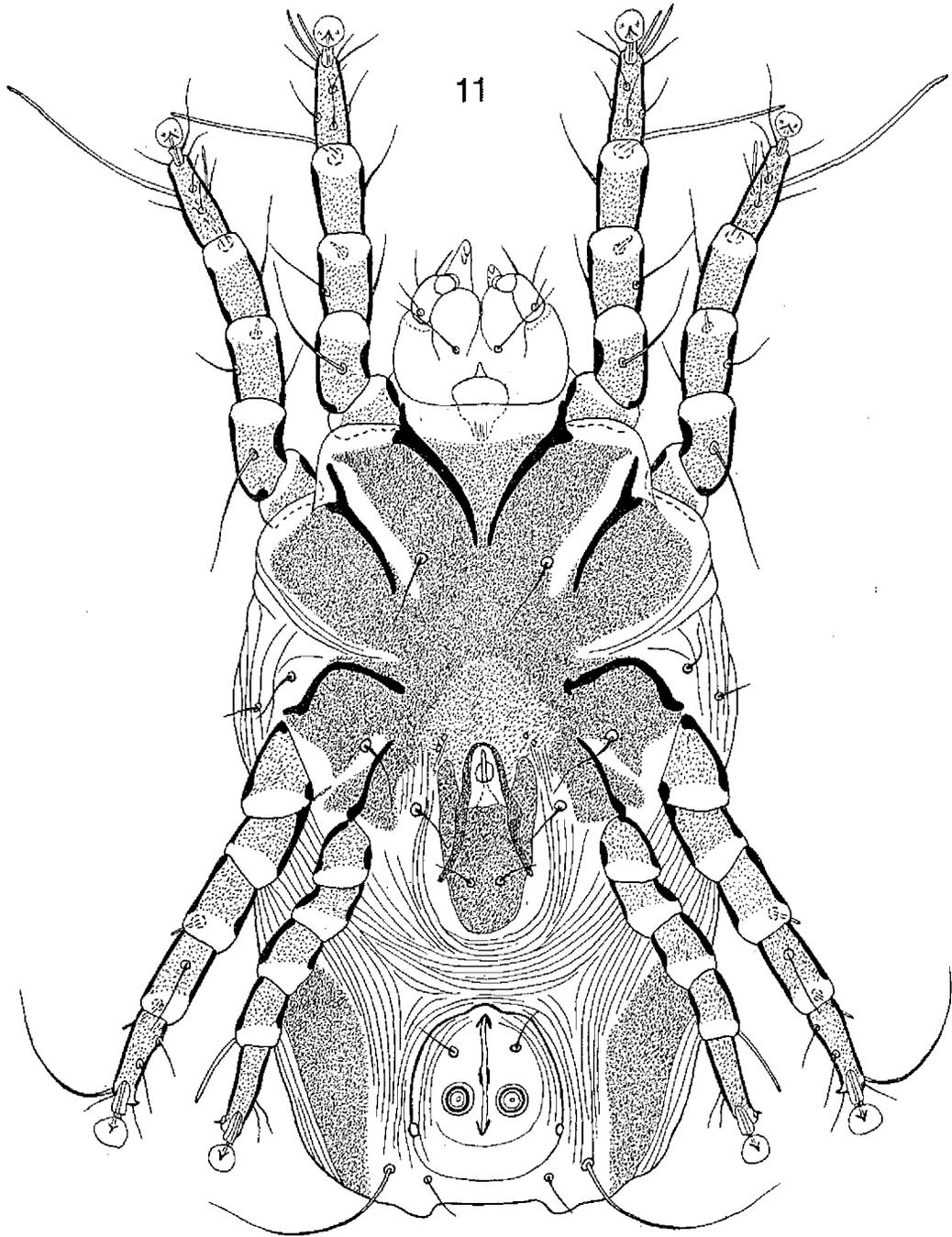


Fig. 11 *Euroglyphus maynei* (Cooreman) : Mâle en vue ventrale

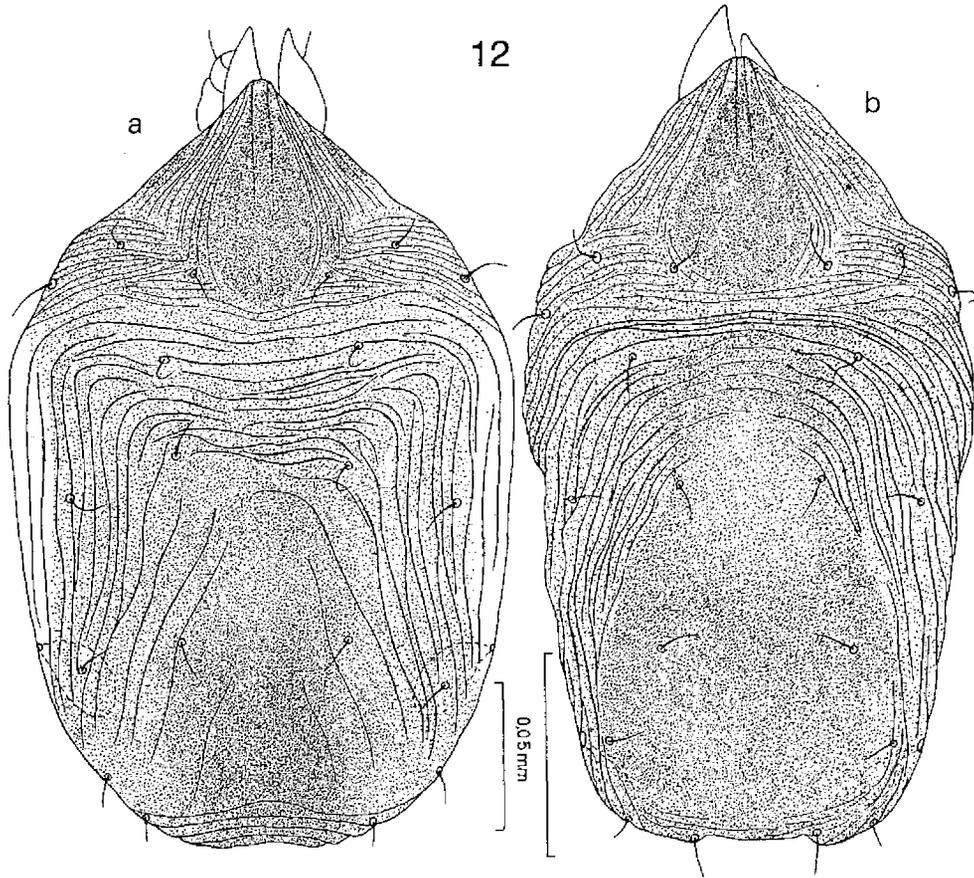


Fig. 12 *Euroglyphus maynei* (Cooreman) : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

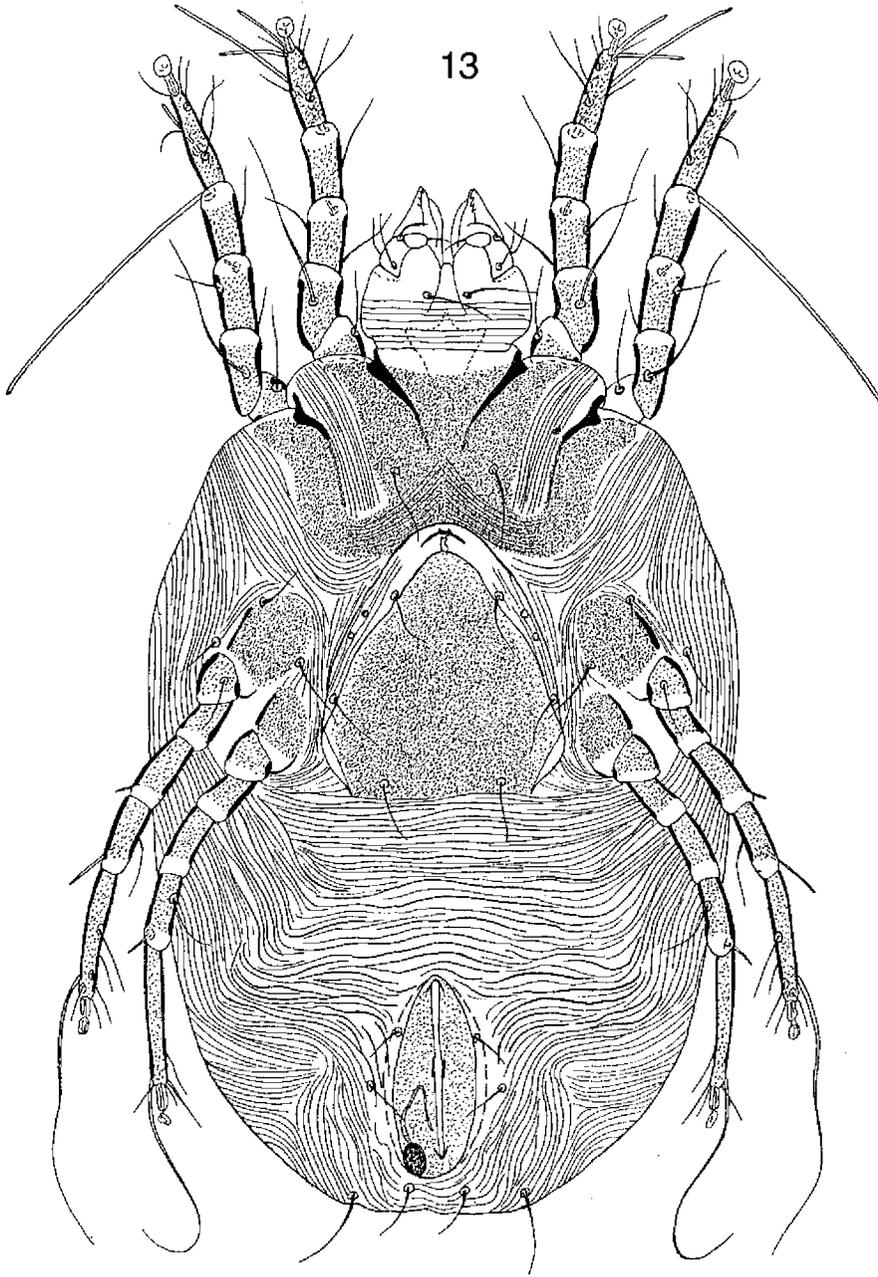


Fig. 13 *Gymnoglyphus longior* (Trouessart) : Femelle en vue ventrale

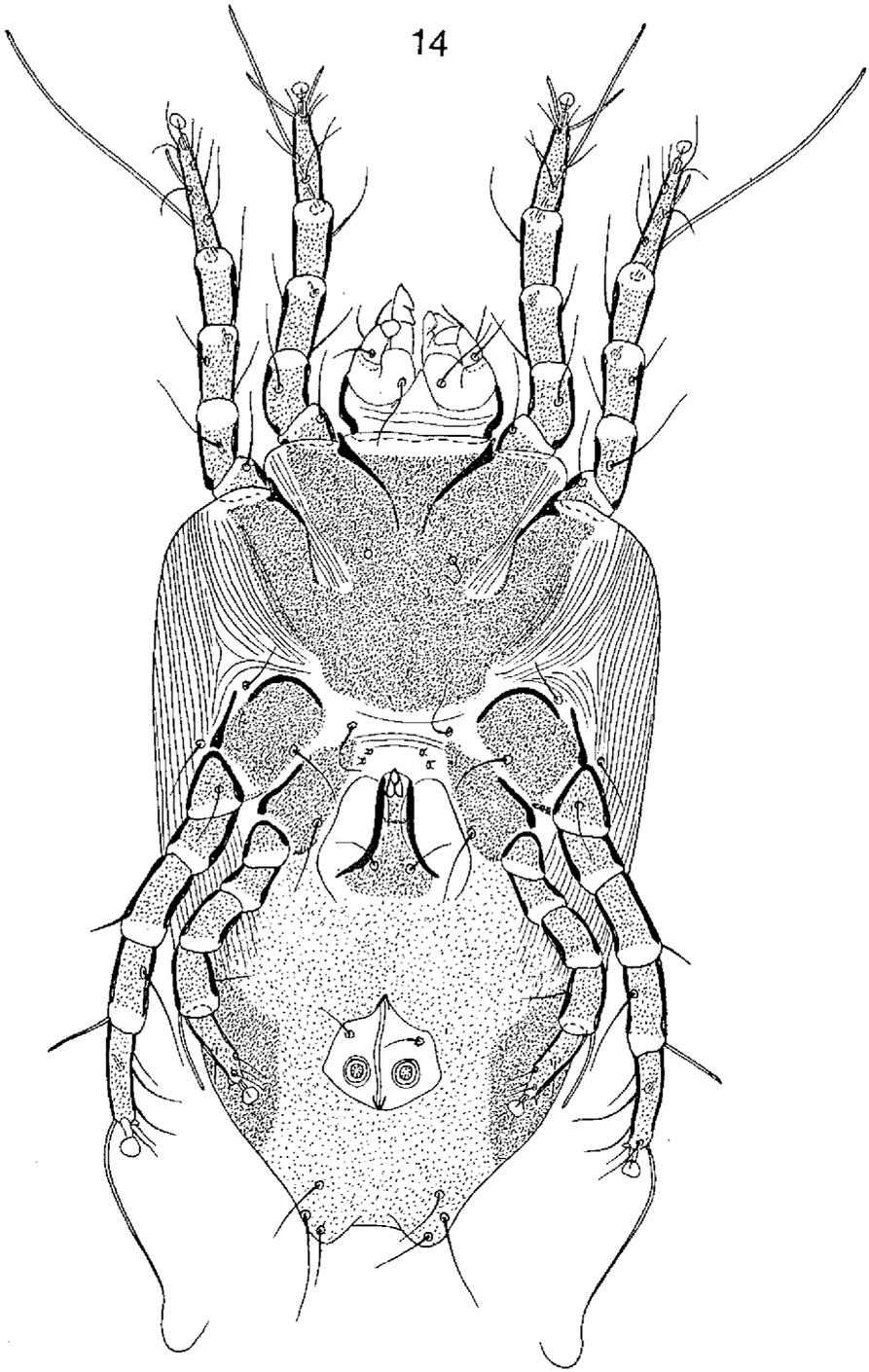


Fig. 14 *Gymnoglyphus longior* (Trouessart) : Mâle en vue ventrale

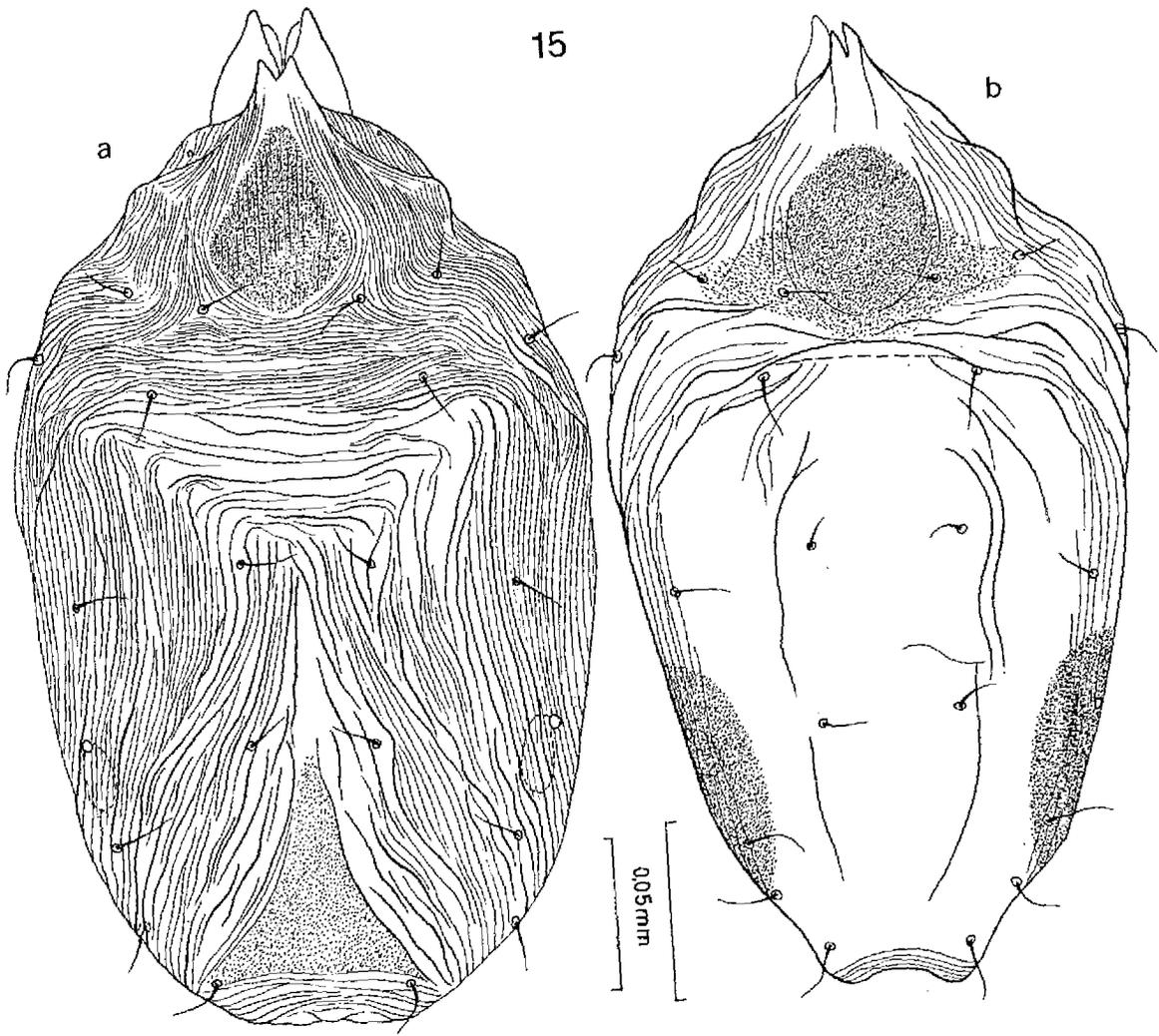


Fig. 15 *Gymnoglyphus longior* (Trouessart) : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

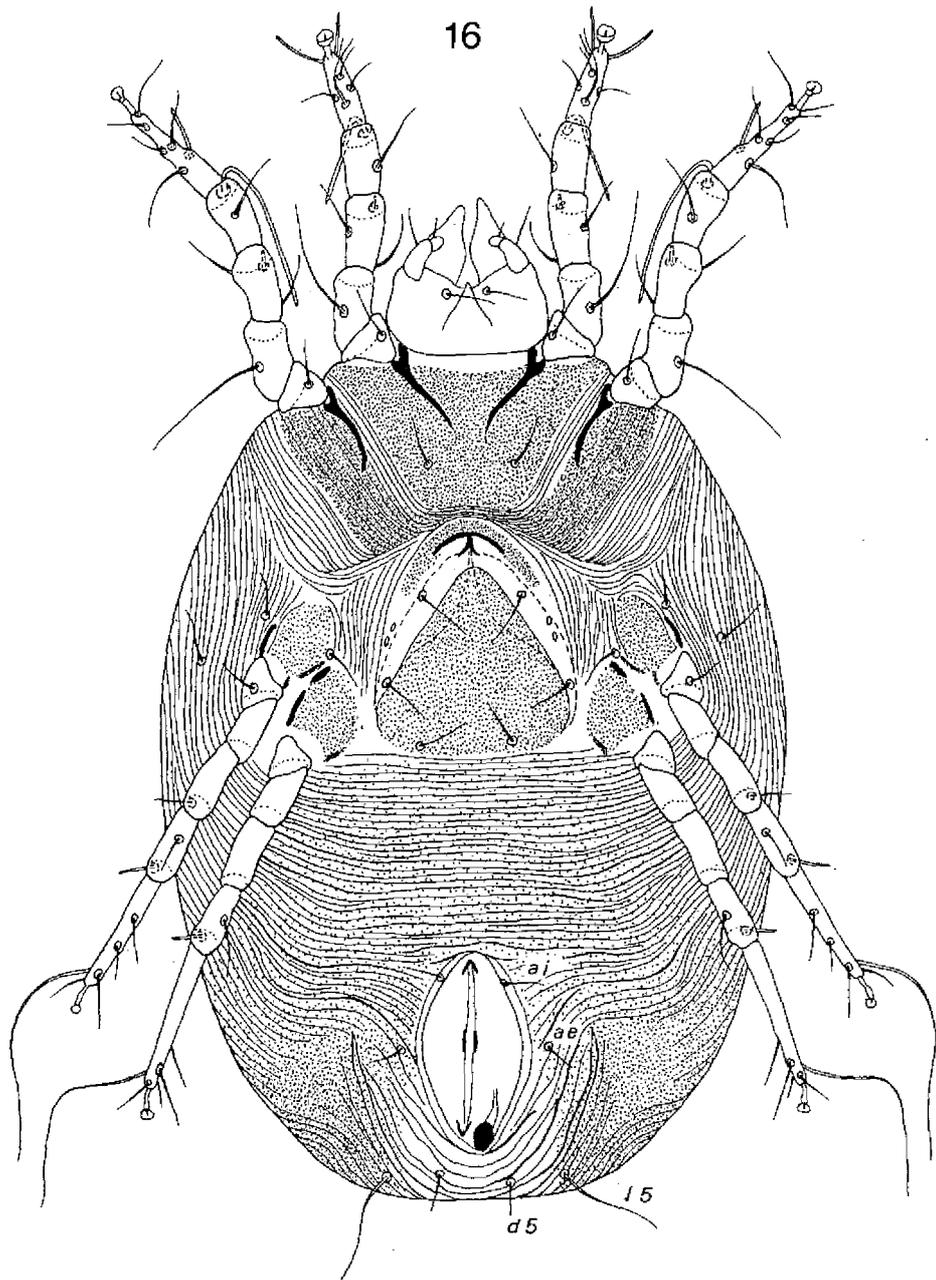


Fig. 16 *Gymnoglyphus osu* Fain et Johnston : Femelle en vue ventrale

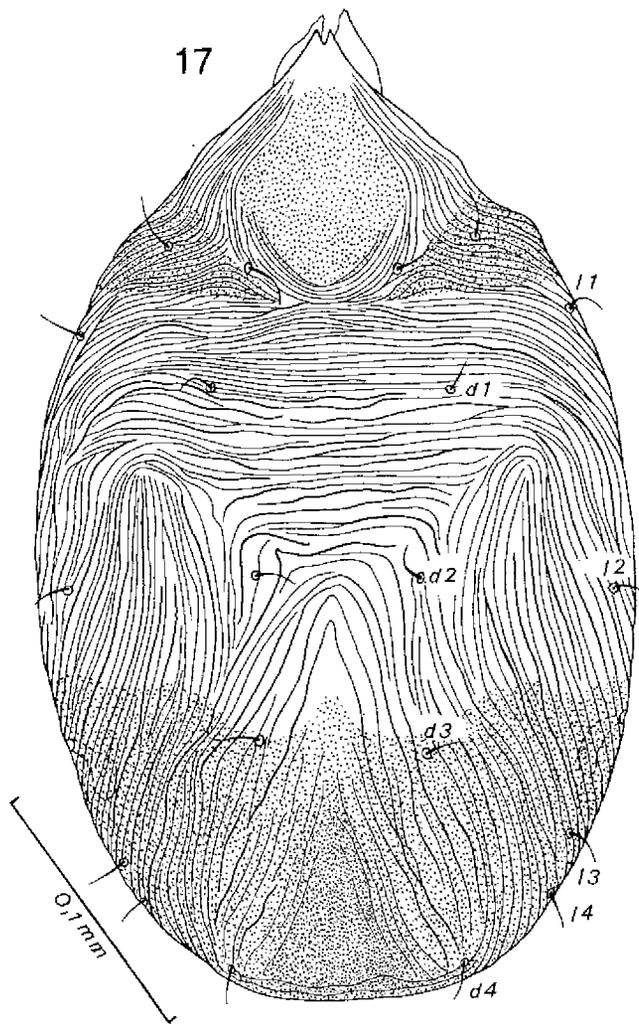


Fig. 17 *Gymnoglyphus osu* Fain et Johnston : Femelle en vue dorsale

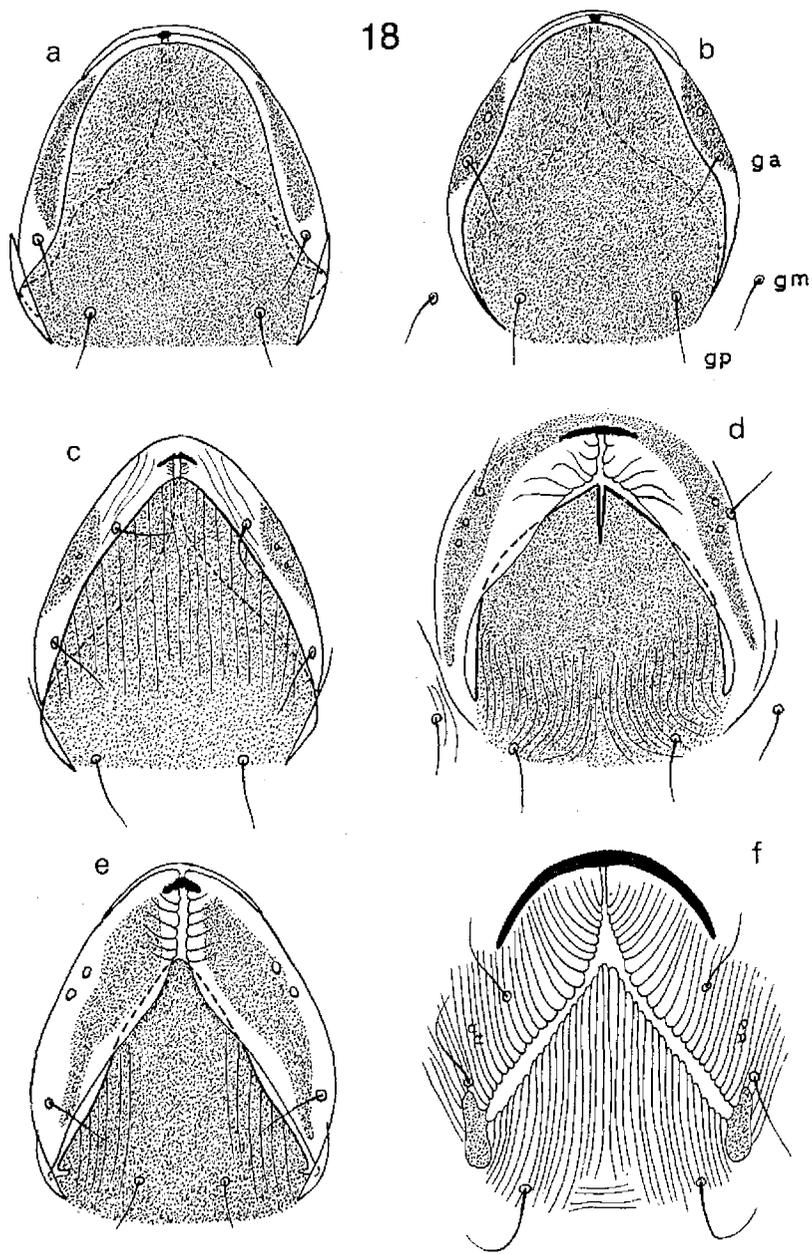


Fig. 18 Région vulvaire chez *Pyroglyphus morlani* Cunliffe (a) ; *Bontiella bouillon* Fain (b) ; *Gymnoglyphus longior* (Trouessart) (c) ; *Hughesiella africana* (Hughes) (d) ; *Euroglyphus maynei* (Cooreman) (e) ; *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (f)

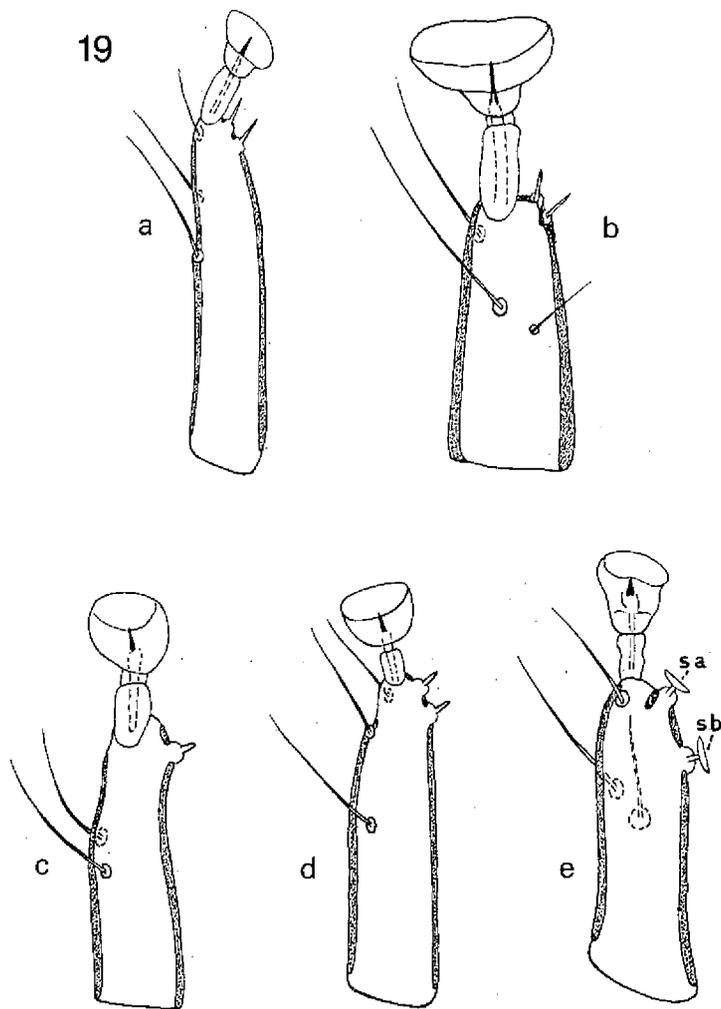


Fig. 19 Tarses IV chez les mâles de : *Bontiella bouilloni* Fain (a) ; *Hughesiella africana* (Hughes) (b) ; *Euroglyphus maynei* (Cooreman) (c) ; *Gymnoglyphus longior* (Trouessart) (d) ; *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (e)

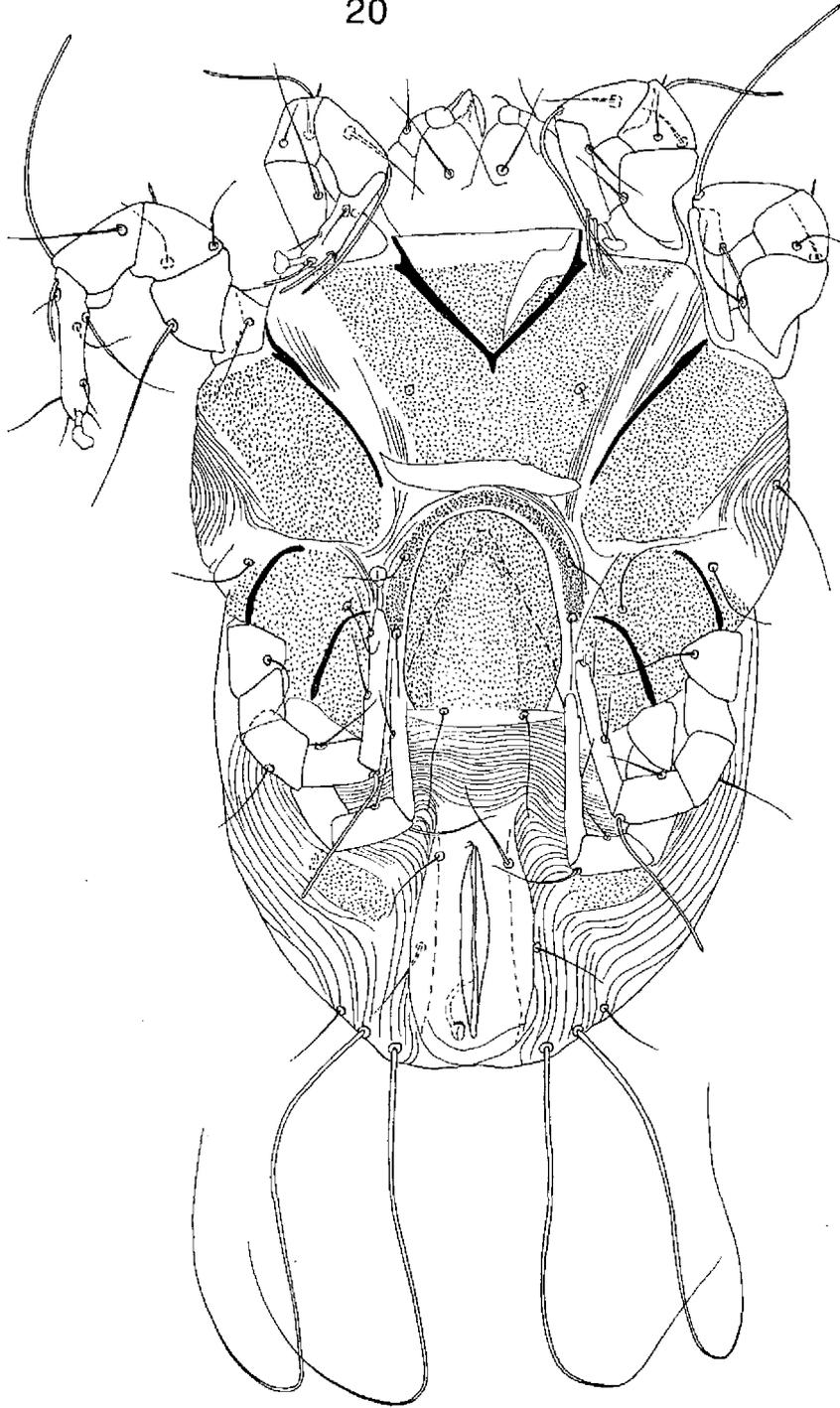


Fig. 20 *Weelawadjia australis* Fain et Lowry : Femelle en vue ventrale

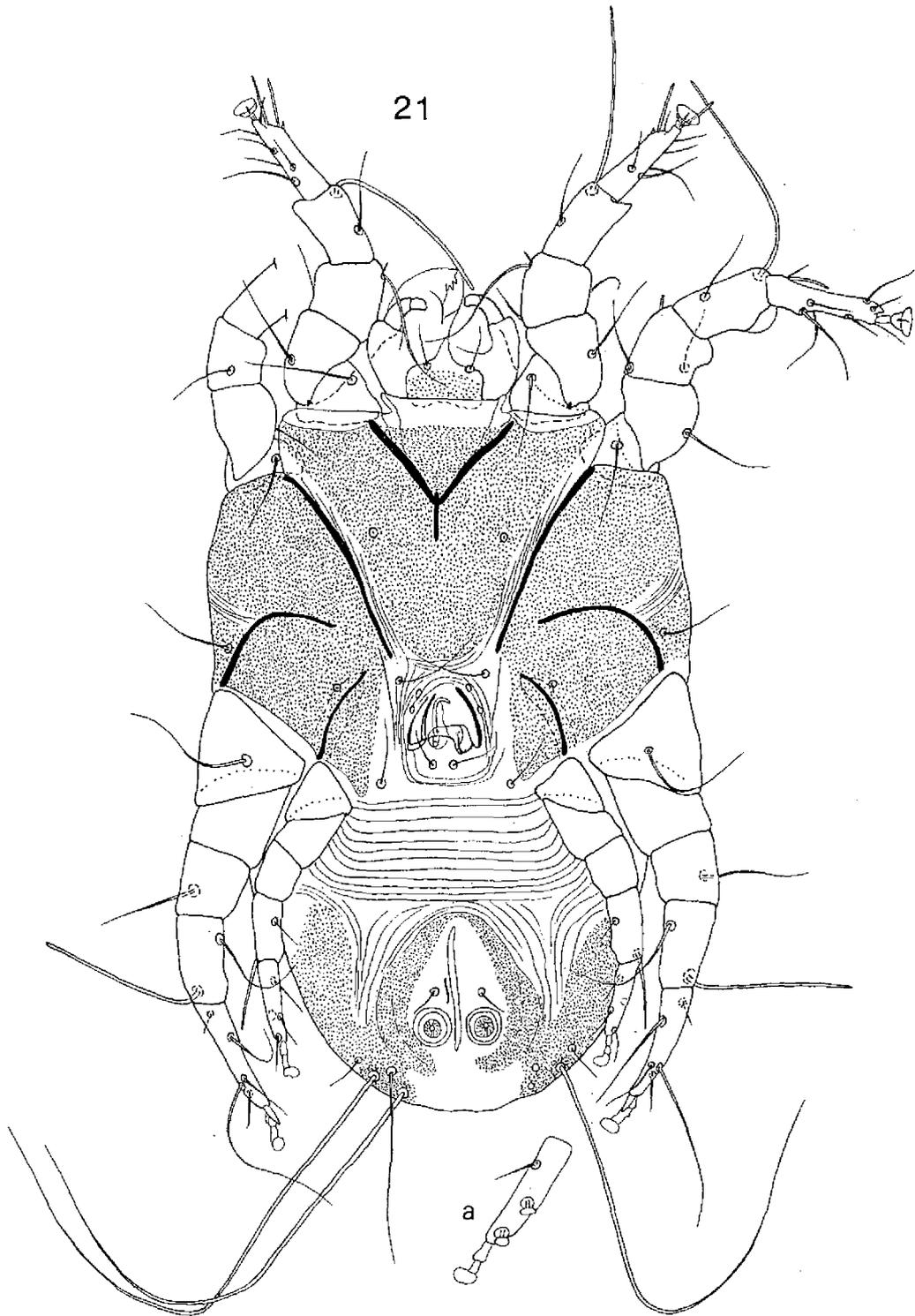


Fig. 21 *Weelawadjia australis* Fain et Lowry : Mâle en vue ventrale. Tarse IV en vue dorsale (a)

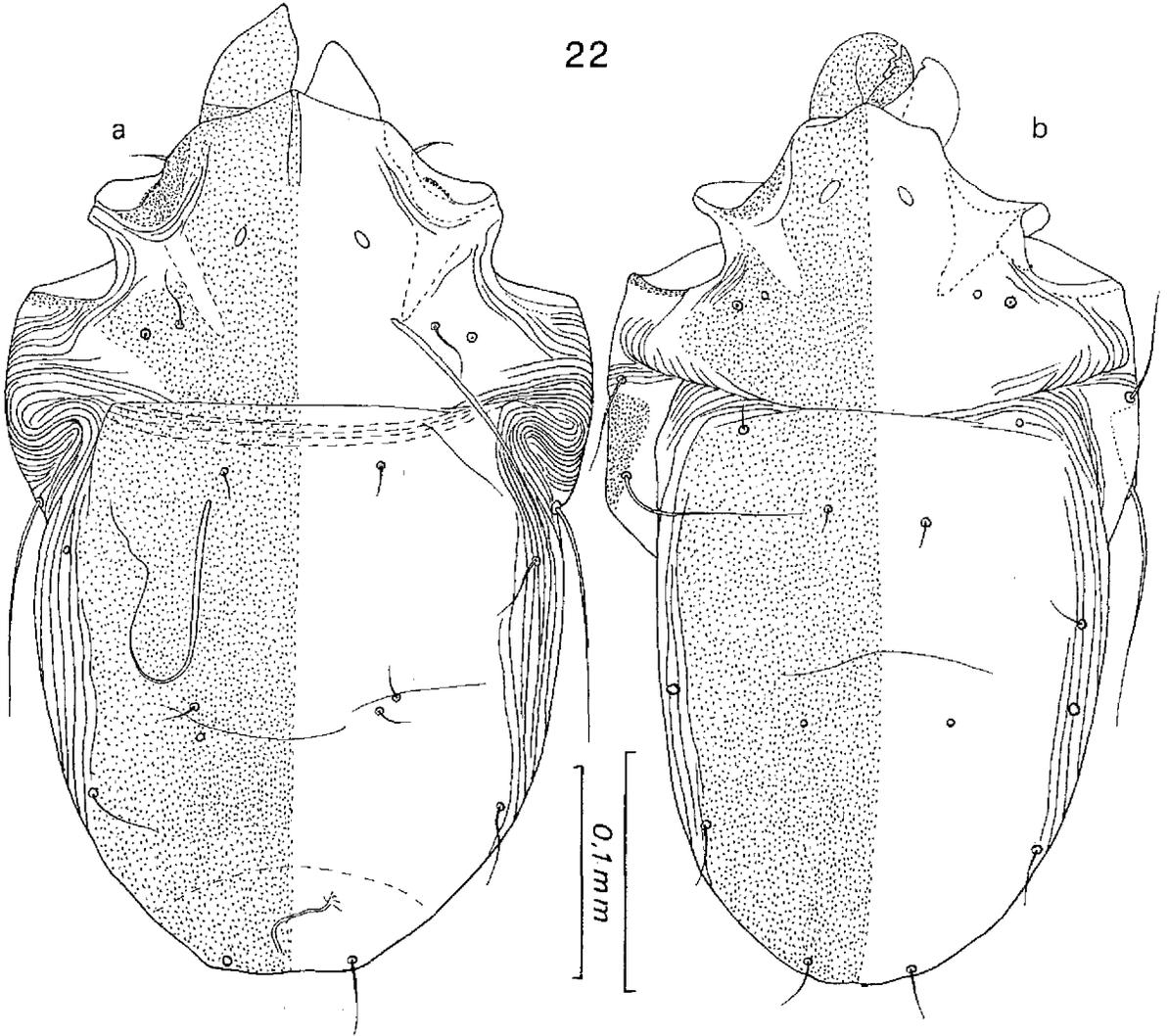


Fig. 22 *Weelawadjia australis* Fain et Lowry : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

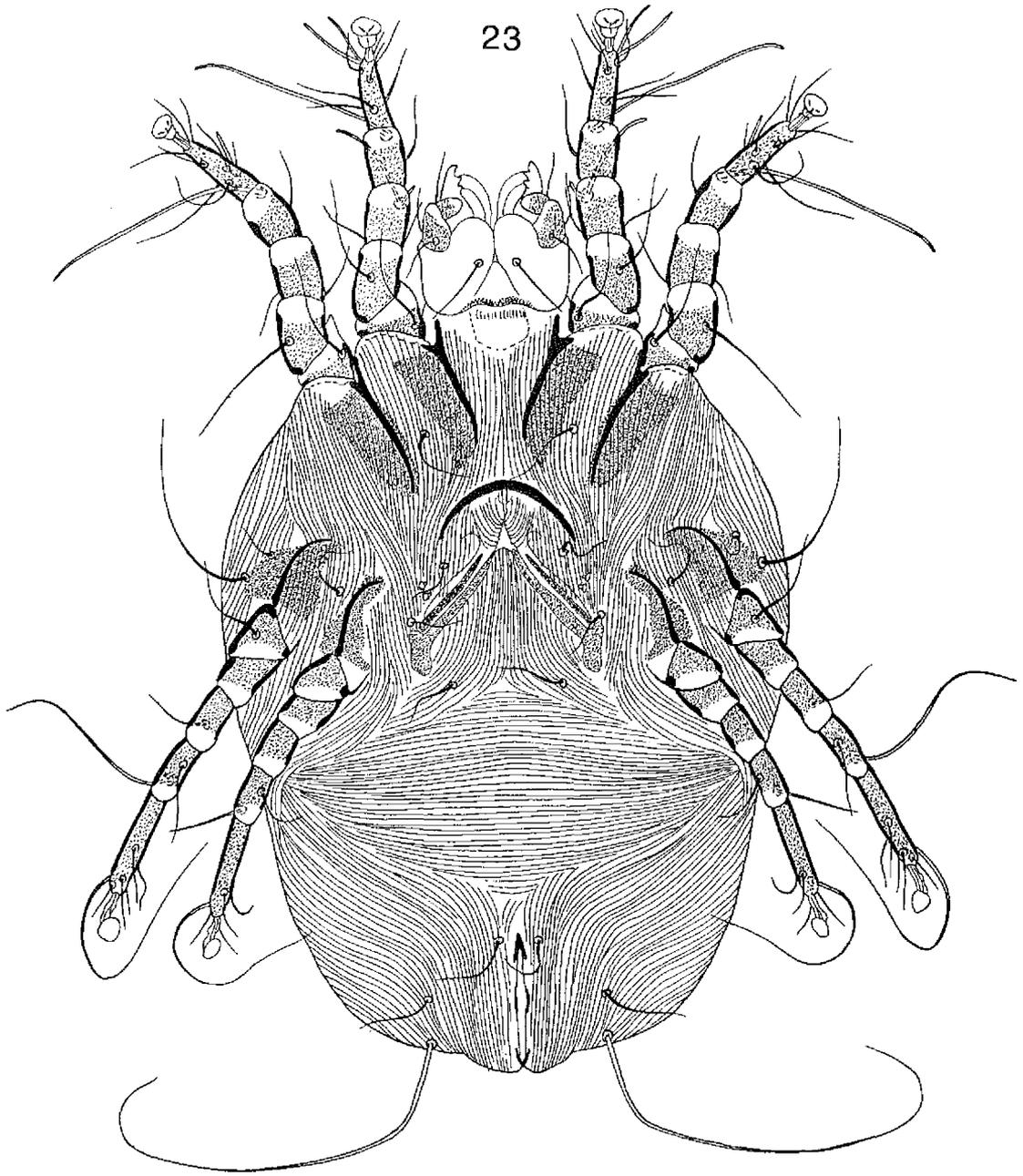


Fig. 23 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) : Femelle en vue ventrale

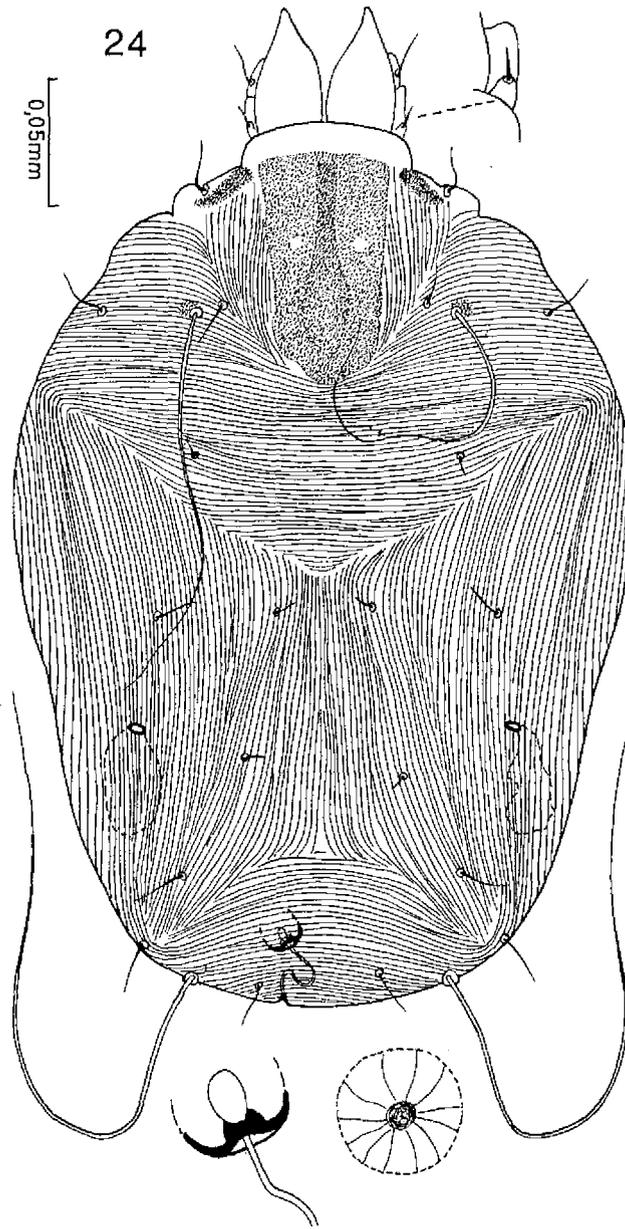


Fig. 24 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) : Femelle en vue dorsale

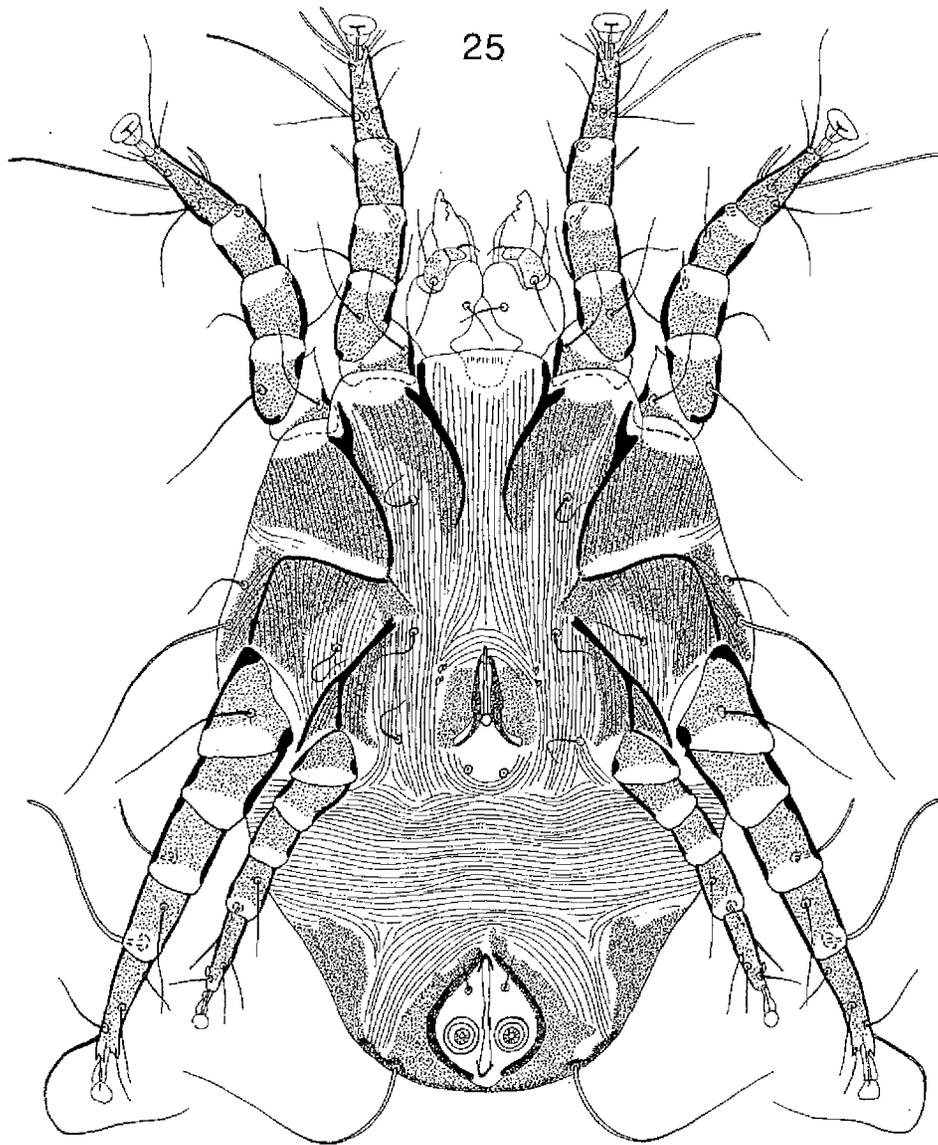


Fig. 25 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) : Mâle en vue ventrale

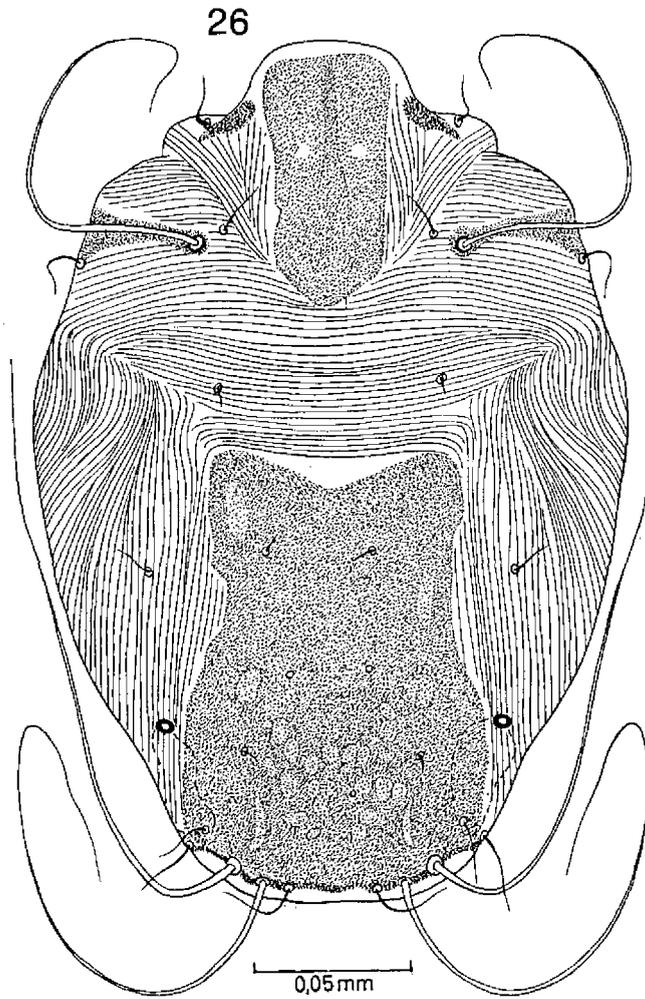


Fig. 26 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) : Mâle en vue dorsale

27

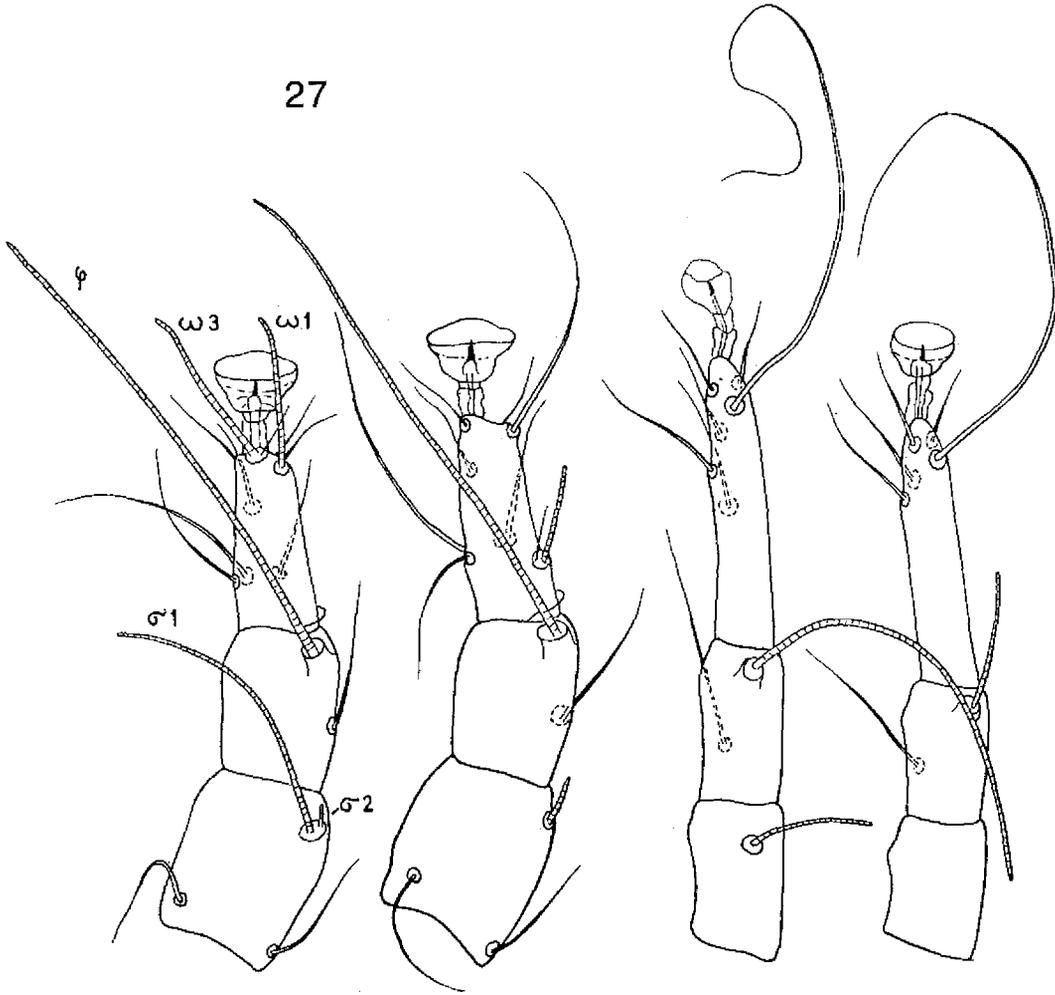


Fig. 27 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) : Pattes I à IV (de gauche à droite) (3 segments apicaux) chez la femelle

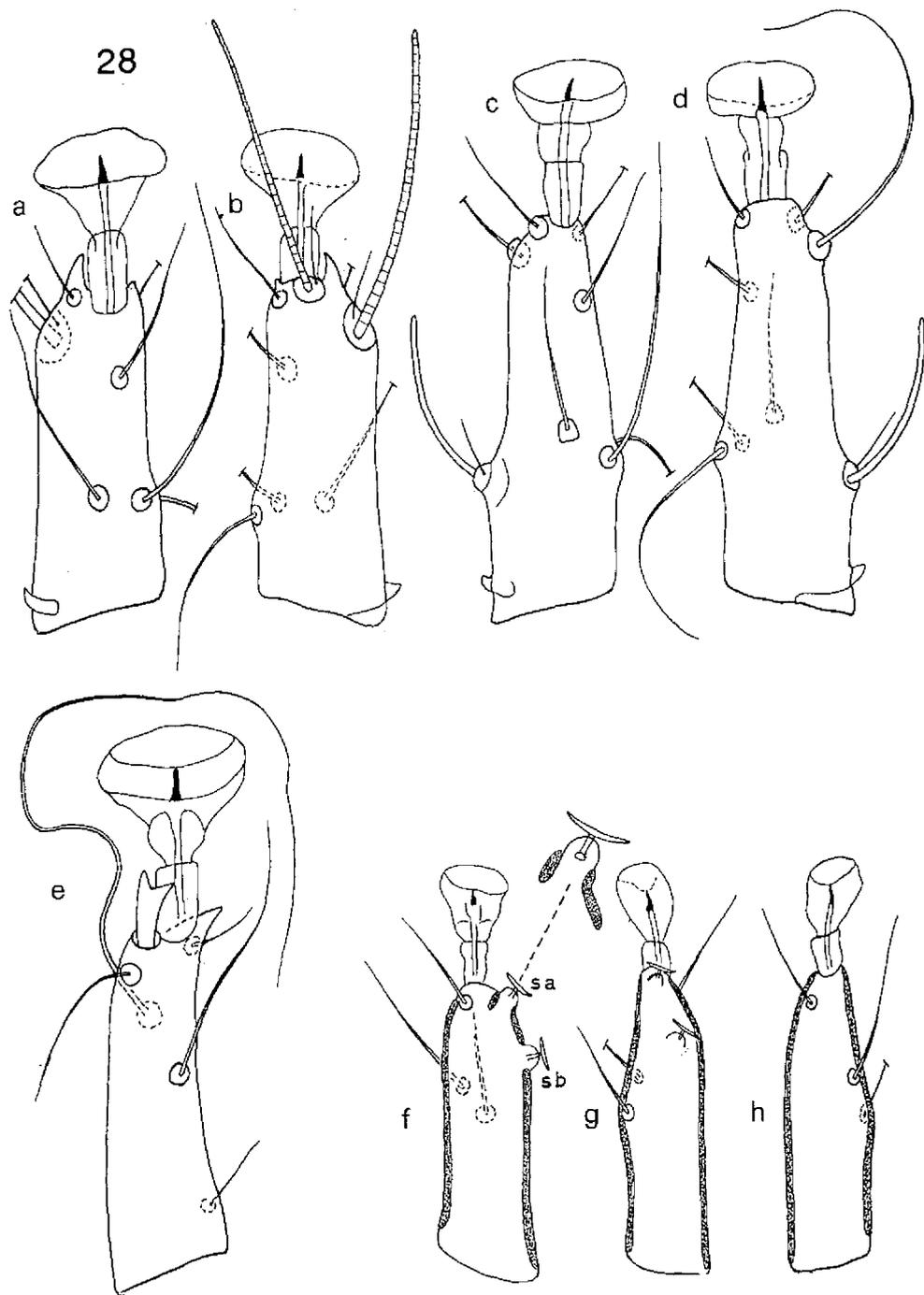


Fig. 28 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) : Mâle : Tarses I (a et b), II (c et d), III (e) et IV (f, g et h)

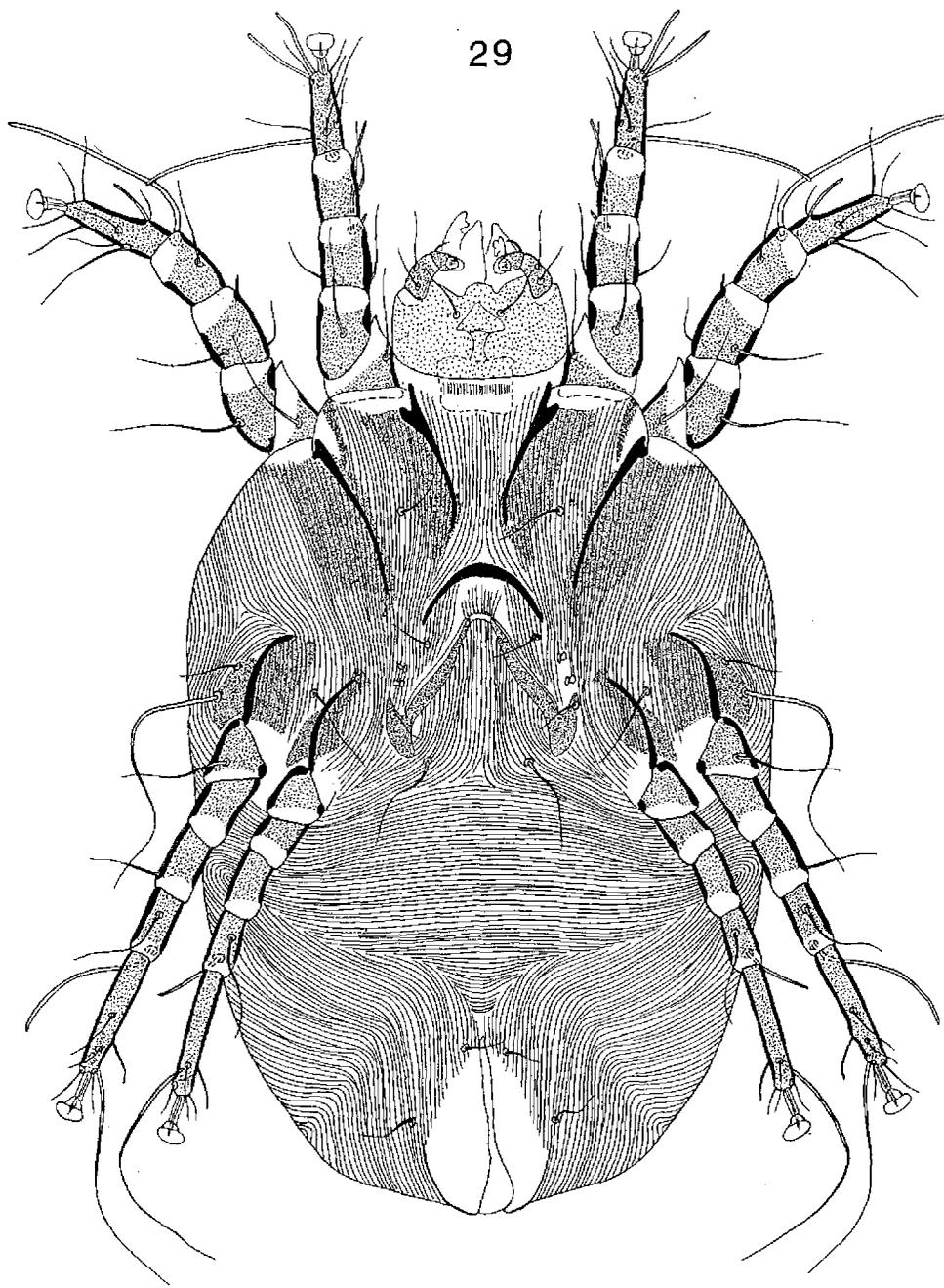


Fig. 29 *Dermatophagoides evansi* Fain, Hughes et Johnston : Femelle en vue ventrale

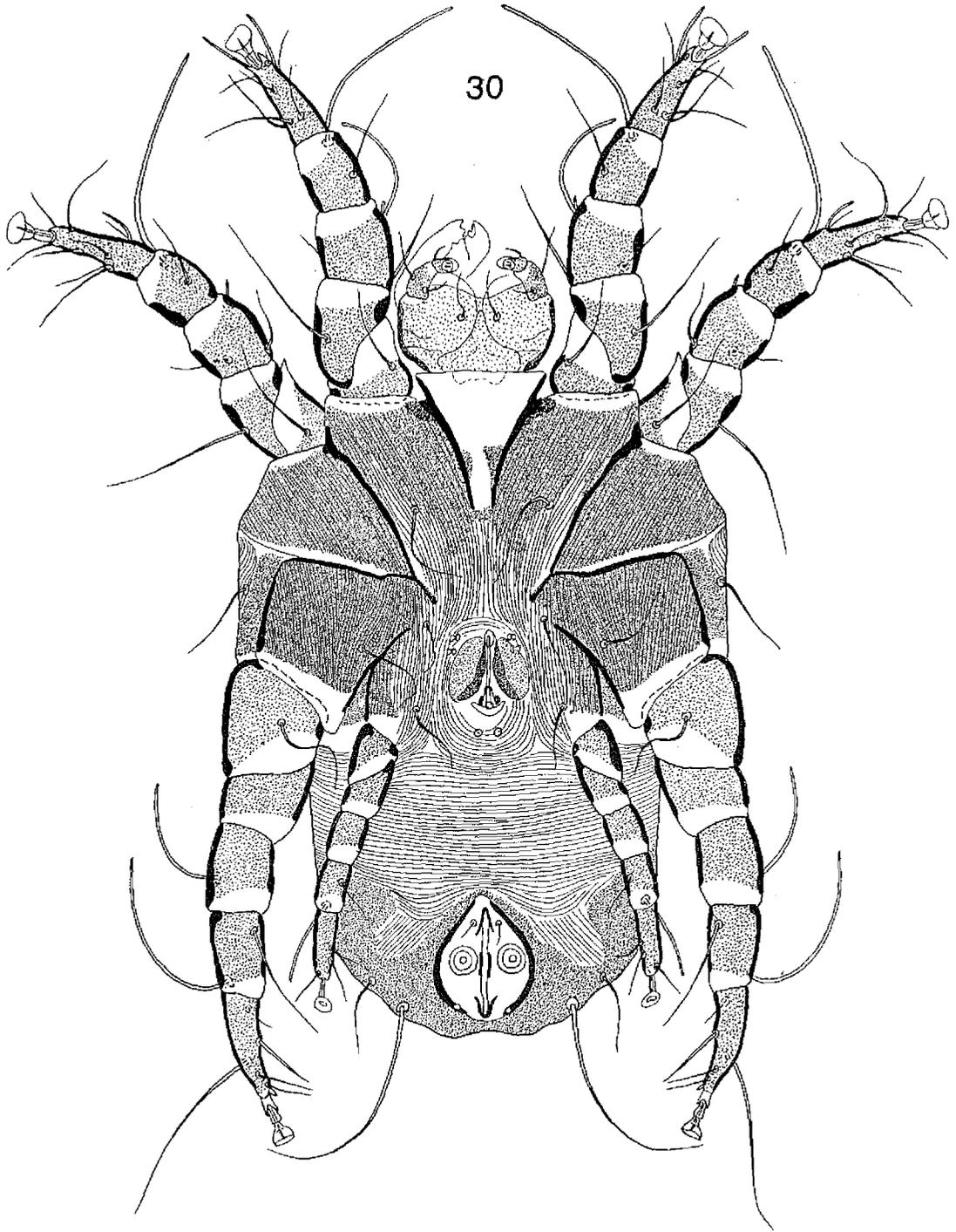


Fig. 30 *Dermatophagoides evansi* Fain, Hughes et Johnston : Mâle en vue ventrale

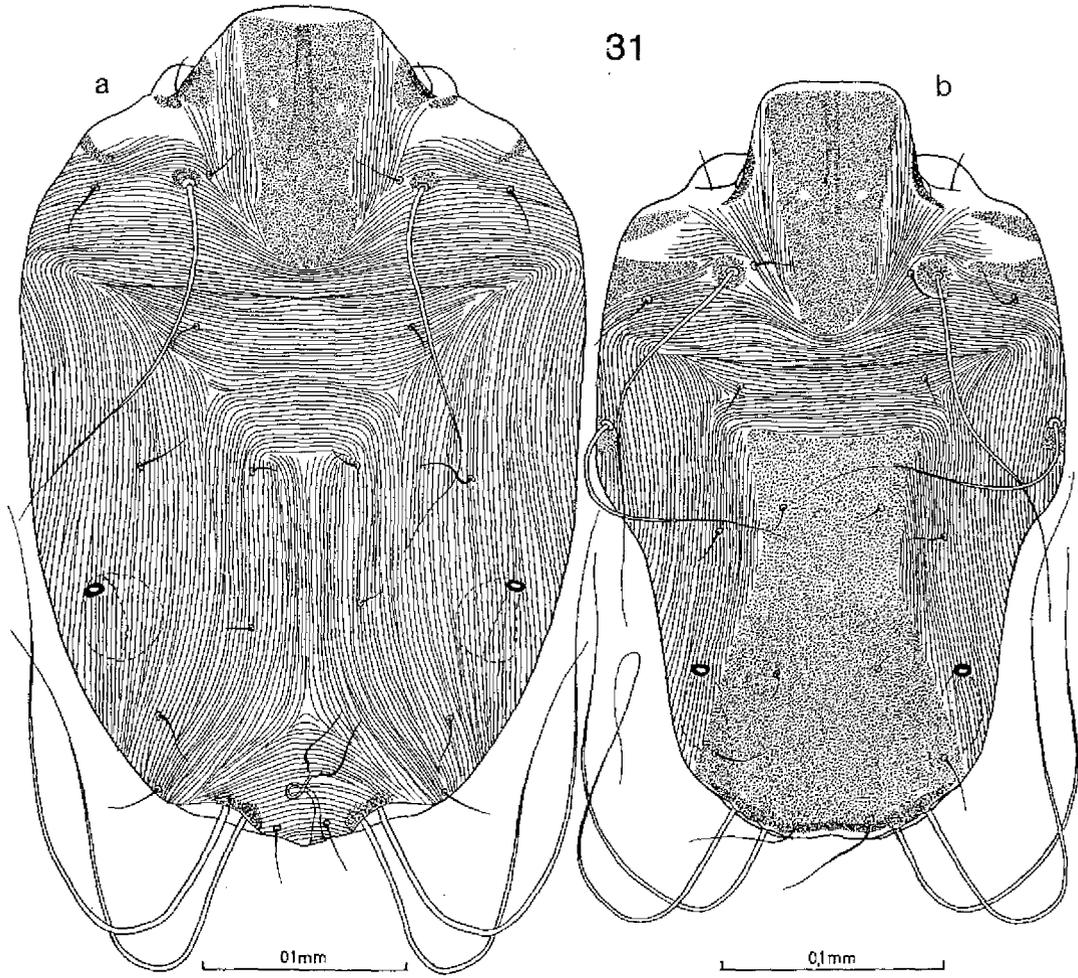


Fig. 31 *Dermatophagoides evansi* Fain, Hughes et Johnston : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

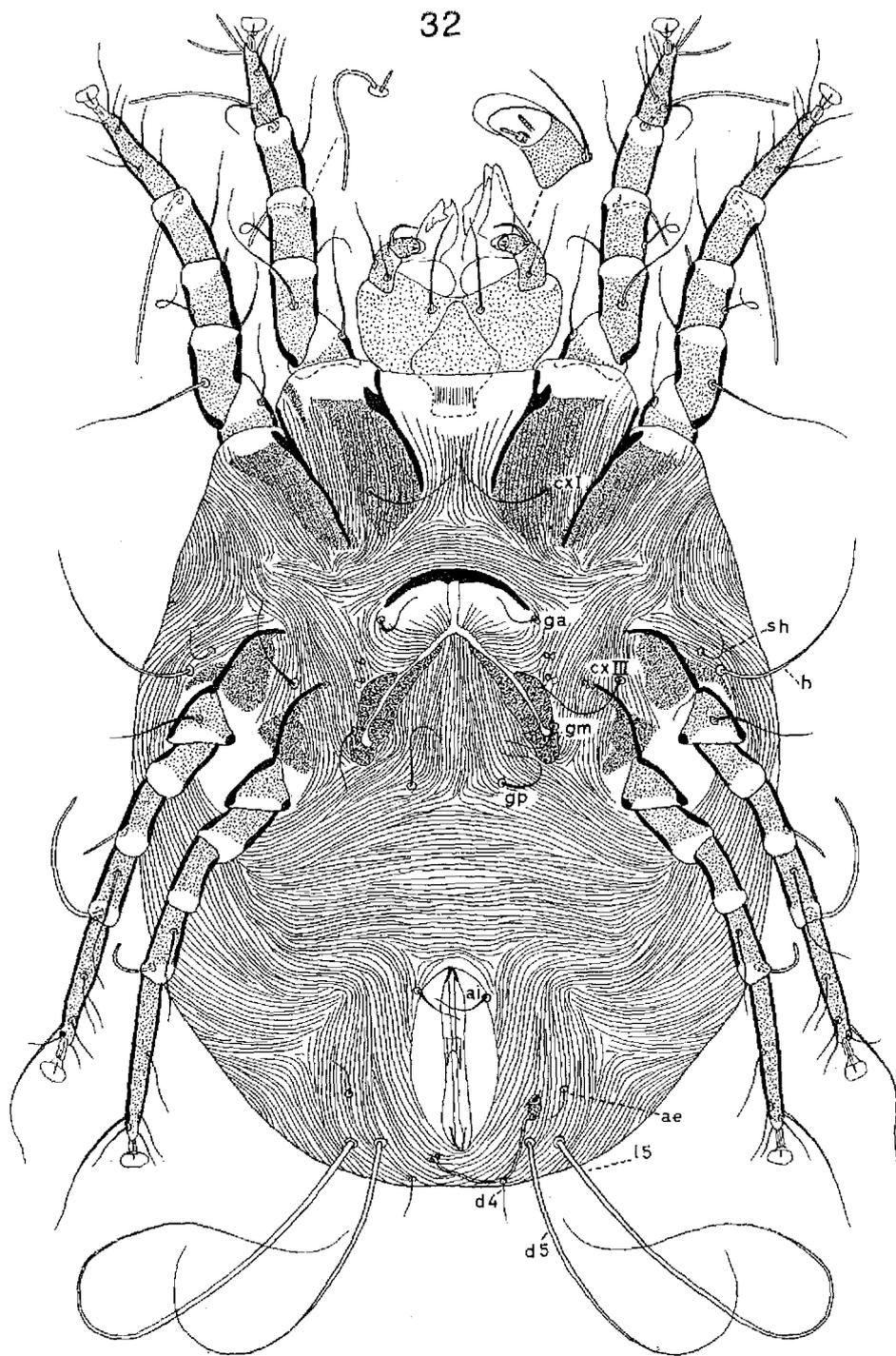


Fig. 32 *Dermatophagoides farinae* Hughes : Femelle en vue ventrale

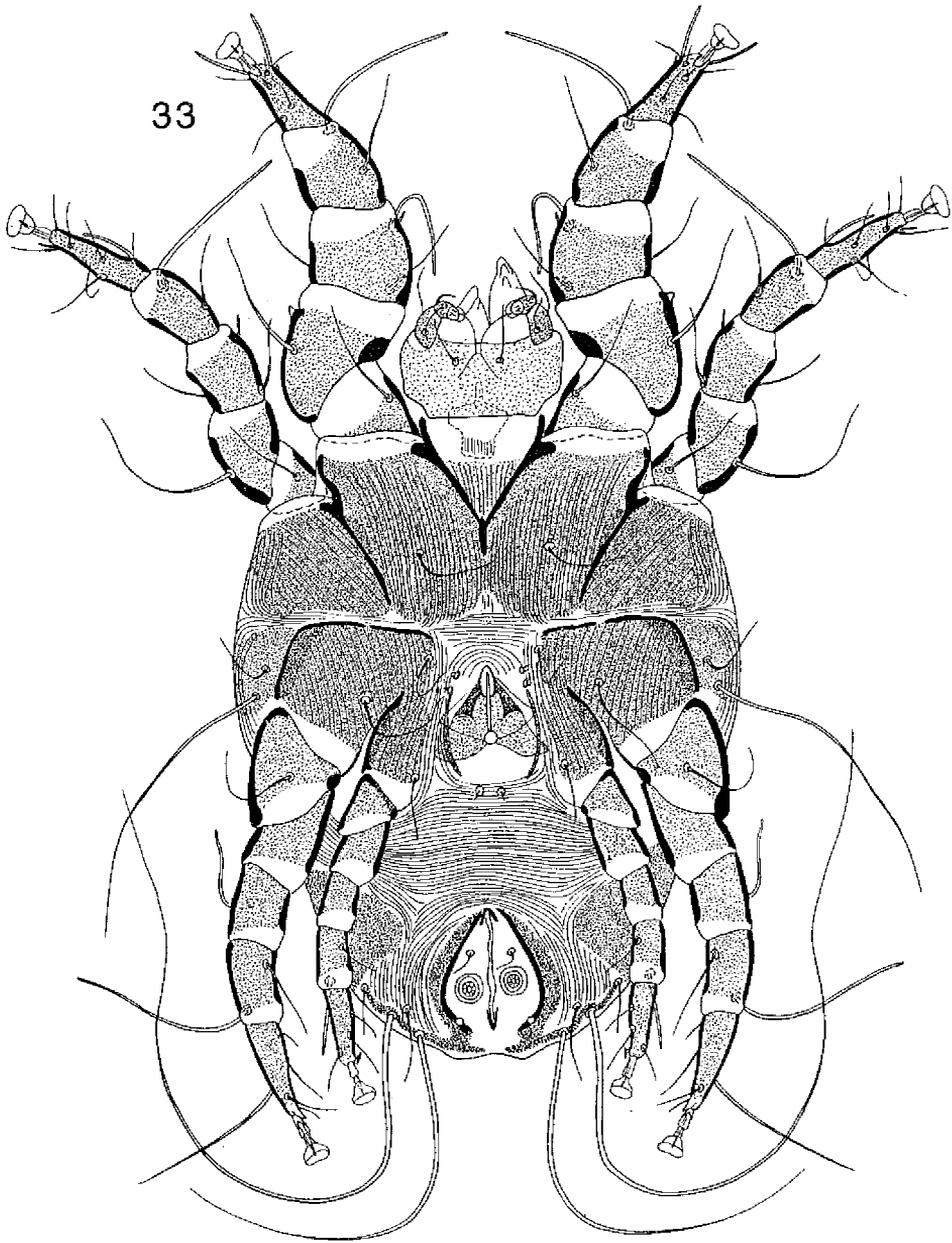


Fig. 33 *Dermatophagoides farinae* Hughes : Mâle hétéromorphe en vue ventrale

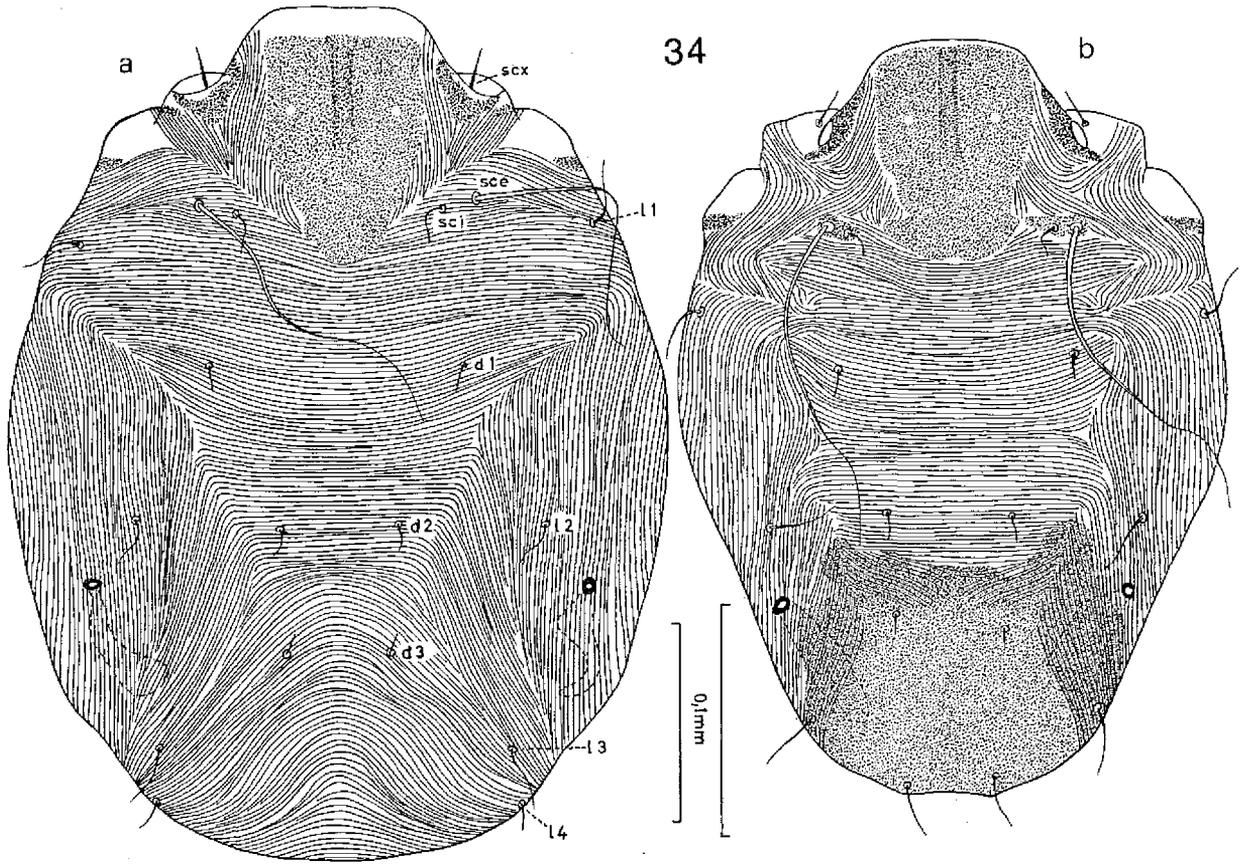


Fig. 34 *Dermatophagoides farinae* Hughes : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

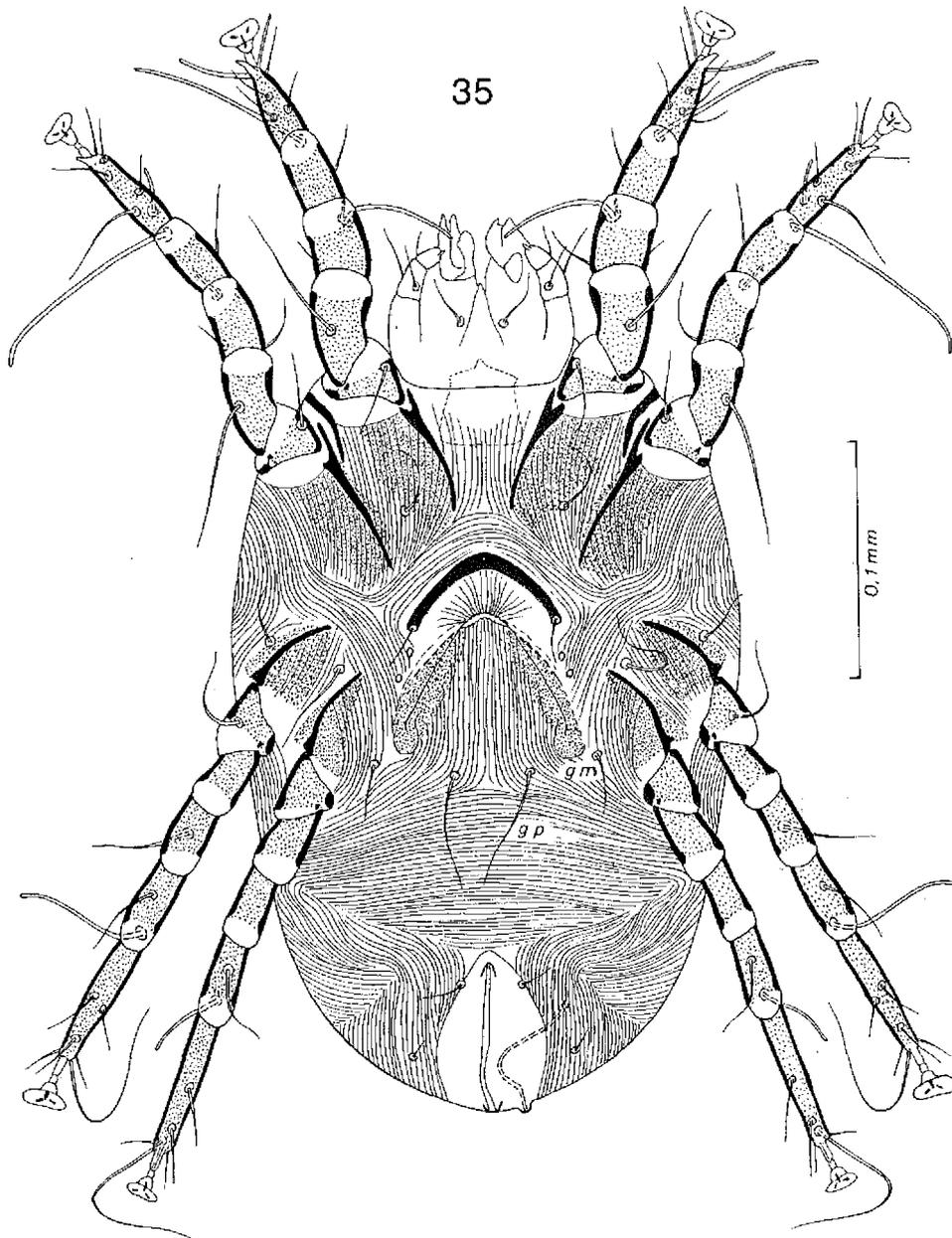


Fig. 35 *Dermatophagoides neotropicalis* Fain et Van Bronswijk : Femelle en vue ventrale

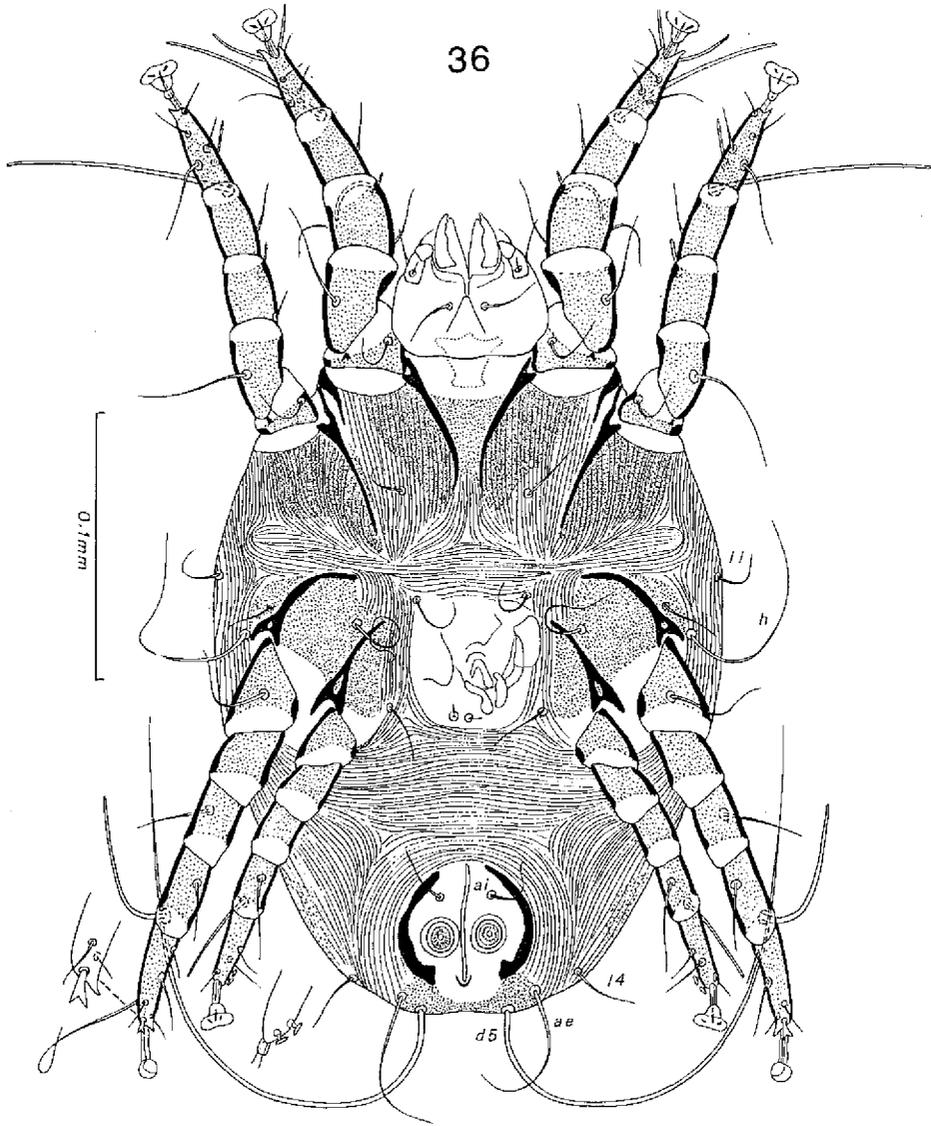


Fig. 36 *Dermatophagoides neotropicalis* Fain et Van Bronswijk : Mâle en vue ventrale

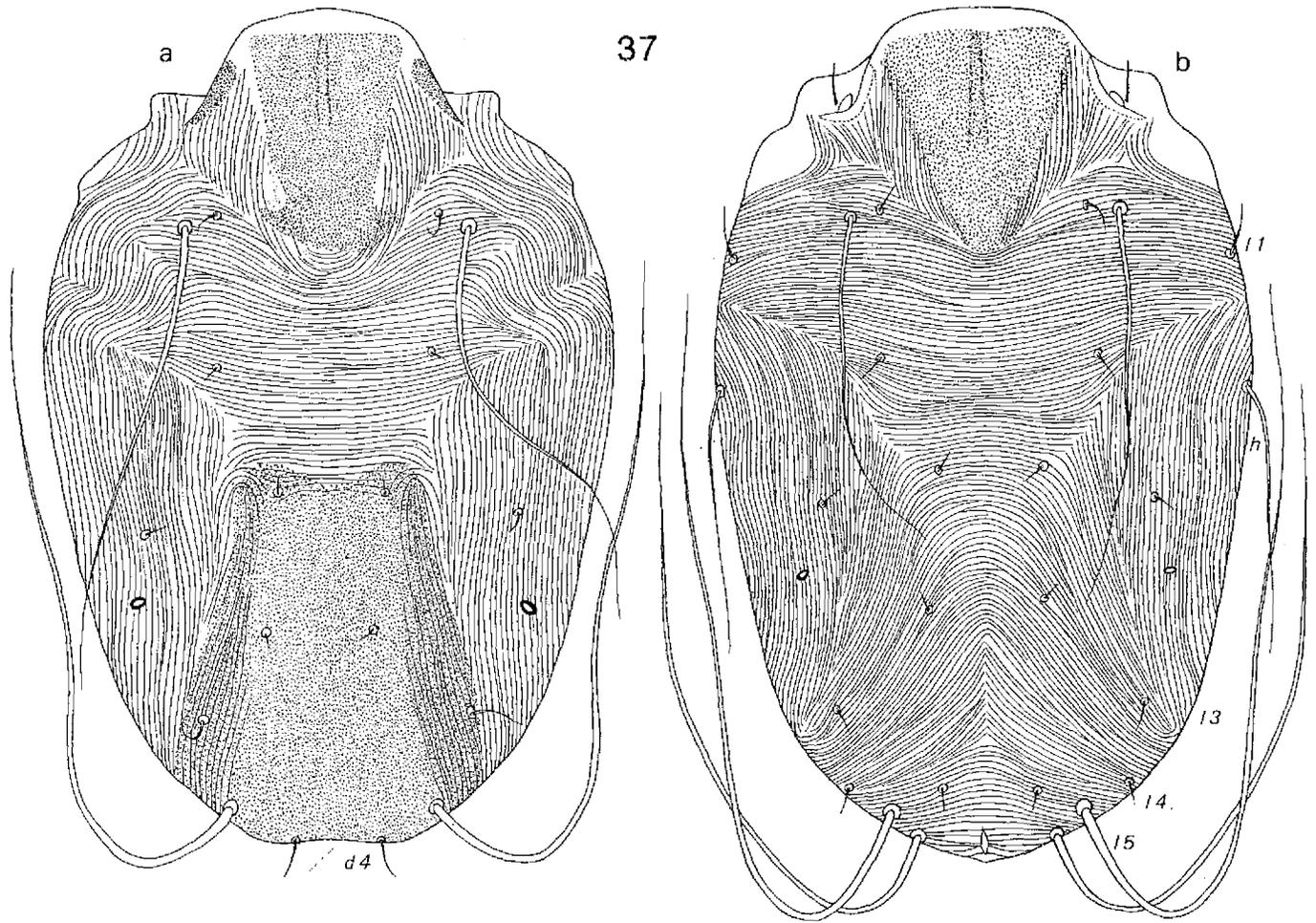


Fig. 37 *Dermatophagoides neotropicalis* Fain et Van Bronswijk : Mâle (a) et femelle (b) en vue dorsale

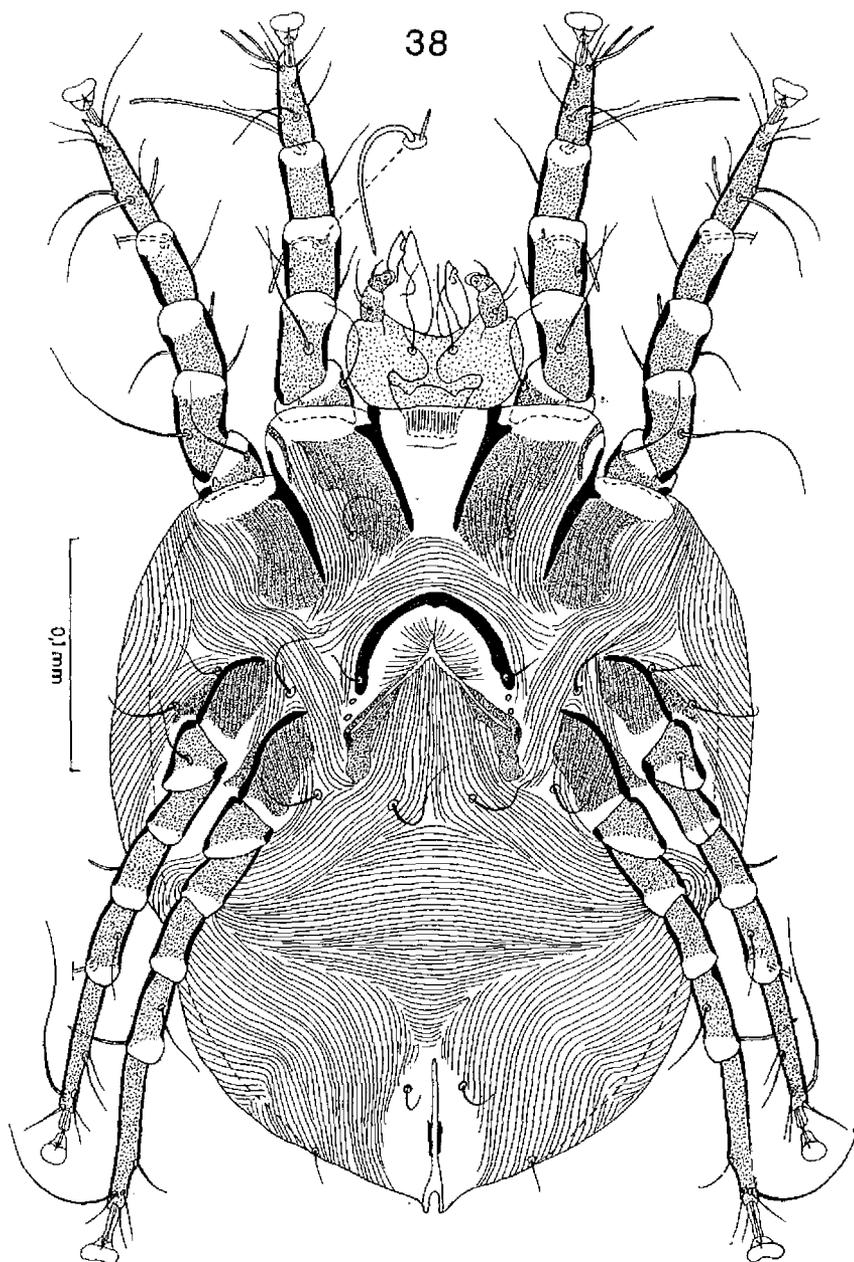


Fig. 38 *Dermatophagoides rwandae* Fain : Femelle en vue ventrale

39

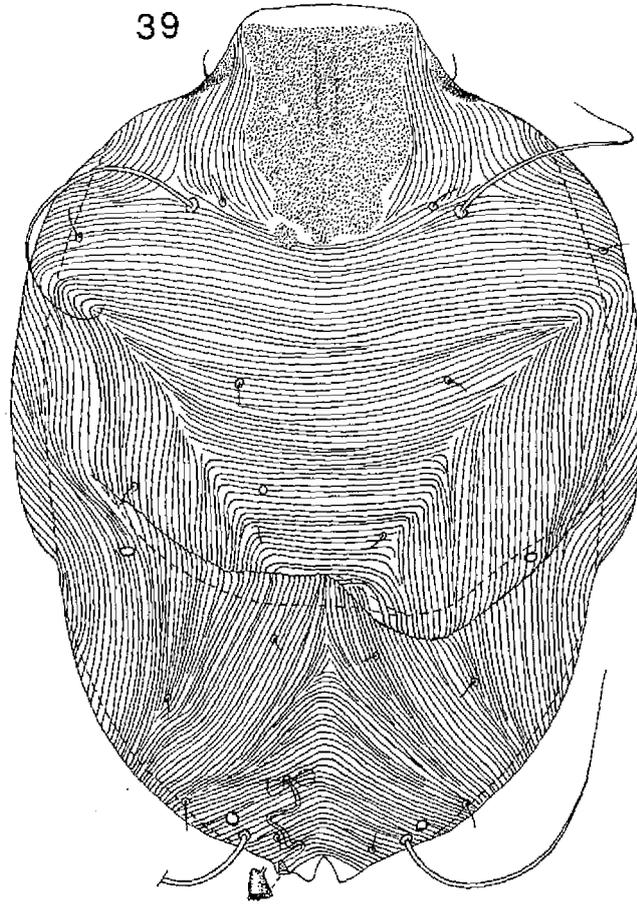


Fig. 39 *Dermatophagoides rwandae* Fain : Femelle en vue dorsale

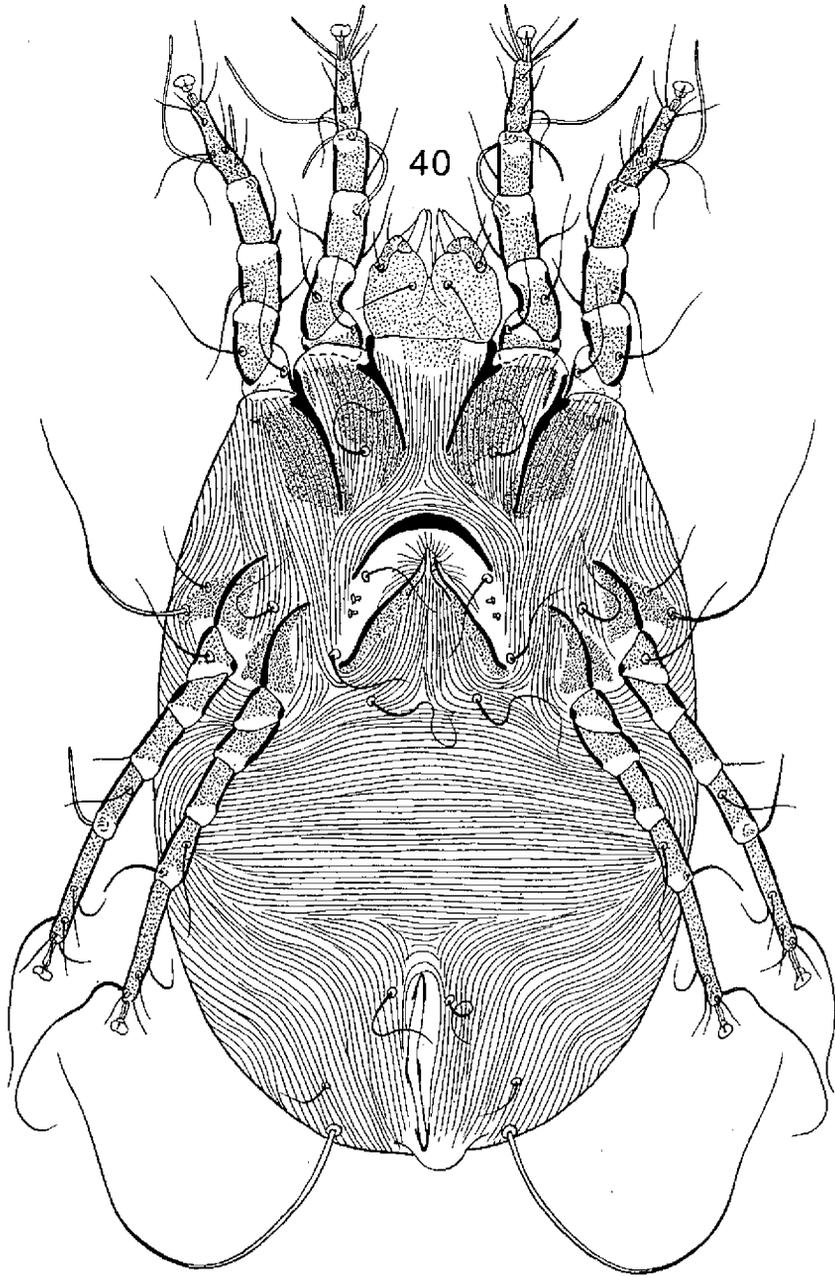


Fig. 40 *Dermatophagoides aureliani* Fain : Femelle en vue ventrale

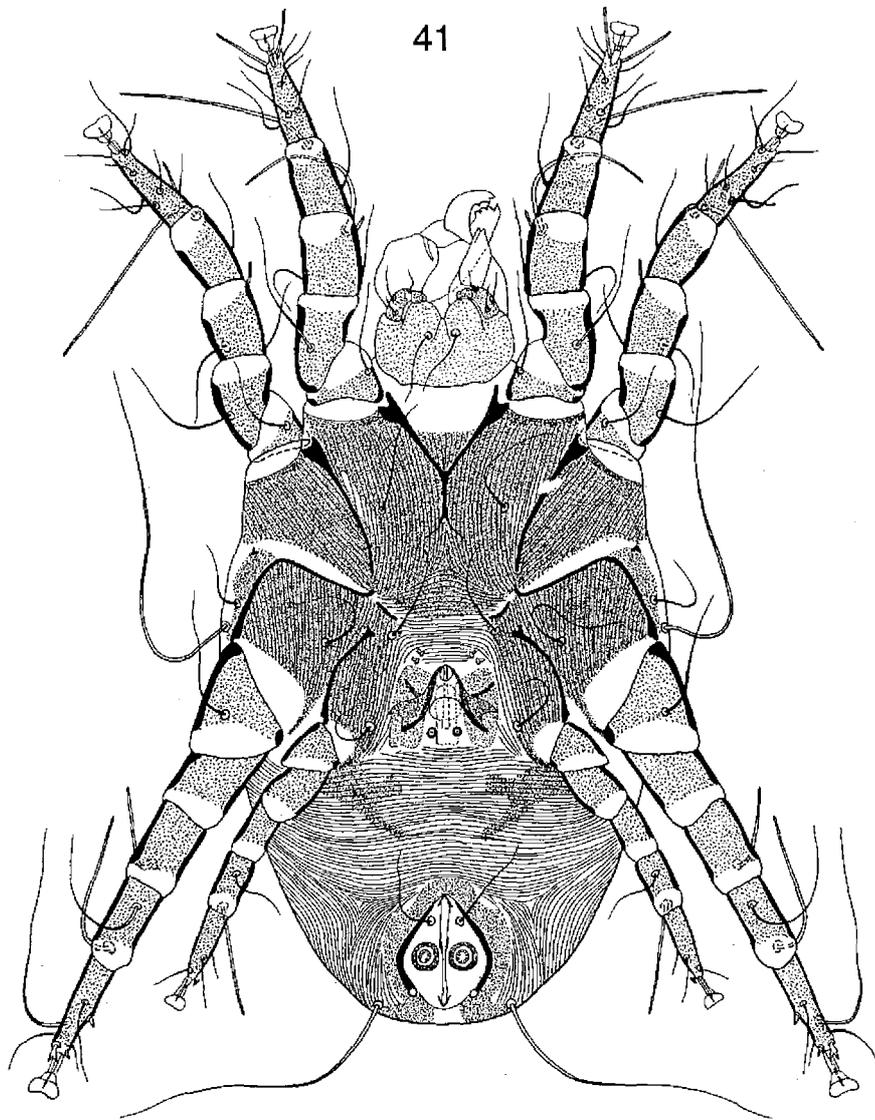


Fig. 41 *Dermatophagoides aureliani* Fain : Mâle en vue ventrale

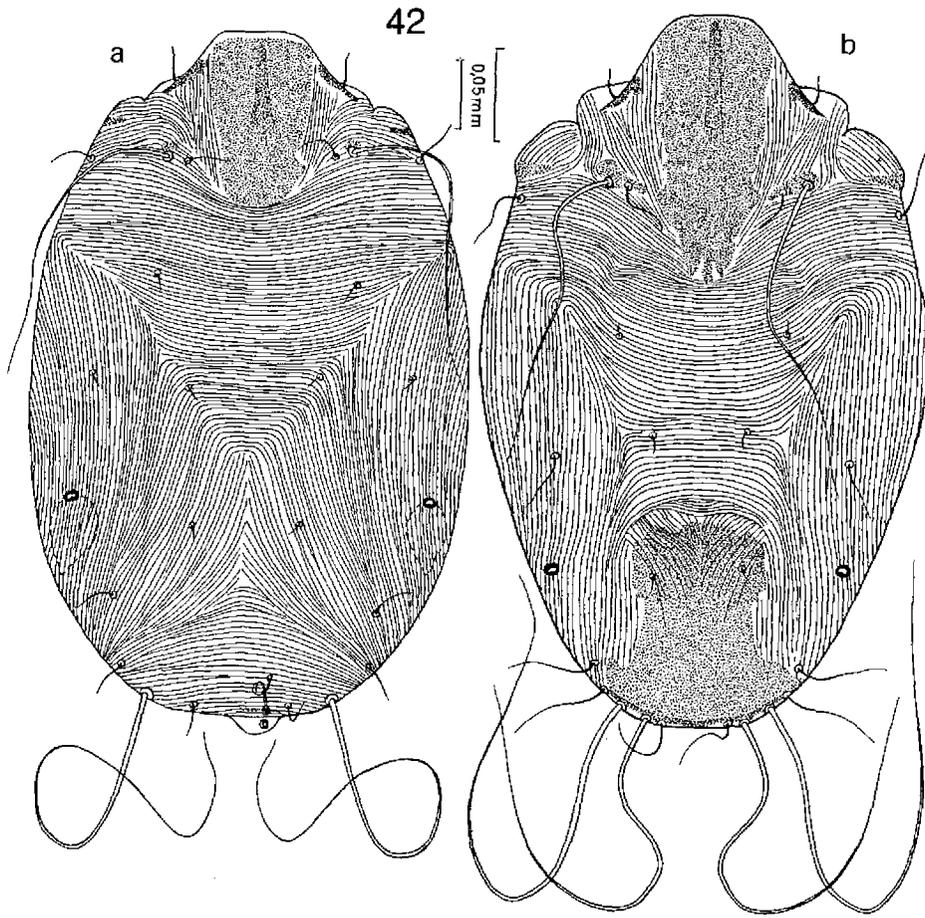


Fig. 42 *Dermatophagoides aureliani* Fain : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

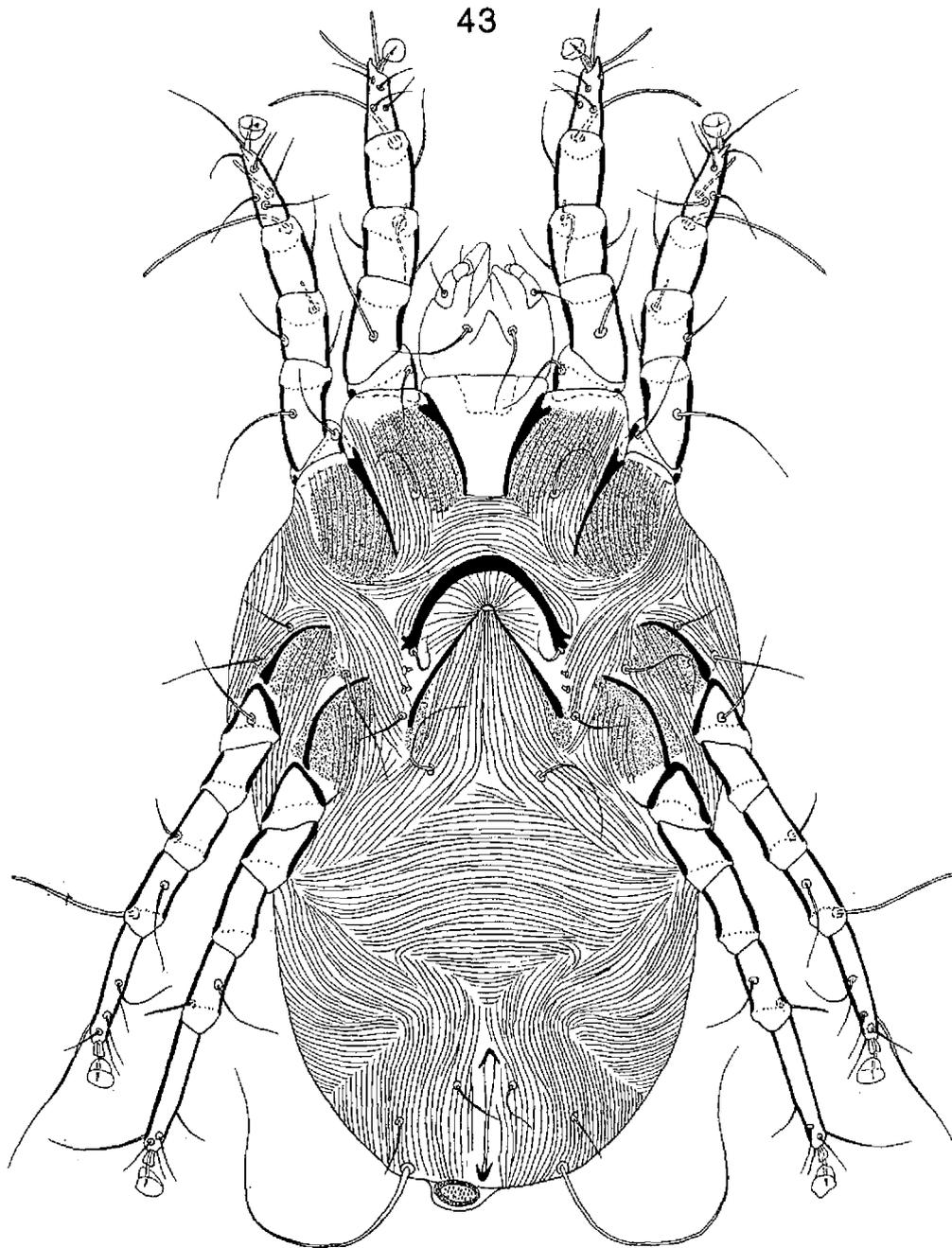


Fig. 43 *Dermatophagoides sclerovestibulatus* Fain : Femelle en vue ventrale

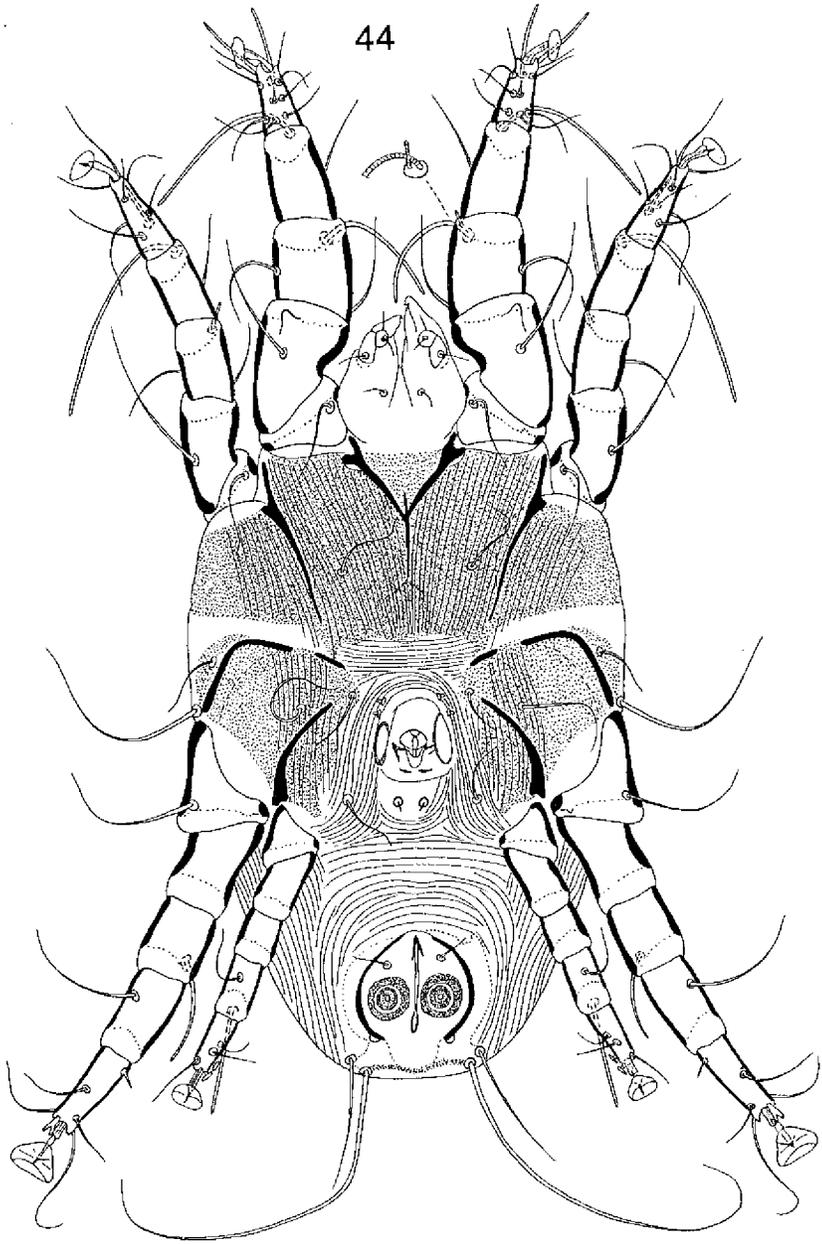


Fig. 44 *Dermatophagoides sclerovestibulatus* Fain : Mâle en vue ventrale

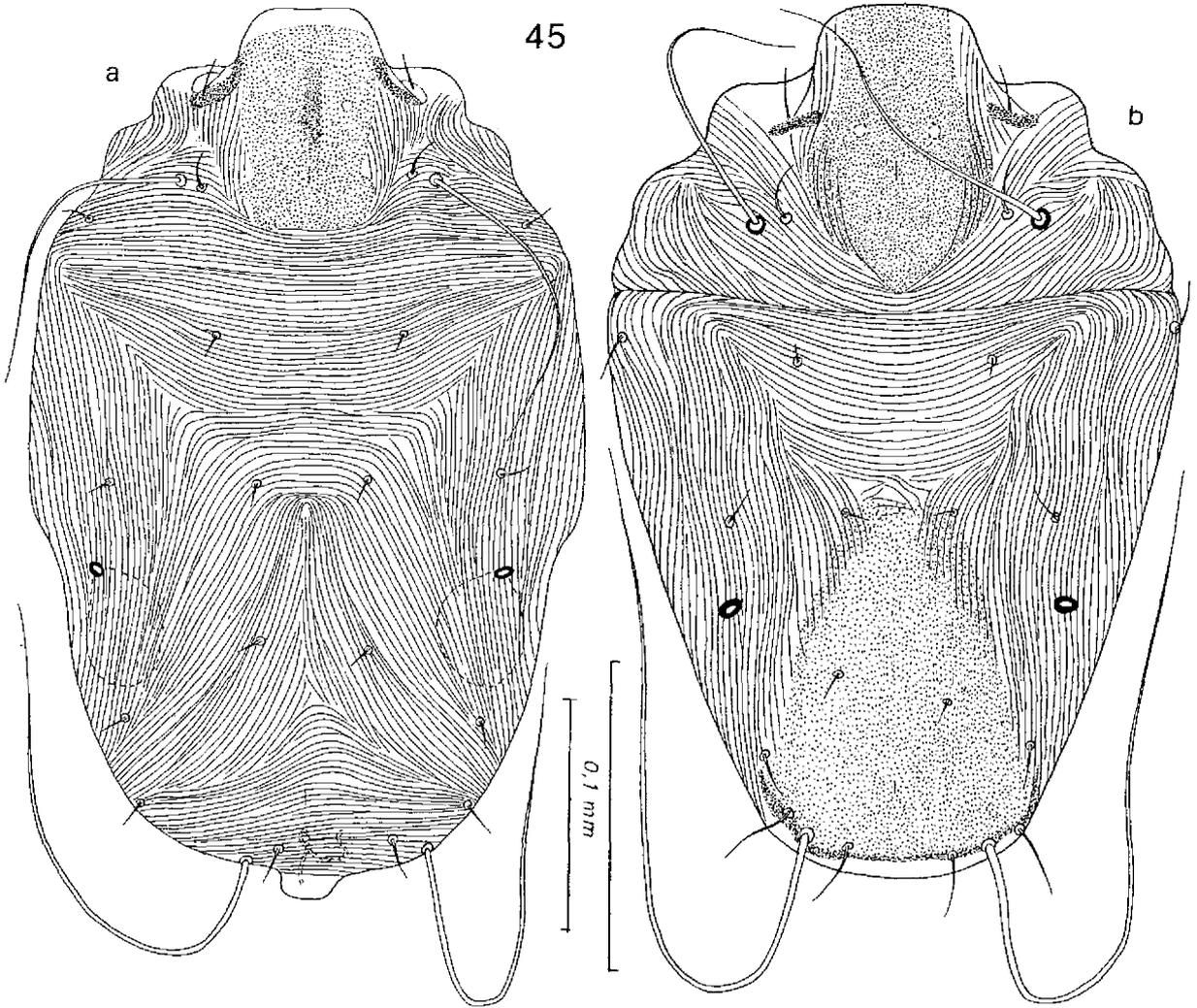


Fig. 45 *Dermatophagoides sclerovestibulatus* Fain : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

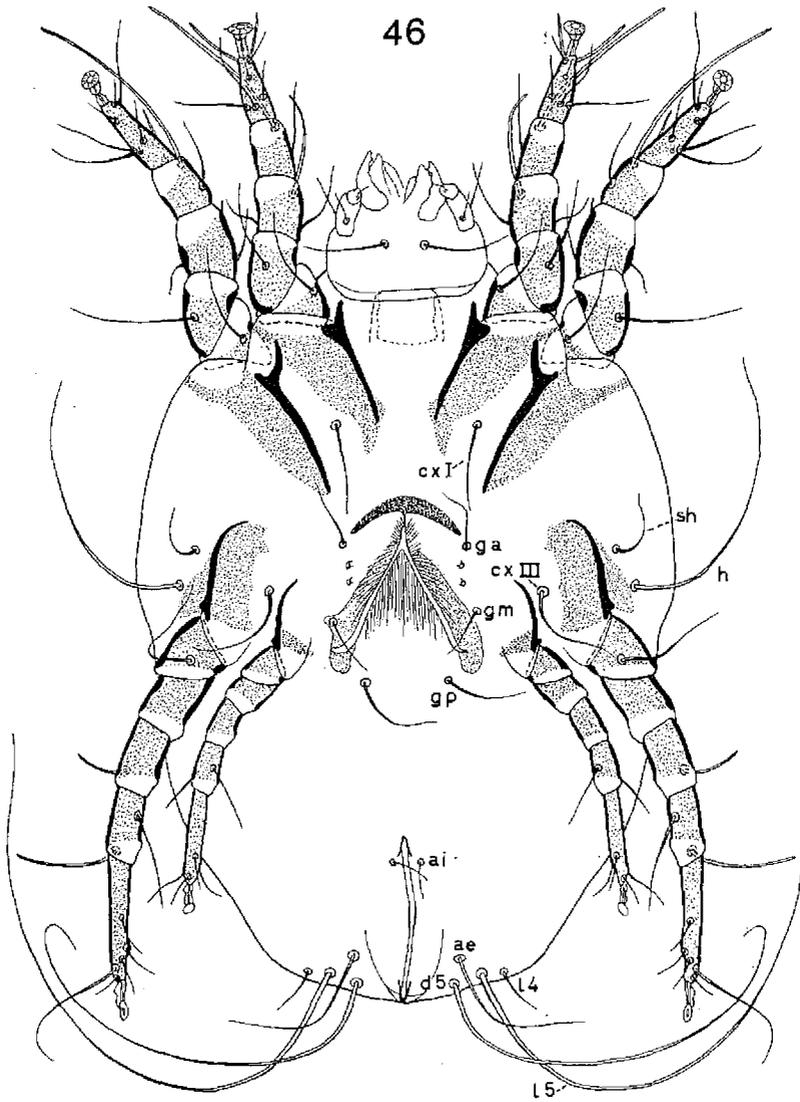


Fig. 46 *Hirstia passericola* (Fain) : Holotype femelle en vue ventrale

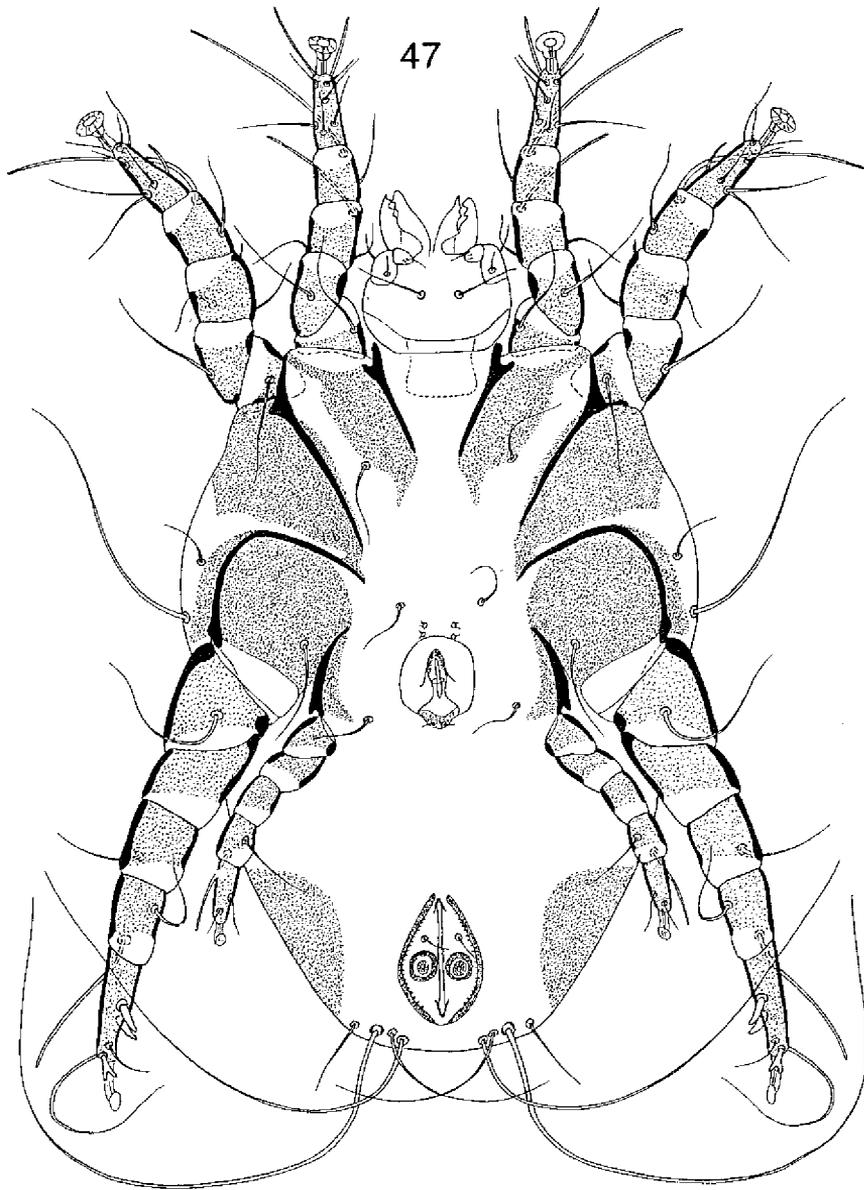


Fig. 47 *Hirstia passericola* (Fain) : Mâle (paratype) en vue ventrale

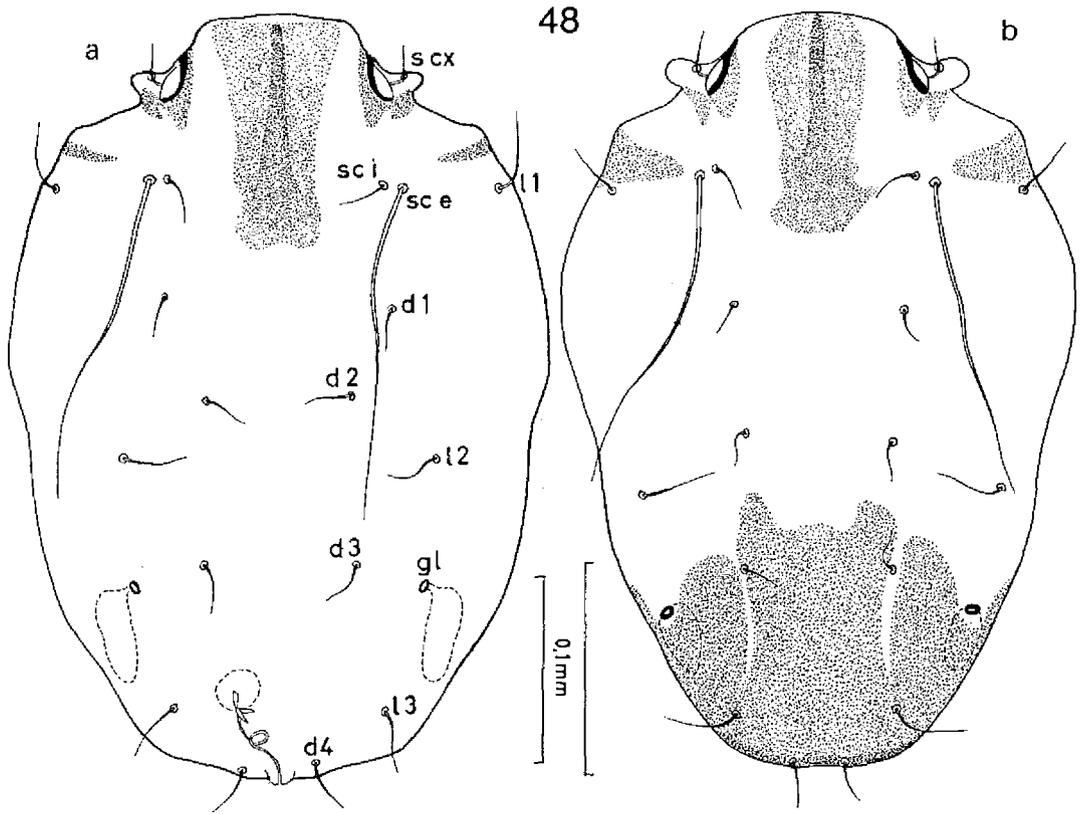


Fig. 48 *Hirstia passericola* (Fain) : Femelle (holotype) (a) et mâle (paratype) (b) en vue dorsale

49

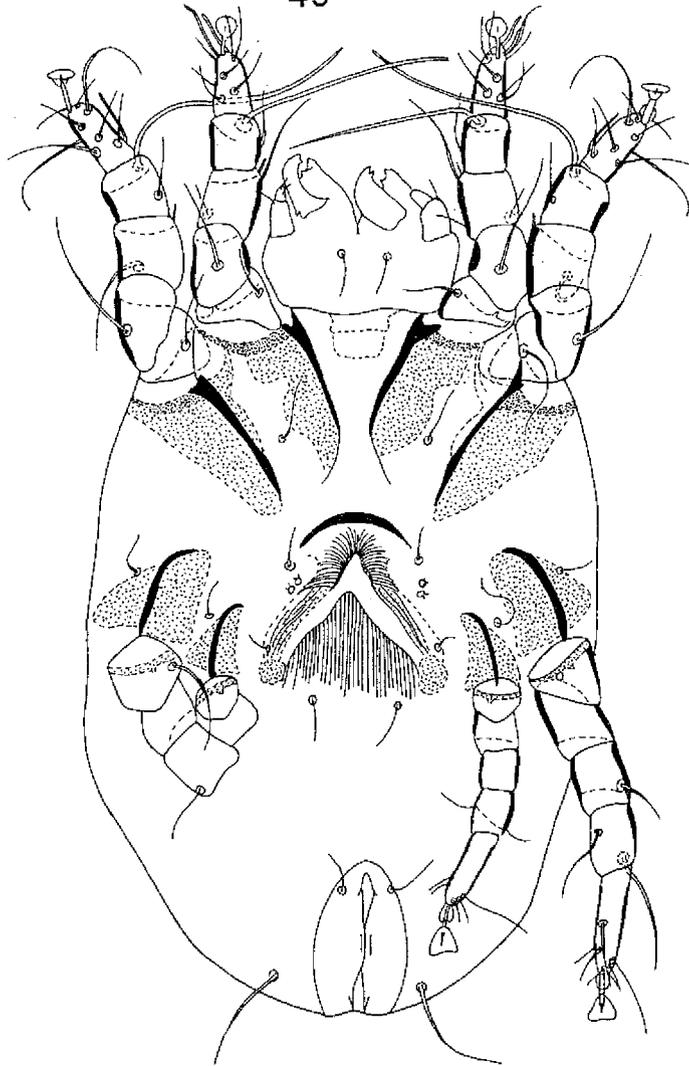


Fig. 49 *Hirstia domicola* Fain, Oshima et Van Bronswijk : Femelle en vue ventrale

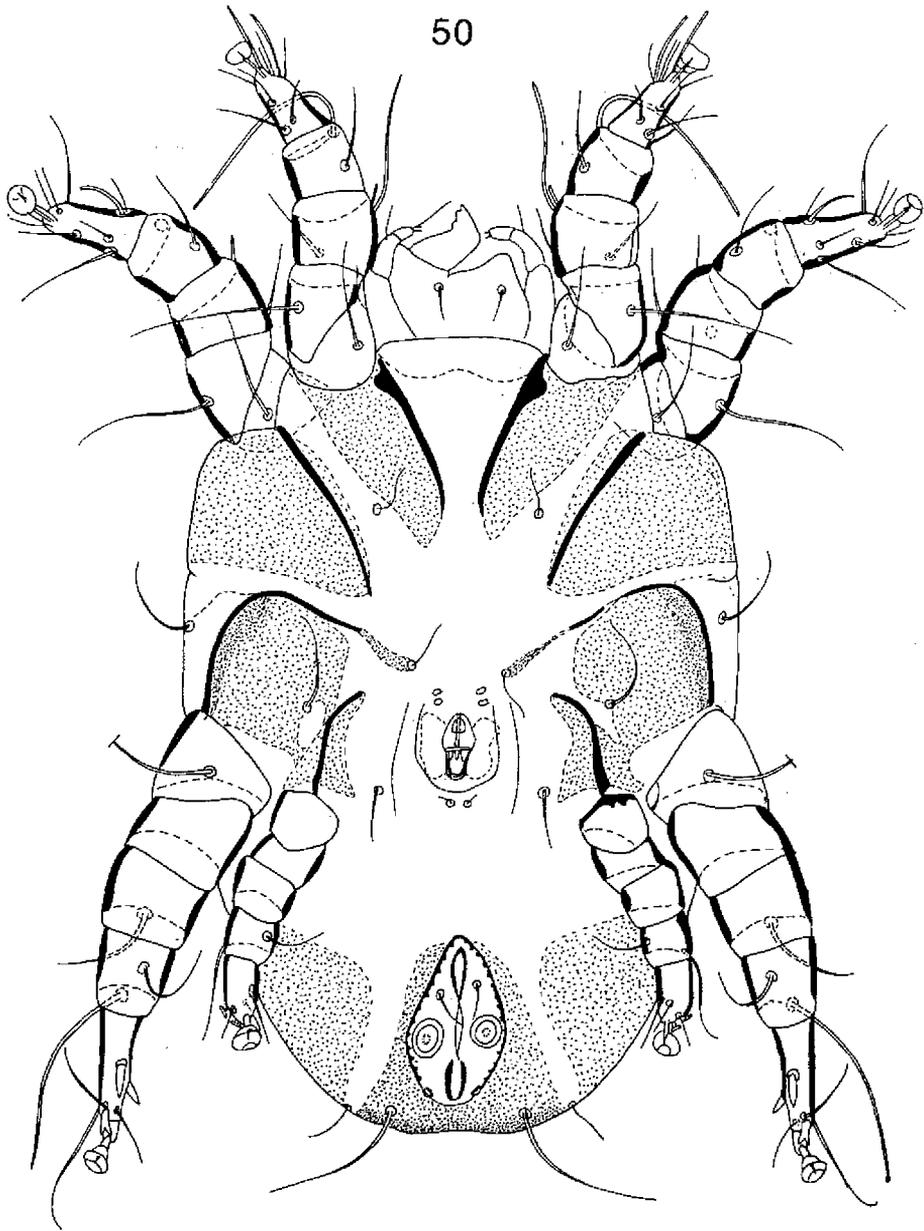


Fig. 50 *Hirstia domicola* Fain, Oshima et Van Bronswijk : Mâle en vue ventrale

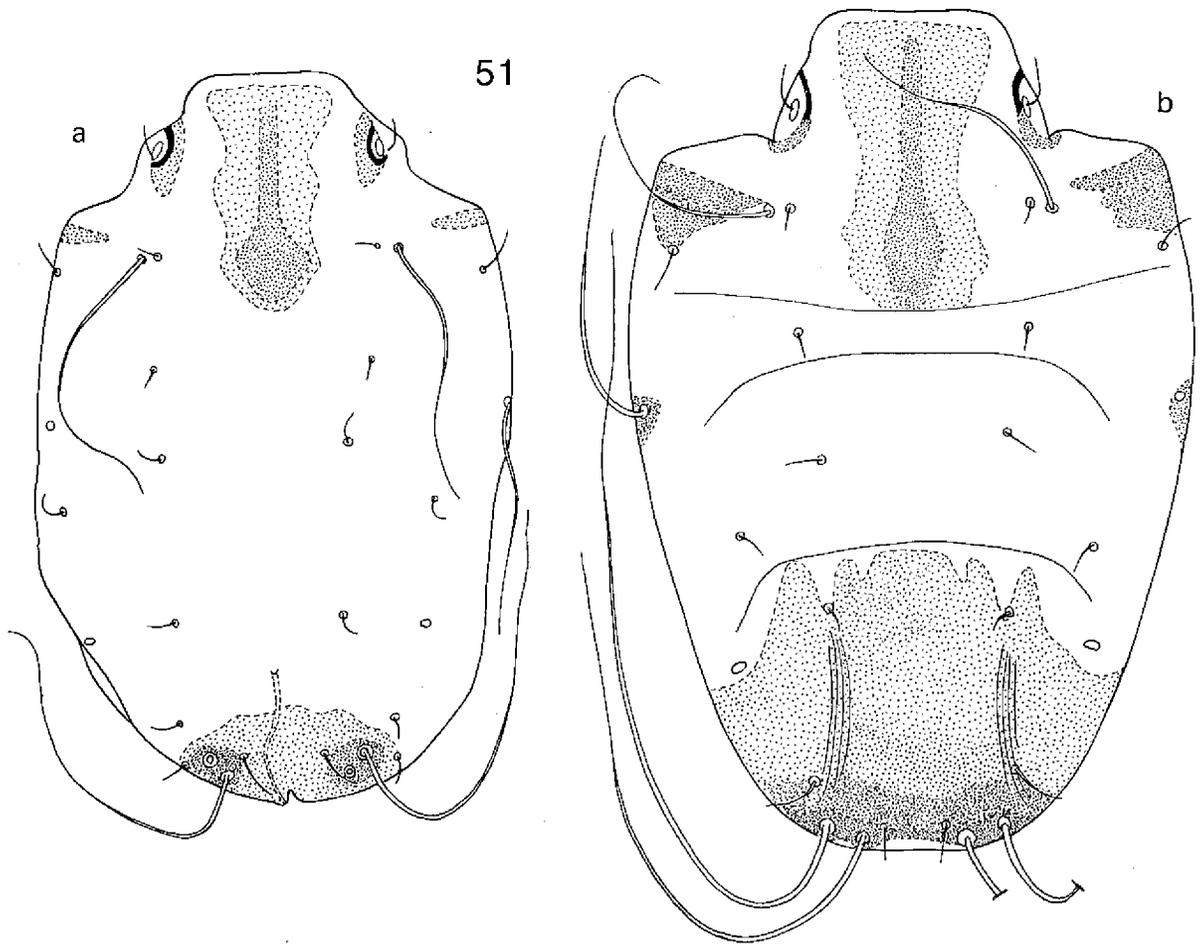


Fig. 51 *Hirstia domicola* Fain, Oshima et Van Bronswijk : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

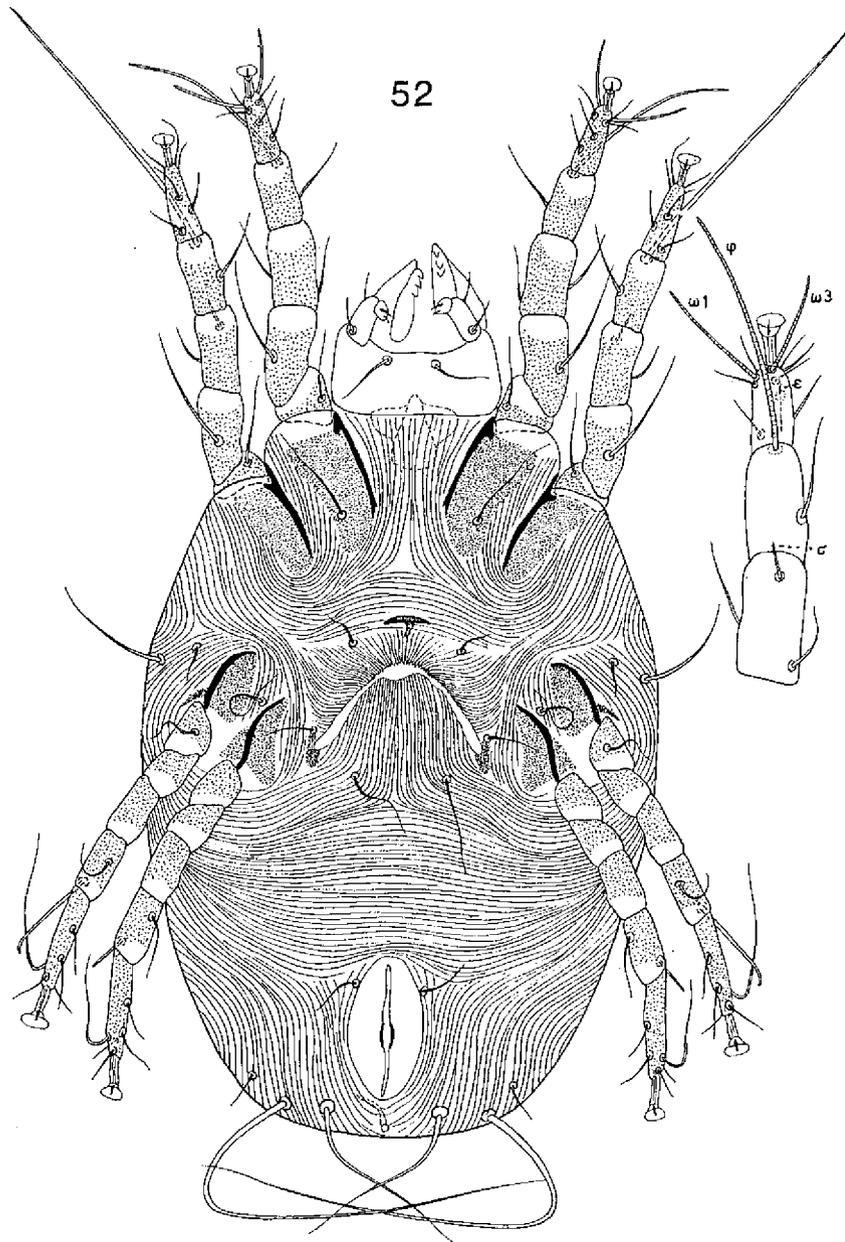


Fig. 52 *Malayoglyphus intermedius* Fain, Cunnington et Spieksma : Femelle en vue ventrale avec pattes I agrandie (a)

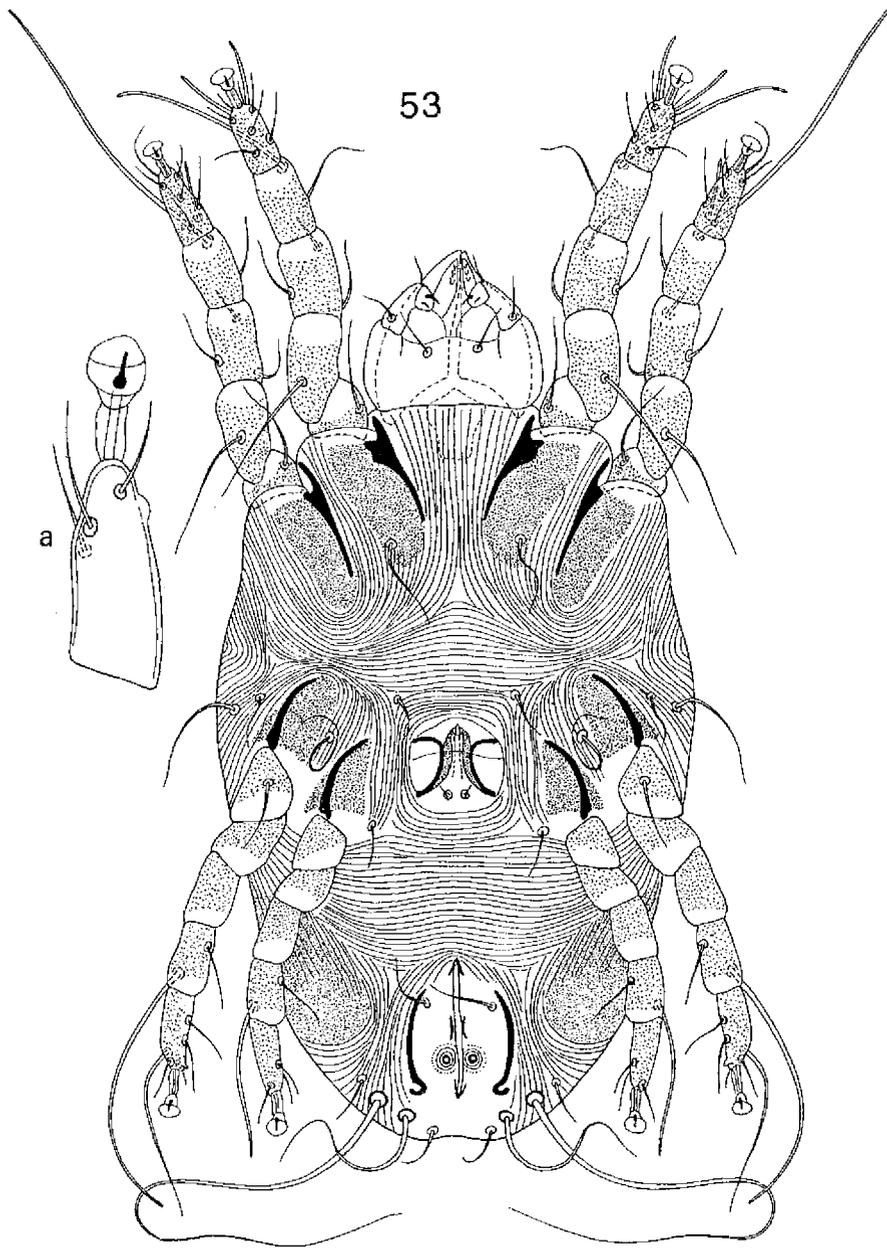


Fig. 53 *Malayoglyphys intermedius* Fain, Cunnington et Spieksma : Mâle en vue ventrale, avec tarse IV agrandi. (a)

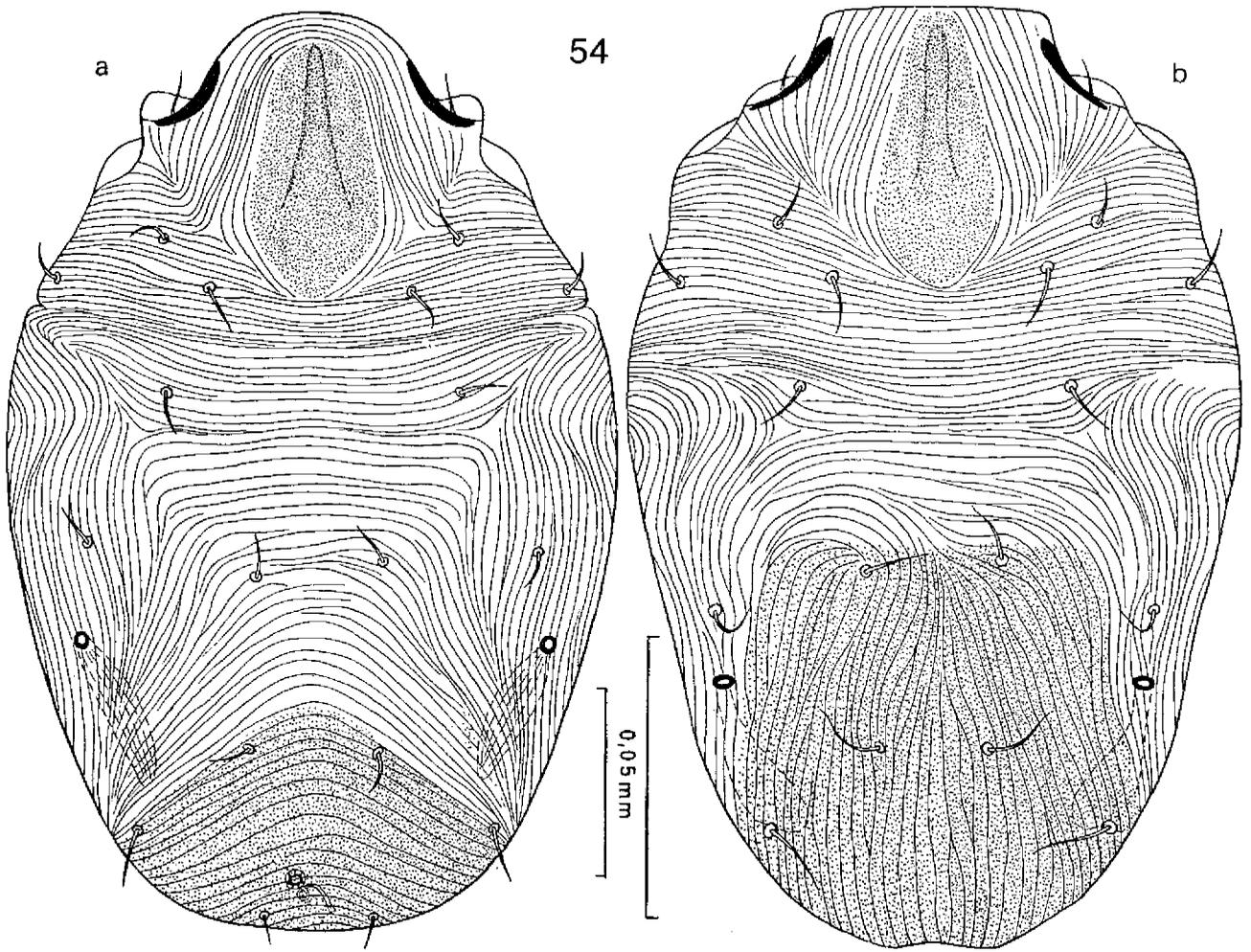


Fig. 54 *Malayoglyphus intermedius* Fain, Cunnington et Spieksma : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

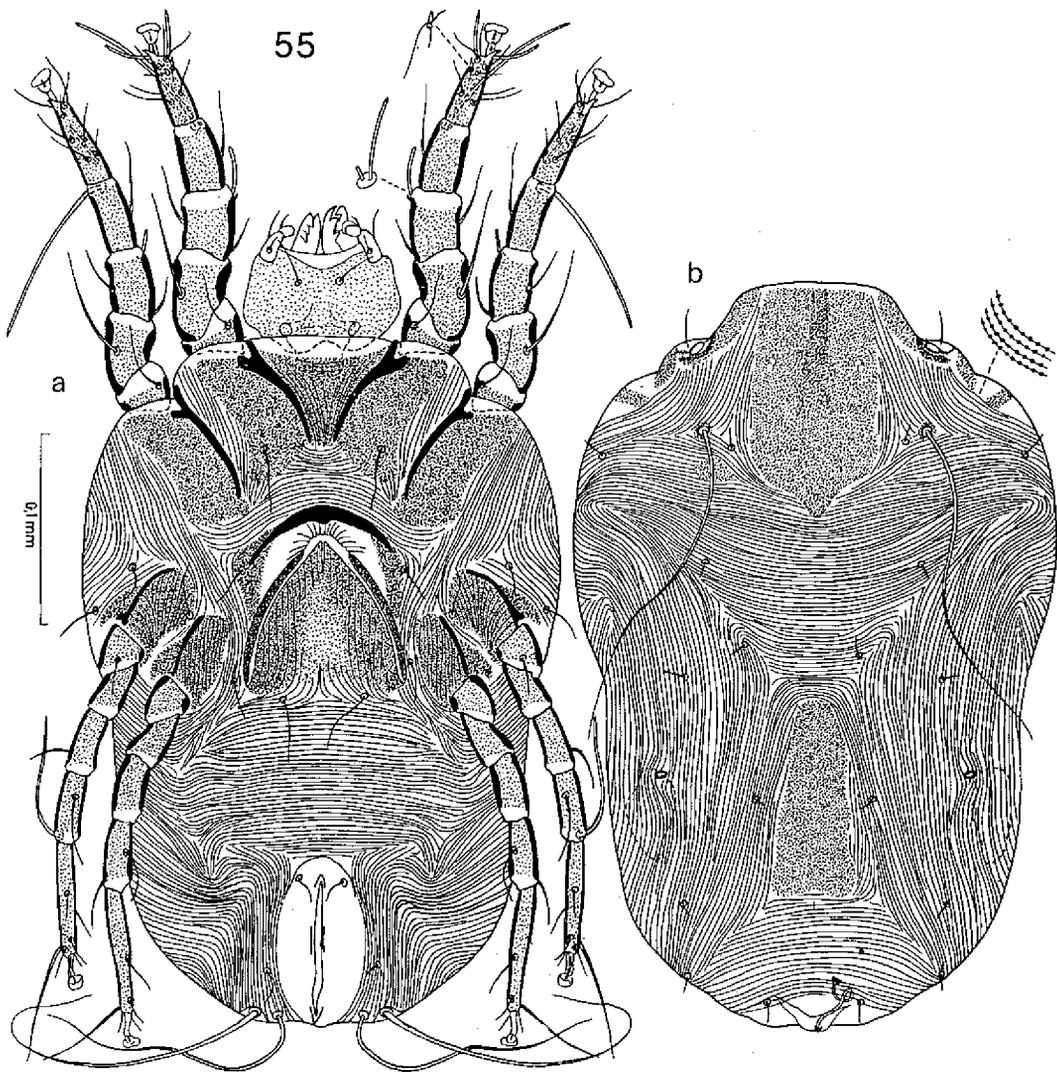


Fig. 55 *Sturnophagoides bakeri* Fain : Femelle en vue ventrale (a) et dorsale (b)

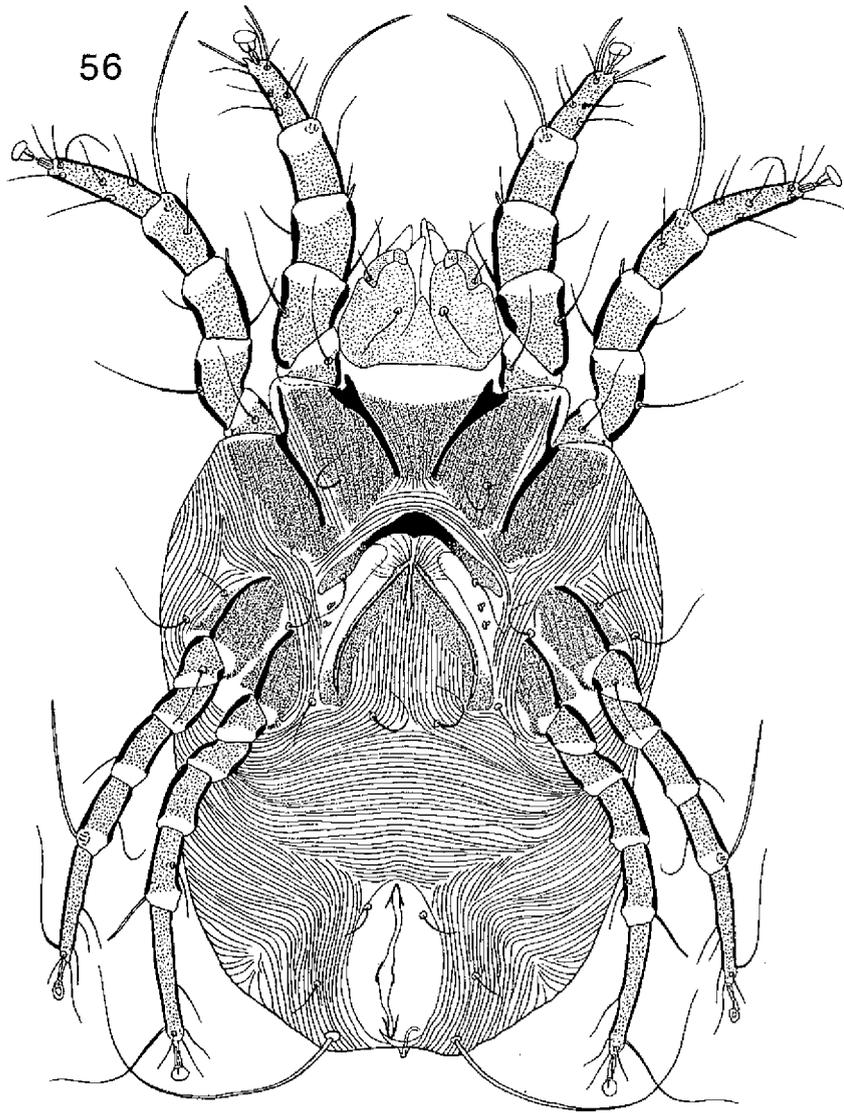


Fig. 56 *Sturnophagoides brasiliensis* Fain : Femelle en vue ventrale

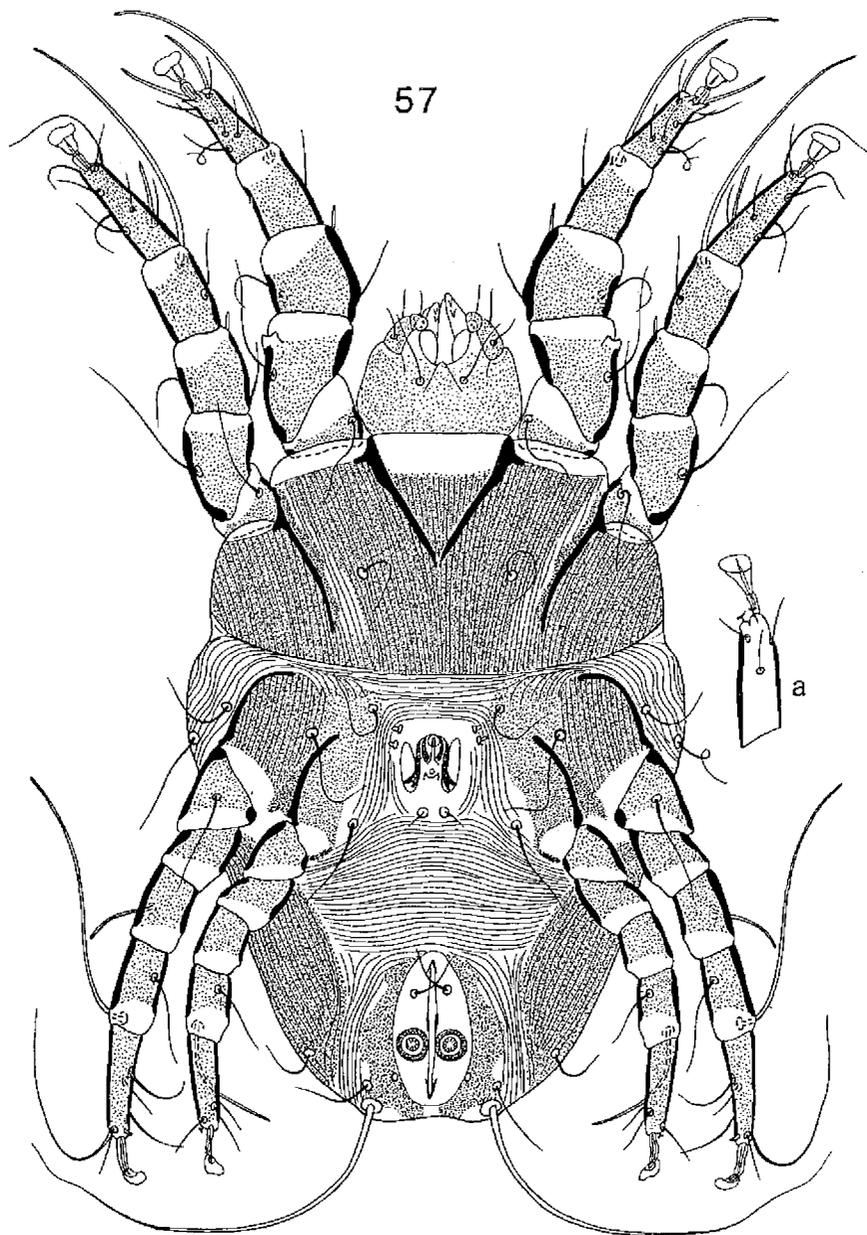


Fig. 57 *Sturnophagoides brasiliensis* Fain : Mâle en vue ventrale, avec tarse IV agrandi (a)

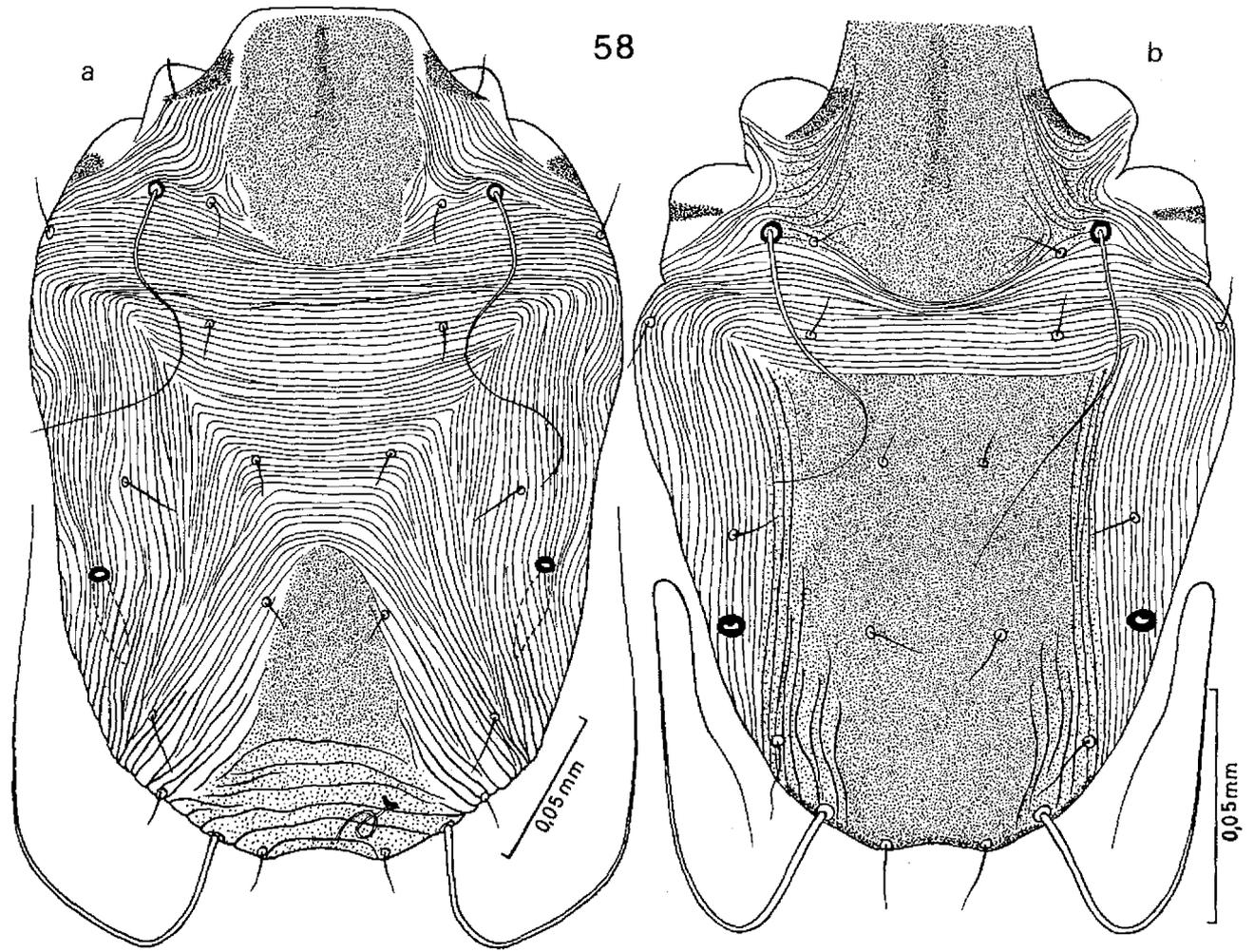


Fig. 58 *Sturnophagoides brasiliensis* Fain : Femelle (a) et mâle (b) en vue dorsale

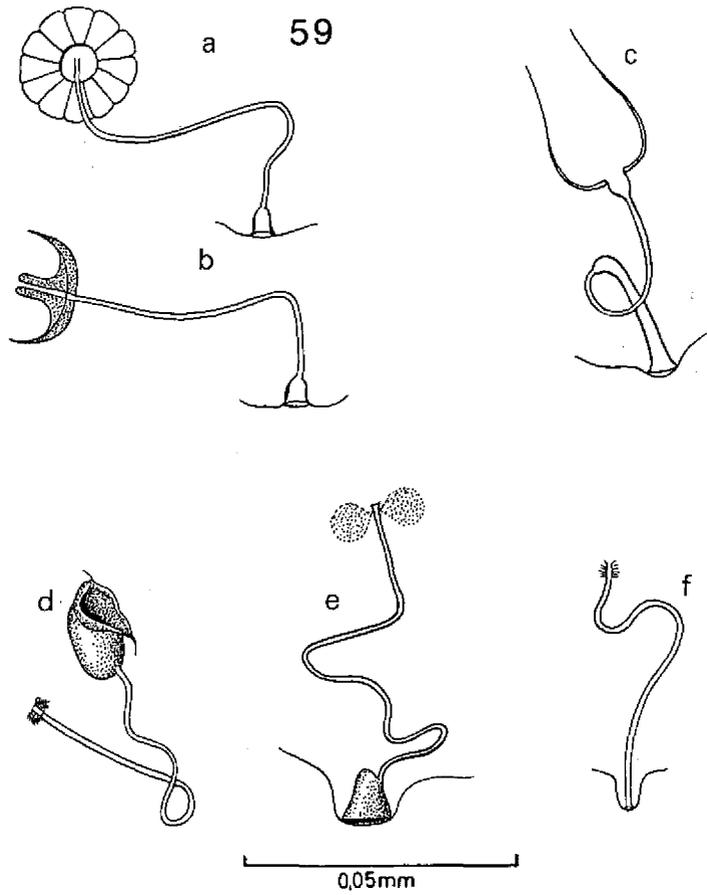


Fig. 59 Bursa copulatrix chez : *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) en deux positions différentes (a et b) ; *D. evansi* Fain, Hughes et Johnston (c) ; *D. farinae* Hughes (d) ; *D. rwandae* Fain (e) ; *Hirstia passericola* Fain (f)

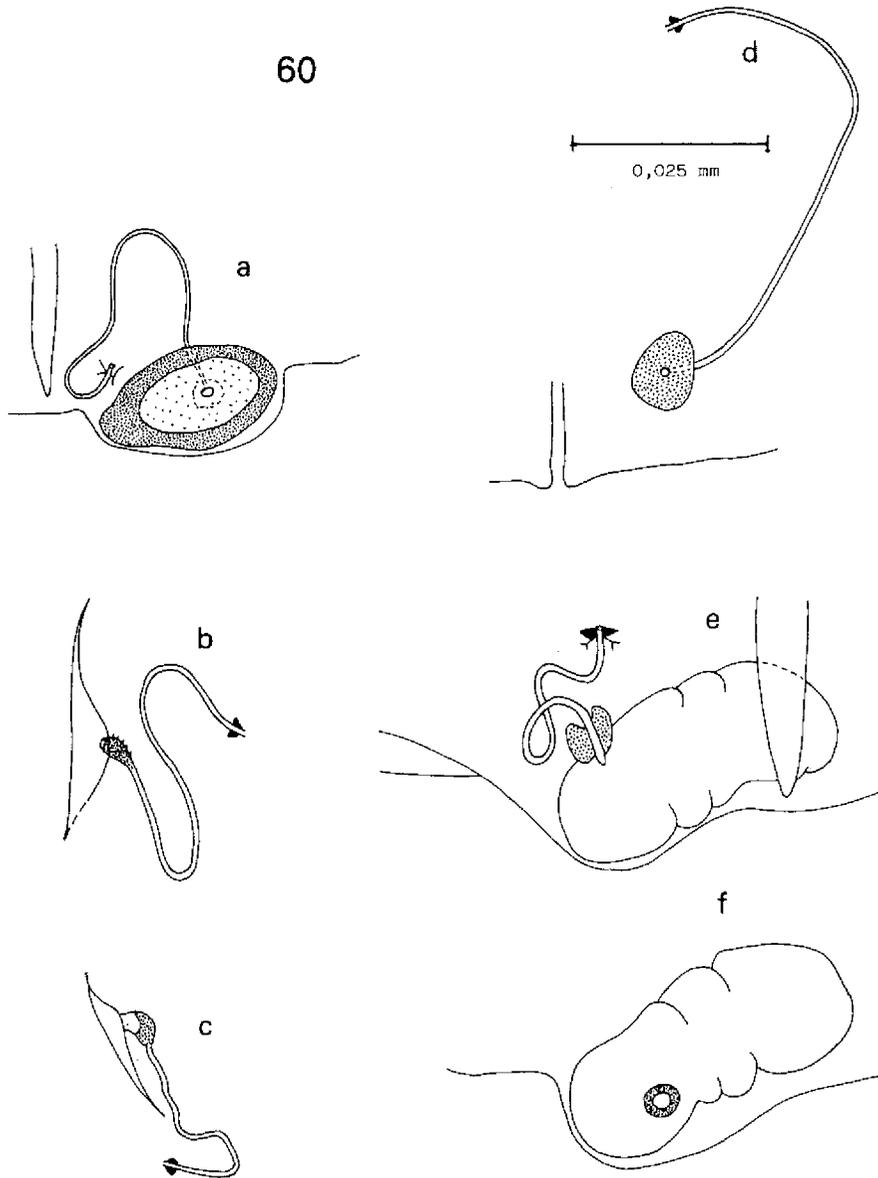


Fig. 60 Bursa copulatrix chez *Dermatophagoides sclerovestibulatus* Fain (a) ;  
*D. microceras* Griffiths et Cunnington (b) ; *D. siboney* Dusbabeck, Cuervo et Cruz (c) ;  
*D. simplex* Fain et Rosa (d) ; *D. aureliani* Fain en vue ventrale (e) et dorsale (f)

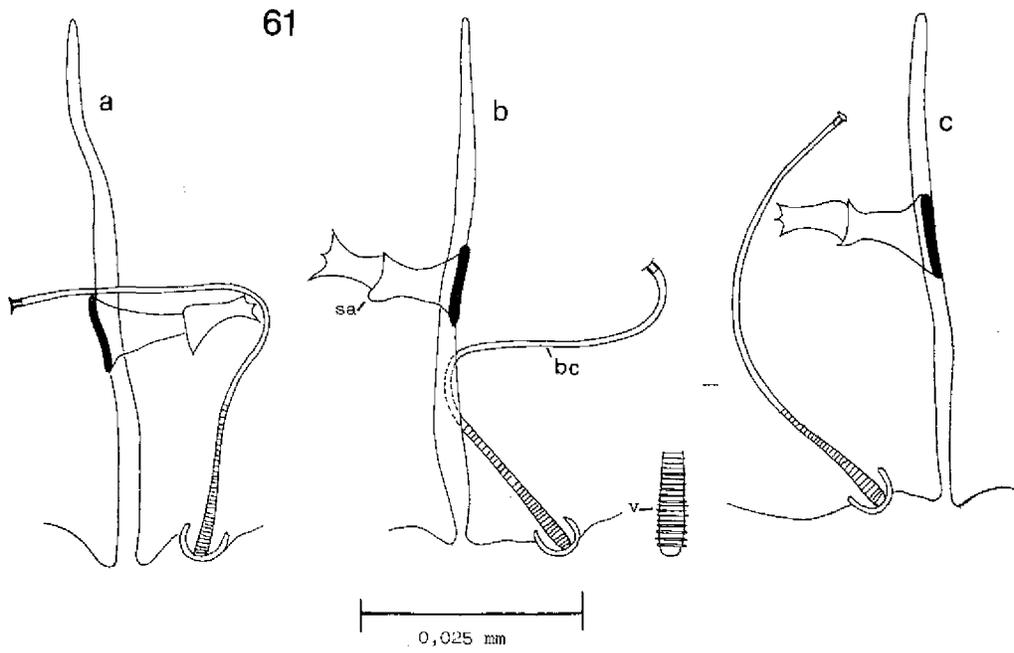


Fig. 61 Bursa copulatrice (bc) et sclérite anal (sa) chez 3 femelles de *D. neotropicalis*  
 Fain et Van Bronswijk : Holotype de *D. deanei* Galvao et Neide (= syn. de *D. neotropicalis*) (a) ;  
 2 paratypes de *D. neotropicalis* (b et c). (v = partie distale élargie et striée de la bursa)

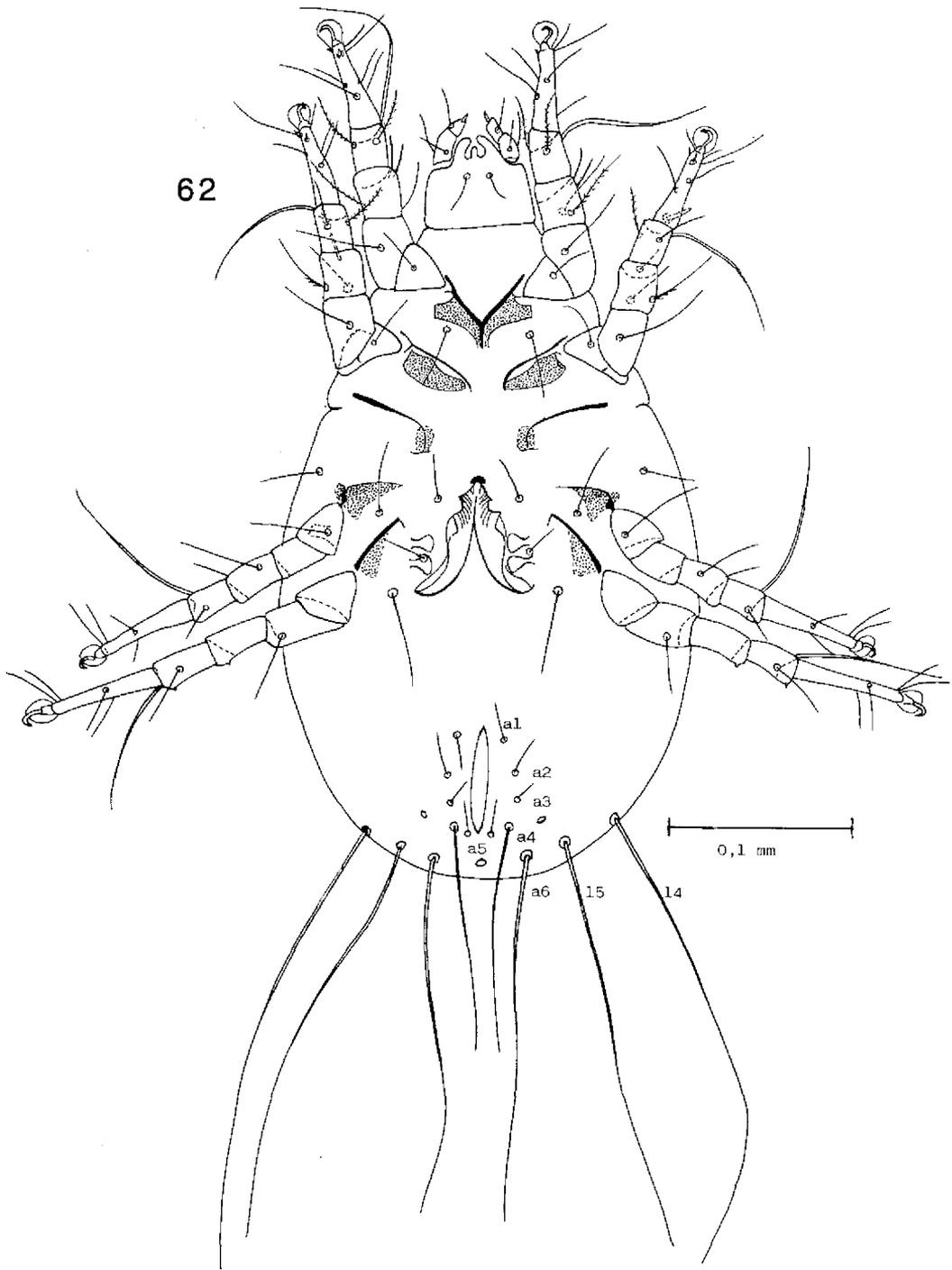


Fig. 62 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) : Femelle en vue ventrale

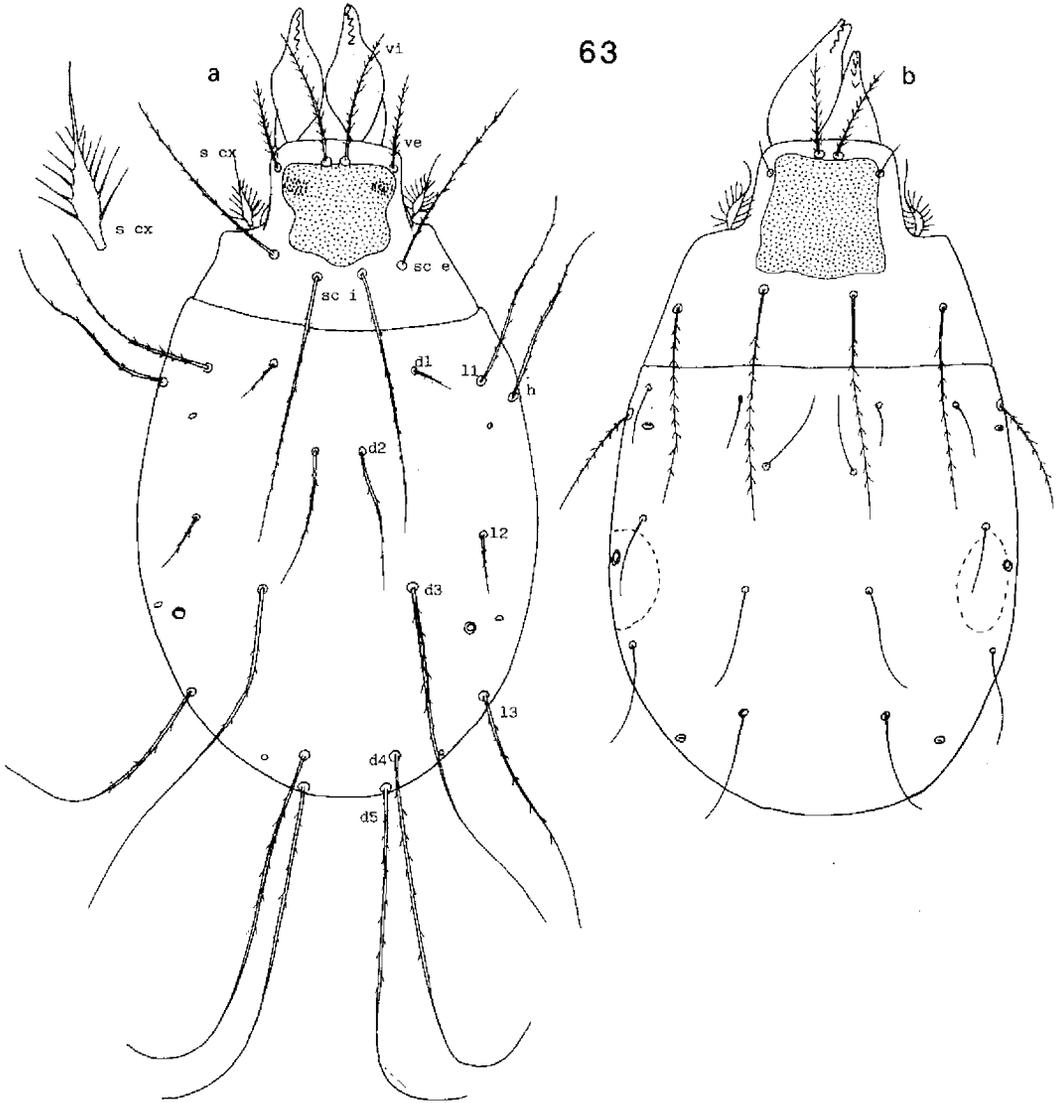


Fig. 63 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (a) et *Acarus siro* L. (b) : Femelles en vue dorsale



Fig. 64 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (a) et *Acarus siro* L. (b) : Mâles en vue ventrale. Pénis chez *T. putrescentiae* en vue latérale (c)



Fig. 65 *Acarus siro* L. : Femelle en vue ventrale

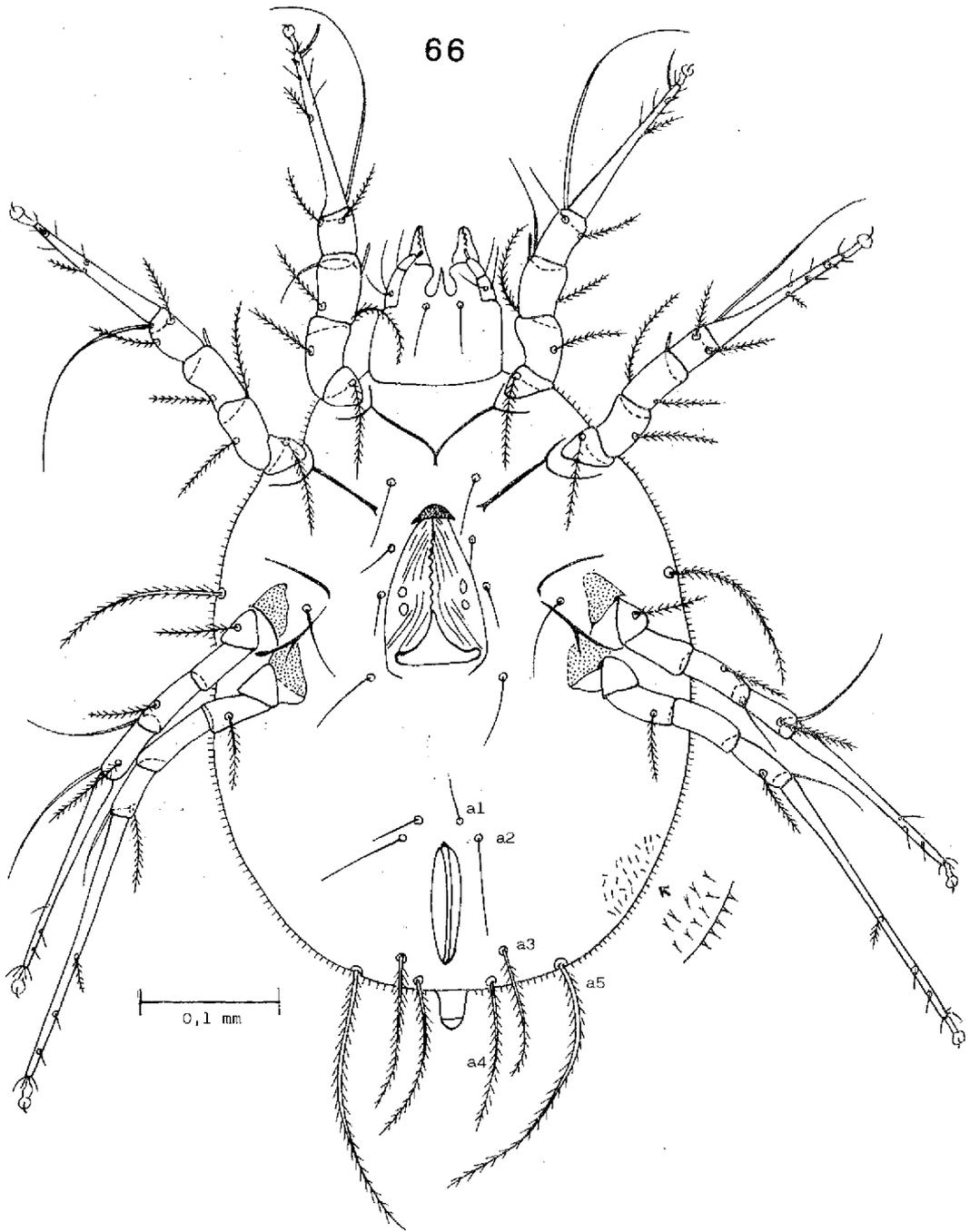


Fig. 66 *Glycyphagus domesticus* (De Geer) : Femelle en vue ventrale

67.

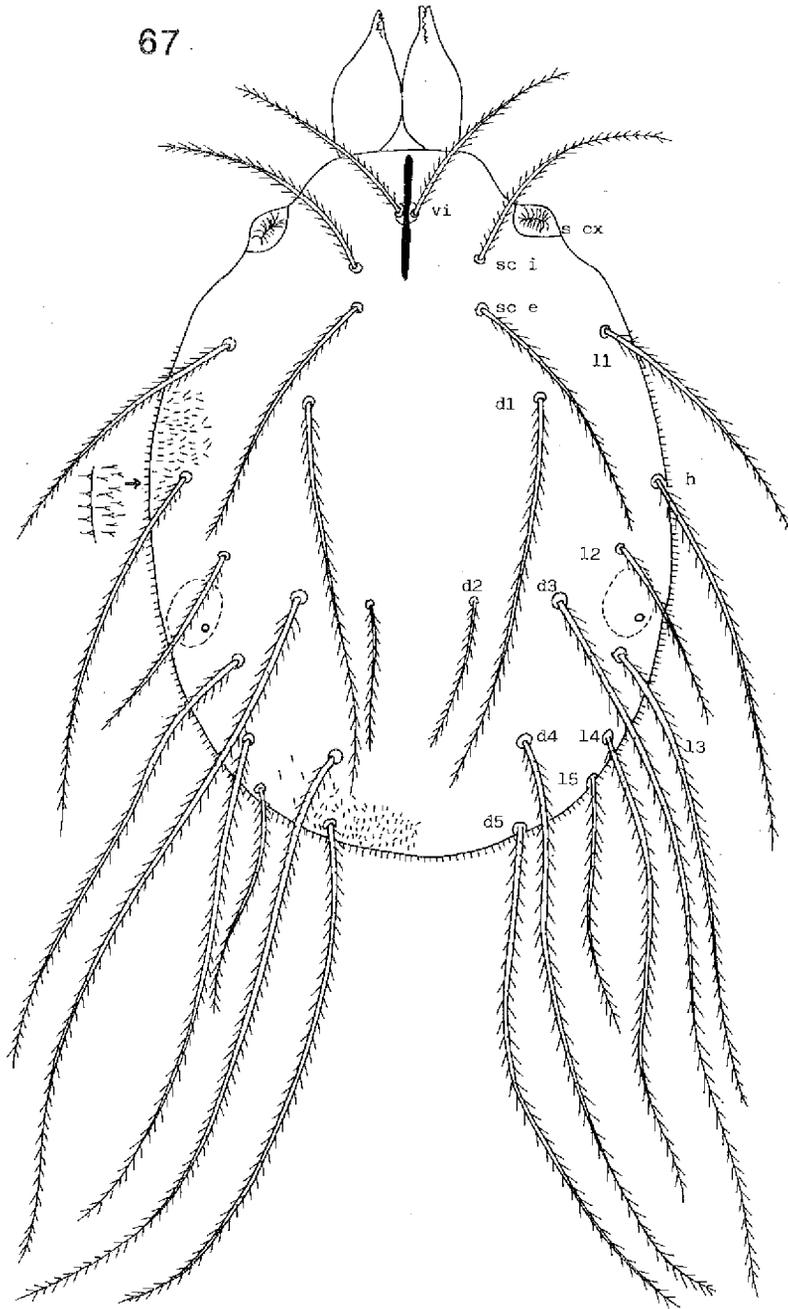


Fig. 67 *Glycyphagus domesticus* (De Geer) : Femelle en vue dorsale

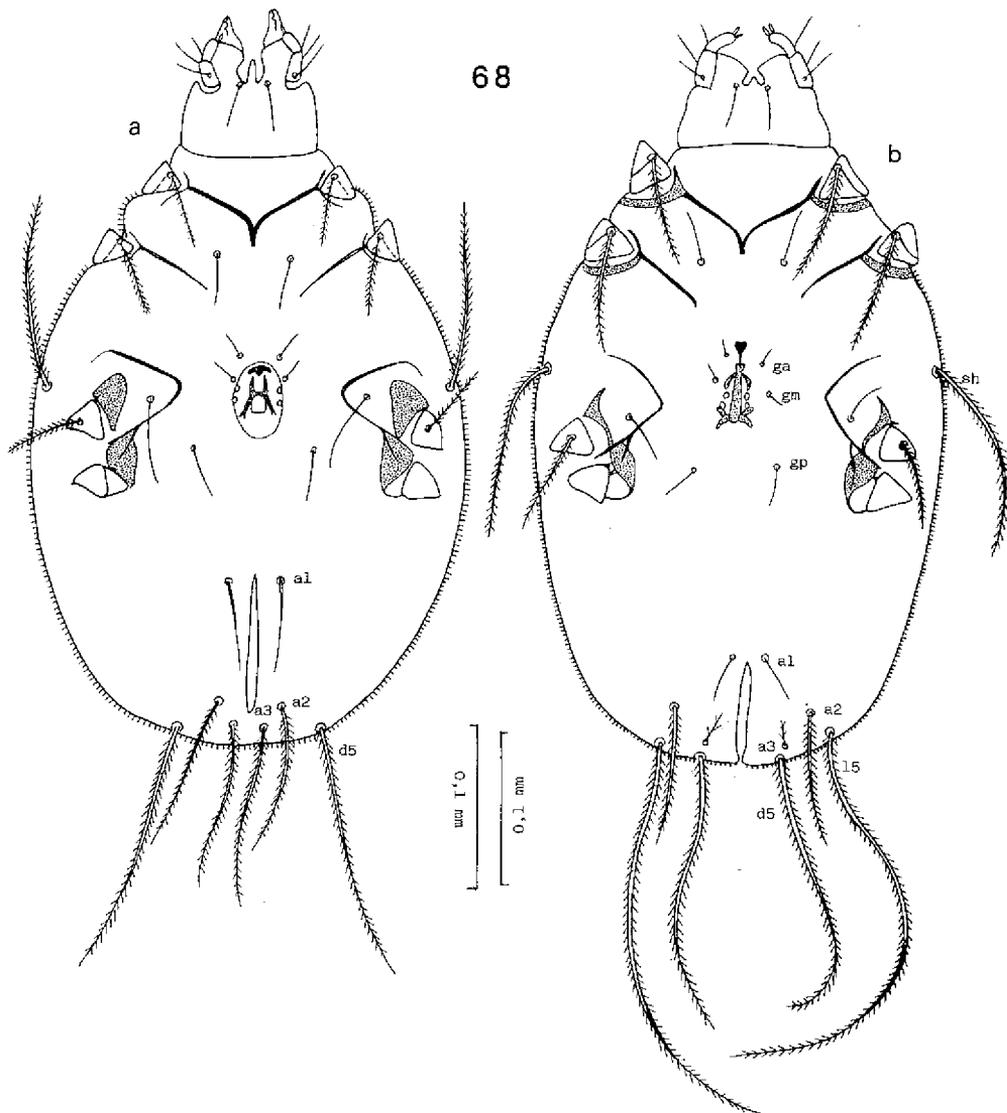


Fig. 68 *Glycyphagus domesticus* (De Geer) (a) et *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) (b) :  
Mâles en vue ventrale

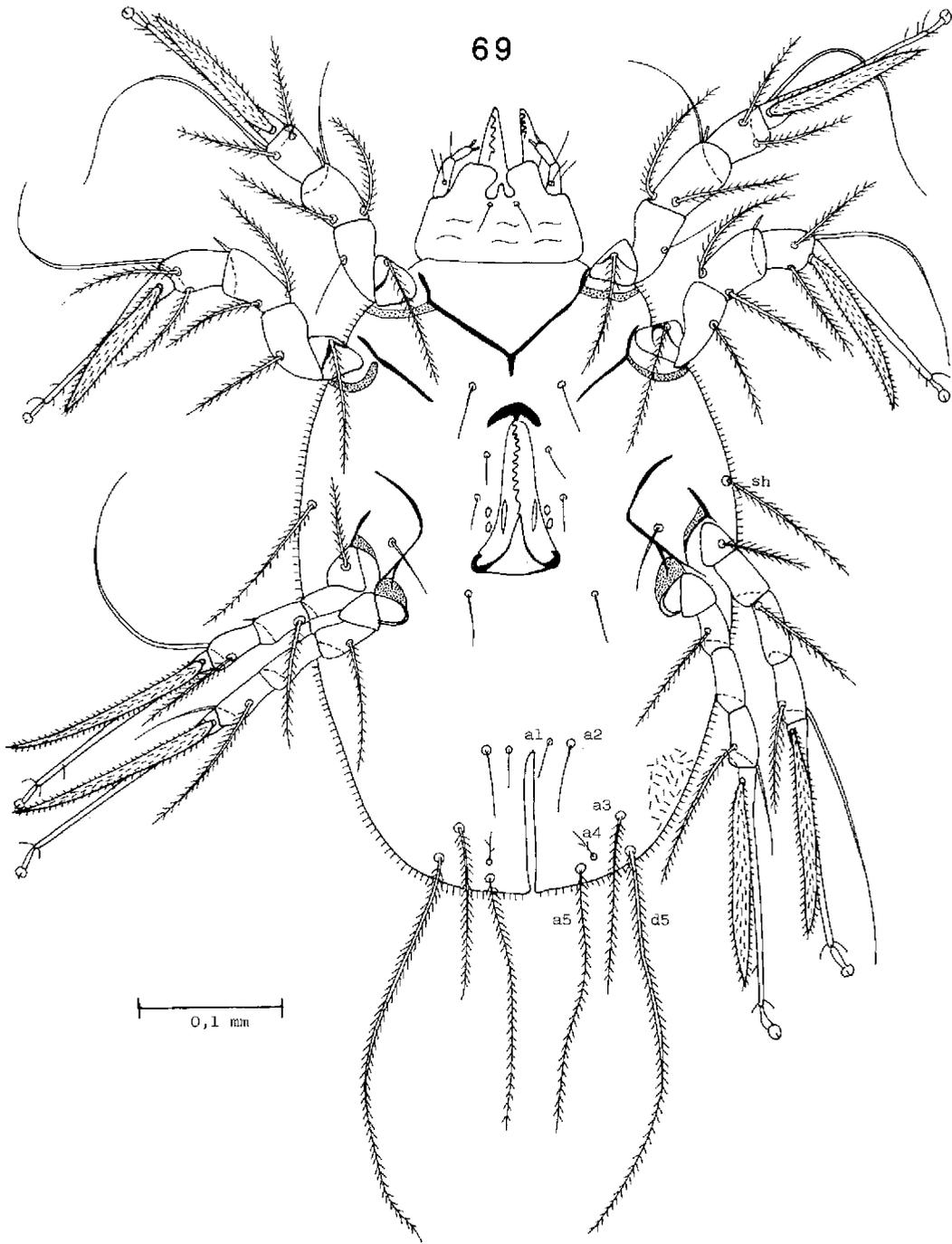


Fig. 69 *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) : Femelle en vue ventrale

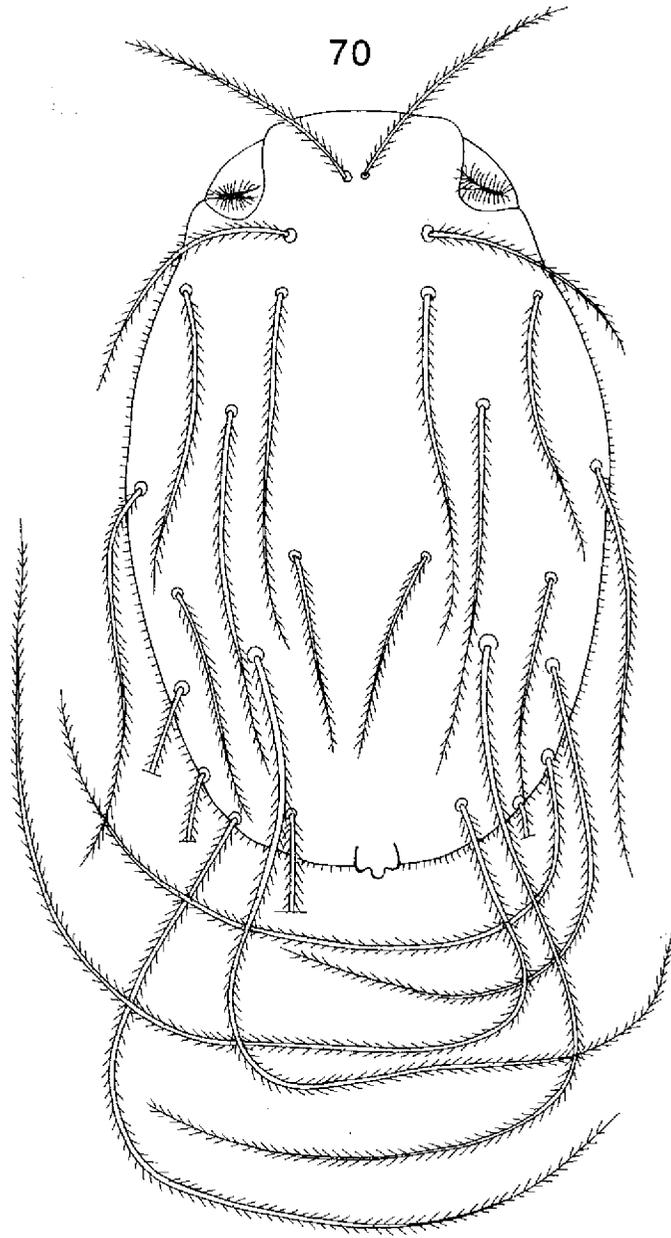


Fig. 70 *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) : Femelle en vue dorsale

## **CHAPITRE II**

# **Ecologie et biologie des acariens allergéniques**

**B.J. HART\***

\*University of Oxford  
Department of Zoology  
South Parks Road  
Oxford OX1 3PS  
England

# INTRODUCTION

La découverte en 1964 de l'implication des acariens dans l'asthme (Voorhorst *et al.*, 1964) a immédiatement suscité un très grand intérêt pour tout ce qui les concerne, en particulier pour leur écologie et leur biologie. De nombreuses études ont été entreprises dans ce domaine, habituellement dans l'optique de trouver quelques caractéristiques susceptibles d'être utilisées pour contrôler leur développement. Nous disposons de ce fait actuellement d'indications concrètes sur les facteurs qui influencent le nombre et les différentes espèces présentes dans les diverses poussières domestiques, comme par exemple la saison, la température, l'humidité, les prédateurs, les moisissures, et... Par ailleurs divers travaux de laboratoire ont permis d'élucider le cycle vital, les besoins nutritionnels, les conditions de température et d'humidité d'un certain nombre de ces espèces.

Cependant, bien que de nombreuses espèces aient été identifiées dans les poussières de maison, et soient donc théoriquement implicables dans l'allergie «à la poussière», la majorité des recherches ont seulement concerné deux espèces, *Dermatophagoides pteronyssinus* et *Dermatophagoides farinae*, alors qu'une troisième espèce, *Euroglyphus maynei*, se rencontre également dans une grande partie de l'Europe et dans d'autres régions comme l'Asie, l'Afrique, l'Australie etc... Sa culture est particulièrement délicate à réaliser ce qui explique le peu d'information dont nous disposons encore sur sa biologie et ses allergènes mais ce problème vient d'être résolu et nous commençons à disposer du matériel suffisant pour entreprendre les études. Beaucoup d'autres Pyroglyphidae, comme *Dermatophagoides microceras*,

*Dermatophagoides evansi*, *Hirstia domicola*, *Malayoglyphus intermedius* et diverses autres espèces, également reconnues dans les échantillons de poussières analysées dans le cadre d'études épidémiologiques, sont décrites dans le chapitre 1.

En plus de ces Pyroglyphidae, les poussières de maison et de stockage d'aliments contiennent divers acariens appartenant aux genres Acaridae et Glycyphagidae, dont certains comme *Glycyphagus domesticus*, *Lepidoglyphus destructor*, *Tyrophagus putrescentiae* et *Acarus siro* ont été reconnus allergéniques. De multiples recherches s'imposent donc pour compléter nos connaissances sur la biologie, l'écologie et l'immunologie de ces acariens ainsi que sur le rôle et l'importance relative de chaque espèce dans l'étiologie des maladies allergiques et par la-même dans les moyens de les prévenir.

Ce chapitre, qui constitue une revue actualisée de l'écologie des Pyroglyphidae, Acaridae et Glycyphagidae trouvés dans les poussières, traite successivement de la collecte des échantillons, de l'isolement des acariens, de leur quantification puis de leur biologie, ce qui implique leur cycle vital et les données relatives à leur besoins en humidité, température et alimentation telles que déterminées en laboratoire. Les sujets, qui nécessitent des travaux complémentaires, seront soulignés dans l'espoir de stimuler de nouvelles recherches indispensables à la compréhension des conditions de développement de ces acariens et par la-même à l'élaboration de mesures efficaces de prévention des allergies qu'ils induisent.

# ÉCOLOGIE

## • DONNÉES GÉNÉRALES SUR L'ÉCOLOGIE DES ACARIENS DES POUSSIÈRES

Les acariens de la famille des Pyroglyphidae, qui sont trouvés dans les poussières de maison, semblent véritablement associés à la présence de l'homme ; ils dérivent probablement d'acariens de la même famille dont les nids d'oiseaux ou de mammifères constituent la niche écologique initiale et se sont par conséquent adaptés à leur nouvel environnement, ou «nid humain». Ils y consomment les débris de peau morte que l'homme perd quotidiennement en quantités importantes, variables suivant son poids, à raison de quelques centigrammes à un gramme. A l'intérieur des habitations ces acariens sont principalement trouvés dans les matelas, sofas et autres garnitures mobilières, probablement parce que ces objets correspondent aux principaux lieux de repos de l'homme.

Cet habitat protège les acariens des brusques et fortes variations des températures extérieures et leur permet de résister toute l'année. Il existe cependant un cycle et une variation saisonnière du nombre d'acariens trouvés dans les poussières, avec en Europe un minimum pendant les premiers mois de l'année et un maximum d'août à octobre. Cette fluctuation saisonnière correspond essentiellement aux variations de l'humidité relative dans les maisons, elles-mêmes conditionnées par les variations de la température du milieu extérieur. En hiver, la température de l'air est basse et de ce fait son taux d'humidité absolue est faible. Cet air froid en pénétrant dans les maisons chauffées fait tomber le taux d'humidité relative à l'intérieur de celles-ci ce qui crée des conditions défavorables pour le développement des acariens. Cette chute de l'humidité relative est encore accentuée par l'usage du chauffage central qui contribue à dessécher l'air. Au début de l'été, la chaleur plus élevée et la forte humidité relative qui règnent aussi bien dans le milieu extérieur que dans les habitations créent les conditions optimales de développement qui permettent la multiplication des acariens dont le nombre

atteint son apogée au début de l'automne ; corrélativement cette période correspond à celle des principales attaques d'asthme chez les sujets sensibilisés à ces espèces domestiques.

Il est généralement admis de nos jours que les acariens de la poussière de maison sont moins abondants dans les habitations récentes, ou modernisées avec installation d'un chauffage central, que dans les vieilles maisons (Mulla *et al.*, 1975). Ce postulat, très théorique, n'est pas toujours confirmé comme en témoignent quelques études récentes qui n'ont pas permis d'établir de corrélation entre le nombre d'acariens, l'âge et le niveau de confort des habitations. Il est possible que les mesures prises pour économiser l'énergie, comme le double vitrage et la diminution des systèmes de ventilation, contribuent à augmenter le niveau d'humidité relative des logements par ailleurs bien chauffés mais il faut également considérer l'importance d'autres facteurs microclimatiques qui interfèrent sans aucun doute sur l'écologie des acariens domestiques.

Le microclimat de la literie, ou des divers meubles rembourrés, est protégé des grandes variations extérieures de température et d'humidité ce qui confère peut-être à celles-ci moins d'importance que les facteurs très locaux qui influent directement sur l'écologie du matelas. C'est ainsi, par exemple, qu'une récente étude anglaise (Walshaw *et al.*; 1987) a montré davantage d'acariens dans les échantillons prélevés dans les classes les moins favorisées ce qui suggère une relation avec la transpiration plus abondante des travailleurs manuels. Ainsi le microclimat de la literie pourrait se trouver directement influencé par son occupant habituel! bien que les travaux de plusieurs auteurs (Haarlov *et al.*, 1970 ; Koekkoek & Bronswijk, 1972 ; Hughes & Maunsell, 1973 ; Colloff, 1987), qui ont permis de contrôler sur une longue période les variations de température et d'humidité d'un échantillon de matelas, aient débouché sur des résultats très équivoques, peut-être déterminés par l'insuffisance des données enregistrées. Il est clair que des recherches

complémentaires sont nécessaires pour éclaircir ce sujet.

Ainsi que cela a déjà été signalé dans le chapitre précédent, les acariens de la famille des Pyroglyphidae sont rarement trouvés en quantité significative dans d'autres parties de la maison que les meubles rembourrés, comme par exemple les sols des pièces sur lesquels prolifèrent davantage les Acaridae et Glycyphagidae. Ces espèces ne sont probablement pas vraiment associées à la présence de l'homme puisqu'elles ne consomment pas les squames humaines mais plutôt les débris alimentaires présentes sur le sol des locaux spécialisés mais aussi des habitations. Comparativement aux Pyroglyphidae, bien qu'ils sont connus comme les principaux agents d'infestation des grains et plus généralement des produits de stockage, l'écologie de ces acariens dans les maisons est très mal documentée et peu de travaux ont été consacrés à l'étude de leur cycle de développement et de leurs besoins en humidité ou température (Sinha *et al.*, 1969).

De multiples études, réparties à travers l'ensemble du monde, nous ont donné une bonne image de la répartition des Pyroglyphidae présents dans les poussières de maison ; elle est détaillée dans le chapitre premier de cet ouvrage et ne sera donc pas reprise. Il suffit de rappeler que *D.pteronysinus* prédomine sur *D.farinae* dans les régions côtières caractérisées par une température modérée et une forte humidité. A l'inverse, *D.farinae* prédomine dans les régions continentales dont les climats sont plus secs. Les caractéristiques des autres acariens Pyroglyphides sont beaucoup moins définies dans la mesure où ils ont été peu étudiés. *E.maynei* a été identifié en grand nombre dans le sud de l'Europe et en Afrique du nord ce qui suggère que cette espèce préfère les climats chauds .

## RECOLTE DES POUSSIÈRES

De nombreuses méthodes de collectes ont été décrites mais il a récemment été proposée pour standardiser la quantification des acariens et des allergènes qui en proviennent la méthode suivante (Platts-Mills *et al.*, 1987) :

- utilisation d'un aspirateur équipé d'un dispositif spécial conçu pour recueillir la poussière sur un filtre (constitué par exemple de tissu ou de papier) ; la poussière peut aussi être directement prélevée dans le sac.

- durée d'aspiration et surface fixe (2 minutes/m<sup>2</sup>)

- sélection des zones de collecte définies et recueillies séparément, soit :

- \* surface supérieure du matelas, environ 2 m<sup>2</sup>, aspirée pendant deux minutes sauf si l'échantillon obtenu en un temps plus court est supérieur ou égal à 200 mg. L'aspiration doit être réalisée sur l'ensemble de la surface plutôt que focalisée sur une région particulière. Si le matelas est recouvert d'une housse en matière plastique la literie doit être étudiée mais les résultats ne peuvent pas être comparés directement aux normes habituelles.

- \* Les échantillons de sol doivent être recueillis sur une surface de 1 m<sup>2</sup> choisie immédiatement en dessous ou à côté du lit.

- \* Dans les zones de séjour, c'est à dire dans les parties de la maison les plus fréquemment occupées en dehors de la chambre, la cuisine exceptée, les tapis doivent être échantillonnés sur une surface suffisamment large des zones exposées, par exemple 1 ou 2 m<sup>2</sup>. L'échantillon de la salle de séjour peut provenir des meubles capitonnés mais les résultats peuvent alors différer de ceux des tapis.

D'autres méthodes de collecte sont possibles comme le battage des tapis dans un sac en matière plastique, le brossage à la main ou le raclage avec un bristol des surfaces planes au dessus du niveau du sol mais aucune d'elles n'est plus efficace que l'aspiration.

Les comparaisons quantitatives des divers acariens, et par voie de conséquence de leurs allergènes, seraient grandement facilitées si tous les échantillons de poussières étaient recueillis dans l'avenir à travers le monde en respectant ces recommandations. Le seul paramètre qu'elles ne prennent pas en compte est la période de collecte alors que le nombre d'acariens fluctue considérablement suivant les saisons comme nous l'avons déjà précisé. Nous recommandons en conséquence de choisir dans la mesure du possible la fin de l'été ou le début de l'automne et d'indiquer la date de la collecte sur l'échantillon.

Si le prélèvement est seulement destiné à fournir des spécimens d'acariens pour lancer une culture, ou pour des études uniquement qualitative, il n'est pas absolument nécessaire de respecter complètement les recommandations précédentes mais elles demeurent fort utiles ; la poussière de matelas constituera normalement la principale source d'acariens Pyroglyphidae tandis que celle de la salle de séjour devrait contenir aussi les espèces d'autres familles comme les Glycyphagidae et Acaridae (Colloff, 1987b ; Hart, observation personnelle).

## **EXTRACTION DES ACARIENS DE LA POUSSIÈRE POUR IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION**

De même que pour l'échantillonnage, il a été proposé de nombreuses méthodes pour extraire les acariens de la poussière (Wharton, 1976 ; Bronswijk *et al.*, 1978).

Chacune a ses avantages et ses inconvénients qui dépendent de l'équipement, du temps disponible et du caractère de l'analyse, soit qualitatif ou quantitatif. Leur efficacité est estimée entre 60 et 90% bien qu'elles puissent s'avérer assez compliquées à mettre en oeuvre et nécessitent habituellement de multiples étapes de tamisage, centrifugation, flottaison ou filtration ; elles sont également assez laborieuses ce qui peut constituer un réel problème dans le cas d'une enquête de distribution géographique qui comporte de nombreux échantillons. Récemment deux d'entre nous ont décrit une nouvelle technique, rapide et simple, dont l'efficacité extractive est de 97-98% (Fain et Hart, 1986 et Hart et Fain, 1987).

En bref, elle consiste à tremper 0,1 g de poussière pendant au moins quatre heures dans un tube cylindrique (12 x 3 cm) rempli d'alcool à 80%, puis, après l'avoir éliminé doucement pour éviter de remuer le sédiment, à introduire 80 ml d'une solution saturée de NaCl et enfin à décanter le surnageant dans de petites boîtes de Petri ; les acariens, qui flottent à la surface de la solution saturée, peuvent être prélevés pour identification et quantification à l'aide d'une fine aiguille ou d'une anse puis montés sur lame après lavage dans l'alcool à 80%.

### **IDENTIFICATION DES ACARIENS DE LA POUSSIÈRE**

#### **MICROSCOPIE OPTIQUE**

Il faut utiliser pour identifier correctement les acariens un microscope à contraste de phase car un champ brillant ne permet pas d'apprécier la plupart des caractères déterminants. La préparation doit être fixée, éclaircie et montée entre lames et lamelles.

La fixation s'obtient par trempage pendant une heure au moins dans l'alcool éthylique à 70-80% mais cette étape n'est pas nécessaire si la technique d'extraction comporte une première phase de trempage dans l'alcool. Les acariens en solution alcoolique sont transférés dans un verre de montre puis prélevés en nombre déterminé, à l'aide d'un microscope à dissection, d'une source lumineuse froide et d'une fine aiguille, inclus dans une goutte de liquide de montage et lavé pour éliminer un éventuel excès d'alcool. Après ce traitement les acariens doivent être à nouveau transférés dans une goutte fraîche de liquide de montage

sur une autre lame propre et orientés de telle sorte que leur partie antérieure apparaisse dirigée vers l'observateur, puis recouverts d'une lamelle ronde de 12 à 16 mm de diamètre.

Le montage d'un grand nombre d'acariens provenant d'échantillons de poussière (ce qui peut atteindre de 500 à 1000 individus par gramme) peut s'avérer très laborieux et nécessiter plusieurs heures pour un seul prélèvement. Il existe cependant une technique simple (Colloff, 1987d) qui permet le transfert direct sur lame de multiples acariens ; elle consiste en bref à les aspirer à l'aide d'une pipette Pasteur puis à les déposer dans un verre de montre rempli d'eau distillée additionnée d'une goutte d'acide lactique qui est ensuite congelé à moins 70° C ; le bloc de glace est alors posé sur une lame siliconnée qui est chauffée jusqu'à évaporation de l'eau puis les acariens sont montés dans le milieu de Hoyer.

Le liquide de Hoyer s'avère particulièrement efficace pour les petits acariens, souvent peu sclérifiés que contient la poussière. Son principal avantage est d'éclaircir directement la préparation et il est de plus soluble dans l'eau ce qui permet un nouveau montage si nécessaire.

Après montage, les lames doivent être étiquetées et placées pendant 10 jours dans une étuve ou sur une plaque chauffante réglée à 60° C afin d'éclaircir et de durcir le milieu. Les préparations définitives peuvent alors être lutées à l'aide d'une substance convenable comme l'Euparal, le Glyceel ou un vernis à ongle incolore.

#### **MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A BALAYAGE (SEM)**

Diverses techniques ont été décrites pour la préparation des échantillons soumis à un balayage électronique (Brady et Wharton, 1971 ; Mumcuoglu *et al.*, 1973). L'une d'elle, simple et efficace, consiste à éliminer les particules alimentaires par lavage pendant 15 minutes dans une solution de 0,05 HCL, puis à les déshydrater par passage successif dans des bains d'alcool de plus en plus concentré (40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%) avant de terminer par trois immersions dans l'alcool absolu. Les acariens sont alors séchés au point critique et positionnés sur des plateformes avec des papiers adhésifs avant d'être marqué à l'or et examinés au microscope à balayage (Hart et Fain, 1988).

En pratique il est cependant extrêmement difficile d'obtenir des acariens débarassés de toutes traces d'aliments et sans rétraction de la cuticule qui est toujours faiblement sclérifiée. Ce problème est théoriquement surmontable en utilisant la cryo-SEM mais il faut alors disposer d'un appareillage très coûteux. Ces techniques de microscopie électronique à balayage sont très spécialisées

et de ce fait peu utilisable en pratique courante pour l'identification de nombreux échantillons; elles sont cependant fort utiles quand une étude morphologique détaillée est nécessaire (Griffiths, 1964, 1970).

## RECHERCHE DES ISOENZYMES PAR ELECTROPHORESE

Si l'on dispose d'acariens vivants on peut tenter de les identifier en se basant sur le nombre et la disposition des bandes isoenzymatiques obtenues par la méthode de l'électrophorèse. Plusieurs méthodes ont été utilisées (Silberstein *et al.*, 1979, Dujardin *et al.*, 1981 ; Hart *et al.*, sous presse) qui toutes montrent clairement les différences existant dans la disposition des bandes chez les différentes espèces. L'électrophorèse exige un équipement spécialisé contrairement à la microscopie optique mais lorsque l'on en a maîtrisé la technique il est possible de faire une identification dans un temps relativement court. Par exemple avec la méthode à l'Acétate de Cellulose décrite par Hart *et al.* (sous presse) on obtient un résultat en moins de deux heures. La méthode de l'électrophorèse est utile pour séparer des espèces morphologiquement très voisines (p. ex. *D. farinae* et *D. microceras*). Elle est aussi d'un grand secours dans l'étude des variations intraspécifiques des acariens de culture et les études phylogénétiques des acariens en général (Cicolani *et al.*, 1981 ; Hart *et al.* sous presse).

## METHODES IMMUNOCHIMIQUES

Récemment on a mis au point des méthodes d'analyse immunochimiques qui permettent l'identification et la quantification des allergènes présents dans les échantillons de poussières de maisons (Lind, 1986 ; Platts-Mills *et al.*, 1987). Comme certains de ces allergènes sont spécifiques, il est possible de les utiliser pour déceler la présence des espèces correspondantes dans les poussières et même de les quantifier. L'emploi de ces techniques exige un personnel qualifié et un équipement sophistiqué mais il permet de gagner un temps considérable dans les enquêtes sur les acariens des poussières. Jusqu'à présent seulement trois espèces ont pu être identifiées par ce procédé (*D. pteronyssinus*, *D. farinae* et *D. microceras*) et ses indications sont donc encore assez limitées mais on peut espérer qu'elles pourront s'étendre bientôt aux autres espèces pulvicoles.

Une autre méthode permettant de quantifier les acariens des poussières est celle basée sur le dosage de la guanine excrétée par les acariens. La guanine représente le produit final du métabolisme de l'azote chez les acariens et la quantité de guanine présente dans les poussières est proportionnelle au nombre d'acariens qui y vivent mais la

technique ne donne pas d'indication sur les espèces d'acariens présents. (Bischoff & Schirmacher, 1984 ; Le Mao *et al.*, 1988).

## BIOLOGIE

### CULTURE EN LABORATOIRE DES ACARIENS DES POUSSIÈRES

Les recherches sur la biologie des acariens pyroglyphidés et sur leur rôle exact dans la production d'allergènes ont été grandement facilitées depuis que l'on a réussi à les cultiver en laboratoire. Pour obtenir de telles cultures il faut commencer par extraire les acariens à partir d'échantillons de poussières. L'opération peut être parfois assez délicate.

#### Extraction des acariens des poussières

On procédera comme suit : Placer l'échantillon de poussière dans une grande boîte de Petri et l'examiner au binoculaire d'Entomologie. Prélever individuellement tous les acariens mobiles au moyen d'une fine aiguille et les placer dans le milieu de culture. Habituellement les acariens vivants sont peu nombreux dans les échantillons et il est peut-être plus avantageux de placer tout l'échantillon dans un récipient fermé et de le conserver pendant une période de 1 à 2 mois afin de permettre à la population d'acariens de se multiplier. Un petit godet contenant une solution saturée de NaCl est placé dans le récipient à côté de l'échantillon de poussière, de façon à maintenir une humidité relative d'environ 75 %, et pendant toute la période d'observation l'échantillon est maintenu à une température de 25° C.

Après cette période d'observation on réexamine l'échantillon et on procède comme indiqué ci-dessus. Les acariens qui semblent appartenir à des espèces différentes sont placés dans des récipients séparés et l'on évitera de prélever des acariens prédateurs (*Cheyletus* spp). Préléver le plus d'acariens possibles et les placer dans des petites boîtes de Petri (jusqu'à 5 cm de diamètre) qu'on laisse ouverte mais dont le bord est enduit d'une graisse spéciale empêchant les acariens de s'échapper. Placer dans la boîte un peu de nourriture, comme par exemple un mélange en quantités égales de farine de poisson, de levure sèche en poudre et de poudre d'insectes. Cette culture est laissée pendant 1 à 2 mois à la température de 25° C et dans une humidité relative de 75 % (obtenue au moyen de NaCl saturé). La culture est alors examinée et des specimens d'acariens sont montés en préparations microscopiques afin d'identifier les espèces. A partir de ces premières cultures il est facile d'obtenir de nouvelles cultures plus

abondantes en utilisant des quantités plus importantes de nourriture.

### **Culture des acariens des poussières en laboratoire**

Pour obtenir une culture abondante et saine il faut partir d'un nombre suffisant d'acariens, c'est à dire au minimum 40 acariens et comprenant des femelles et des mâles. Les cultures devront se faire dans des boîtes de Petri de 5 à 9 cm, suivant l'importance de la culture, et le milieu de culture est disposé en fine couche sur le fond des boîtes, de façon à faciliter l'examen ultérieur des acariens. Les boîtes ne doivent pas être couvertes mais leurs bords doivent être enduits d'une graisse spéciale afin d'éviter la fuite des acariens ; celle-ci peut encore être évitée en ventilant les bords (Wharton, 1976). Ces boîtes de cultures doivent être placées dans des boîtes en verre plus grands (cristallisoirs) munies d'un couvercle empêchant l'évaporation. Sur le fond de ces boîtes on versera une solution saturée de NaCl qui assurera une humidité relative de 75 %. Ces boîtes seront maintenues de préférence à une température de 25°C. On peut aussi les conserver à la température du laboratoire mais dans ce cas le développement de la culture sera plus lent.

Les besoins en nourriture diffèrent suivant les espèces. En général les Pyroglyphidae peuvent être cultivés sur un milieu composé en quantités égales, de pellicules cutanées humaines dégraissées par l'acétone (ou de poussière cornée prélevée dans un rasoir électrique) et de poudre de levure sèche (Bronswijk, 1972b ; Wharton, 1976). D'autres acariens des poussières, comme les Glycyphagidae et les Acaridae peuvent être cultivés sur un mélange, en quantités égales, de germes de blé et de levure sèche en poudre (Hart, observation personnelle). D'autres milieux de culture peuvent encore être utilisés, cependant les milieux cités ci-dessus présentent l'avantage d'être peu allergéniques et sont de ce fait recommandés dans le cas de recherches immunologiques. Notons cependant que le Allergenic Products Advisory Committee a récemment recommandé que les extraits allergéniques des poussières destinés aux tests cutanés et à la désensibilisation ne contiennent pas des pellicules cutanées d'origine humaine. Cette même recommandation peut aussi s'appliquer aux extraits d'acariens de poussières et c'est la raison pour laquelle le milieu préconisé ci-dessus (poussière de squame ou de barbe + levure séchée) devrait être remplacé dans ces cas pour d'autres produits ne contenant pas de pellicules d'origine humaine. Récemment Hart et Le Merdy (1987) ont préconisé un milieu composé de germe de blé, de foie séché et levure sèche en poudre (en quantités égales), qui répond très bien à ces exigences.

Les cultures d'acariens doivent être examinées chaque semaine au binoculaire d'entomologie. Les cultures seront

légèrement agitées ce qui non seulement permet de mieux voir les acariens mais assure en outre une aération de la culture empêchant ainsi le développement des moisissures. Au cours de cet examen on notera si la culture n'est pas contaminée par des acariens d'autres espèces ou par des moisissures. En cas de contamination on prélèvera environ 40 acariens, mâles et femelles, de cette culture et on les transférera dans une nouvelle boîte de Petri contenant du milieu de culture frais.

### **Extraction des acariens à partir des cultures**

On utilise habituellement trois types d'extraits d'acariens:

**1 - Extrait de culture total :** On utilise dans ce cas l'ensemble de la culture contenant les acariens vivants, les cadavres d'acariens, les particules fécales, les déjections de mues, les oeufs et la nourriture. Pour obtenir un tel extrait on utilisera une culture saturée, c'est à dire très riche en acariens. Les acariens doivent être tellement nombreux qu'ils tentent de s'échapper de la culture en s'accumulant en grand nombre près des bords du récipient.

**2 - Extrait d'acariens propre :** Cet extrait est préparé exclusivement à partir d'acariens vivants. Il ne contiendra donc pas d'acariens morts, ni de particules fécales, ni de déjections de mues, ni d'oeufs, ni de nourriture. Ici aussi, la culture utilisée pour fabriquer l'extrait devra être au stade de saturation. Pour séparer les acariens vivants de leur milieu de culture on place cette culture dans une boîte de Petri dont les bords ne sont pas enduits de graisse. Cette boîte est elle-même placée dans une boîte plus grande dont les bords sont graissés. Les acariens de la culture s'échappent et gagnent la grande boîte de Petri où ils ont une tendance à s'agglomérer. Il est alors facile de prélever ces paquets d'acariens au moyen d'une aiguille ou d'un aspirateur (Arlian *et al*, 1984).

Cette méthode peut être utilisée à la température du laboratoire mais la migration des acariens est accélérée si l'on chauffe légèrement la boîte contenant la culture. On dépose alors sur la boîte un couvercle formé de nylon avec des mailles de 100 µm. Pour échapper à la chaleur les acariens quittent le fond de la boîte et vont s'agglomérer sur les parois de celle-ci ainsi que sur la face profonde du couvercle où il est facile de les récolter (Hart, observation personnelle).

Il existe encore d'autres techniques pour obtenir des acariens exempts de déchets, à partir de cultures. Citons notamment la technique de flottaison (Arlian, 1979) et celle de filtration (Eaton *et al* 1985), toutefois ces techniques ne permettent pas d'obtenir des acariens vivants et en outre les allergènes aquasolubles

éventuellement présents chez ces acariens sont perdus au cours des manipulations.

**3 - Extrait des fécès des acariens :** Pour obtenir des extraits des fécès avec un minimum de contamination par le milieu de culture ou des divers stades ou parties des acariens (oeufs, dépouilles de mues, acariens morts), on peut tout simplement tamiser la culture à travers un tamis à mailles de 35 - 100 µm. Toutes les particules fécales et seulement les plus petites particules alimentaires passent à travers le tamis (Arlian *et al.*, 1984). Eaton *et al.* (1985) ont aussi décrit une méthode comprenant une suspension et une filtration permettant d'obtenir un extrait des fécès devant servir à des études immunologiques.

## REPRODUCTION ET DEVELOPPEMENT DES ACARIENS DES POUSSIÈRES

Divers auteurs ont étudié la reproduction et le développement des Pyroglyphidae, en particulier de *D. pteronyssinus* et de *D. farinae*. Plus récemment *E. maynei* et *E. longior* ont également fait l'objet de recherches. Les résultats obtenus par divers auteurs sont rapportés dans le tableau.

### Reproduction

La reproduction est toujours sexuée chez les Pyroglyphidae, les Acaridae et les Glycyphagidae. Le mâle adulte s'accouple soit avec une tritonymphe femelle soit avec une femelle.

Les différentes phases de l'accouplement chez *D. pteronyssinus* et *D. farinae* ont été décrites en détail par Spieksma (1967) et Bronswijk et Sinha (1971). Après l'accouplement la femelle ovigère dépose ses oeufs isolément sur le fond de la boîte de Petri ou sur un fragment solide du milieu de culture. Certains auteurs (Fain, 1969, 1977 ; Bronswijk & Sinha, 1971) ont signalé avoir observé des femelles larvigères chez diverses espèces de Pyroglyphidae ce qui pouvait suggérer l'existence d'une viviparité facultative dans cette famille d'acariens. Toutefois Fain et Hérin (1978) ont montré que chez *L. destructor* les oeufs continuaient leur développement à l'intérieur de la femelle après la mort provoquée de celle-ci. Ce phénomène pourrait aussi expliquer la «viviparité» chez *D. pteronyssinus* et *D. farinae*.

Quelques jours après l'accouplement la femelle commence à pondre ses oeufs. La durée de la période pré-reproductive varie suivant les espèces de Pyroglyphidae et oscille entre 9 et 13 jours (Hart et Fain, 1988) bien que des durées plus courtes (par ex. 3 jours) aient été observées chez *D. pteronyssinus* (Spieksma, 1967), *G. domesticus* et *T. putrescentiae* ont des périodes pré-reproductives

respectivement de 11 et 5 jours (Hart, observation personnelle).

La durée de la période reproductive (ou période de ponte) varie également suivant les espèces (voir tableau). Elle peut osciller entre 20 et 60 jours (Spieksma, 1967; Hart et Fain, 1988). Chez *D. pteronyssinus* la femelle peut être fécondée une seconde fois, après la première période de ponte (Spieksma, 1967). La femelle de cette espèce pond de 40 à 80 oeufs, ce qui est peu comparé à *T. putrescentiae* qui peut pondre jusqu'à 207 oeufs (Hart, observation personnelle). Cependant une très grande fécondité a été signalée également chez *D. farinae* et *D. microceras* dont le nombre d'oeufs peut atteindre 200 à 300. (Griffiths & Cunnington, 1971; Furumizo, 1973). Ces différences dans les résultats s'expliquent probablement en partie par les différences existant entre les souches d'acariens utilisées ou encore les conditions des élevages (milieux de cultures plus ou moins favorables).

Le rythme de la ponte est normalement d'environ un oeuf par jour chez les Pyroglyphidae (Spieksma, 1967 ; Furumizo, 1973 ; Hart et Fain, 1988), cependant *G. domesticus* et *T. putrescentiae* produisent jusqu'à 3 à 7 oeufs par jour (Hart, observation personnelle). Chez *D. pteronyssinus* le mâle a une durée de vie de 60 à 80 jours, la femelle vit de 100 à 150 jours. La production d'oeufs par la femelle n'a été observée que pendant la première moitié de sa vie (Spieksma, 1967).

En conclusion, les paramètres de la reproduction varient sensiblement chez les différentes espèces de Pyroglyphidae cultivées en laboratoire dans des conditions semblables. On ne décèle chez aucune espèce de Pyroglyphidae de tendance à supplanter une autre espèce du même groupe dans ses performances reproductrices (Hart et Fain, 1988) excepté peut-être dans le cas de *D. farinae* et de *D. microceras* qui se sont montrés nettement plus prolifiques que les autres espèces. Nous pensons, toutefois, que l'extraordinaire fécondité rapportée par certains auteurs pour ces espèces devrait être confirmée. Il est par contre bien établi que la fécondité chez les Acaridae et les Glycyphagidae des poussières est significativement plus élevée (de 3 à 7 fois) que chez les Pyroglyphidae (tableau).

On ignore toutefois si tous ces résultats obtenus chez des acariens cultivés en laboratoire valent aussi pour ces mêmes acariens vivant dans leur milieu naturel. A cet égard signalons que Colloff (1987c) a observé des différences dans le développement et le taux de mortalité des oeufs entre des populations «sauvages» de *D. pteronyssinus* et celles de culture. Il met en garde ceux qui voudraient appliquer trop rigoureusement les données obtenues en laboratoire à la situation existant dans le biotope naturel.

## Développement

- Le développement postembryonnaire chez les Pyroglyphidae comprend 6 stades : oeuf - prélarve - larve - protonympe - tritonympe et adultes (mâle et femelle). Il n'y a pas de deutonympe. L'oeuf renferme la prélarve représentée par une membrane transparente portant deux petites cupules sclérifiées qui sont des organes de déhiscence destinés à rompre la coque de l'oeuf et à permettre la sortie de la larve (Fain et Hérin, 1978).

La larve, la protonympe et la tritonympe se présentent sous deux phases, l'une active l'autre quiescente. Le développement de ces stades n'a été étudié en détail que pour *D. pteronyssinus*, *D. farinae* et *E. maynei*.

Chez *D. pteronyssinus* le stade oeuf dure 6 jours, le stade larve et les deux stades nymphes durent respectivement 5 à 6 jours, 4 - 7 jours et 4 - 8 jours (Spieksma, 1967). Chez *D. farinae* la durée moyenne pour chaque stade est : oeuf 8 jours ; larve 8,2 jours ; protonympe 8,3 jours ; tritonympe 7,6 jours (Furumizo, 1973). Chez *E. maynei* le stade oeuf dure 5 - 14 jours ; les stades larve, protonympe et tritonympe durent respectivement 10 - 17,5 - 17 et 6 - 12 jours (Nannelli *et al.*, 1983)

- Dans les conditions optimales, ou presque optimales ( $\pm 25^\circ\text{C}$ , 75 % HR) le développement d'oeuf à adulte pour ces 3 espèces durerait un mois (Bronswijk & Sinha, 1971; Blythe, 1976). Pour *D. pteronyssinus* cette durée peut être considérablement abrégée et ne prendre que 14 jours (Hart et Fain, 1988). La durée du développement d'oeuf à adulte chez les différents Pyroglyphidae pulvicoles est résumée dans le tableau.

On connaît moins bien le développement des Acaridae et Glycyphagidae des poussières. On sait que dans ces groupes il existe un stade supplémentaire au cours du développement. Ce stade est connu sous les noms de deutonympe heteromorphe ou hypope. Il se place entre la protonympe et la tritonympe, c'est un stade facultatif qui n'apparaît que dans certaines conditions défavorables (par ex. une nourriture carencée). Ces hypopes peuvent se présenter sous divers types morphologiques bien distincts (type mobile entomophilique, type mobile pilicole ou type immobile). L'hypope est essentiellement une forme de résistance permettant la survie de la colonie lorsque les conditions extérieures deviennent défavorables, mais il a aussi un rôle dans la dissémination de l'espèce.

On ne possède que peu de données sur le développement des Acaridae et des Glycyphagidae. D'après nos observations, à  $25^\circ\text{C}$  et dans une HR de 75 %

la durée oeuf-adulte est de 17 jours chez *G. domesticus* et de 10 jours seulement chez *T. putrescentiae* (Hart, observations personnelles). Le développement de ces espèces est donc beaucoup plus rapide que chez les Pyroglyphidae pulvicoles et l'on pourrait donc s'attendre à rencontrer un grand nombre d'Acaridae ou de Glycyphagidae dans les maisons mais comme cela n'est pas le cas il faut expliquer leur rareté relative par le fait que les poussières de maisons ne constituent pas leur habitat naturel.

## FACTEURS INFLUENÇANT LA REPRODUCTION ET LE DEVELOPPEMENT DES ACARIENS DES POUSSIÈRES

### Influence de la température

Très peu d'auteurs ont étudié l'influence des températures inférieures ou supérieures aux valeurs optimales sur la reproduction et le développement des acariens des poussières.

A des températures dépassant l'optimum ( $26,6 - 32,2^\circ\text{C}$ ) Furumizo (1973) observe un raccourcissement de la durée du développement de *D. farinae*, mais une mortalité plus élevée au cours du développement. Bronswijk et Sinha (1971) rapportent un raccourcissement du cycle et une plus grande fécondité chez *D. farinae* à  $30^\circ\text{C}$  comparé à  $20^\circ\text{C}$  et ils en concluent que cette espèce préfère des températures plus élevées. Des études sur la croissance de *D. pteronyssinus*, *D. farinae* et *E. maynei* pendant 2 mois à  $30^\circ\text{C}$  et à  $25^\circ\text{C}$  ont montré qu'à  $30^\circ\text{C}$  les populations de ces 3 espèces étaient moins nombreuses qu'à  $25^\circ\text{C}$  (Hart, observations personnelles).

A la température de  $15^\circ\text{C}$  la survie de *D. farinae* est raccourcie et la durée du développement est fortement allongée (388 jours). Au cours de ce développement fortement ralenti on observe que les stades immatures passent par de longues périodes d'inactivité. A  $20^\circ\text{C}$  le développement de *D. farinae* et *D. pteronyssinus* dure respectivement 100 et 37 jours (Oshima & Saguta, 1966 ; Spieksma, 1967).

Les fluctuations de température à l'intérieur des matelas, fauteuils etc... sont probablement moins marquées que celles de l'air de la maison principalement à cause de leur occupation par l'homme pendant une partie de la journée ou de la nuit. On peut donc concevoir que la température optimale requise par les acariens dans le matelas est souvent atteinte. Par contre la température dans les poussières des planchers est probablement beaucoup plus sujette à variations n'étant pas tamponnée par des

apports de chaleur de provenance humaine. De nouvelles recherches sont nécessaires pour préciser le rôle exact de la température sur la reproduction et le développement des Pyroglyphidae, Acaridae et Glycyphagidae. Peut-être qu'une meilleure connaissance de ces paramètres nous aiderait à mieux combattre ces acariens.

La température la plus basse supportable (point thermique léthal inférieur) par *D. farinae* est  $-18^{\circ}\text{C}$  pendant 48h (Pauli et Sinha, 1972). Bronswijk et Kækkæk (1972) ont constaté qu'une exposition à  $-28^{\circ}\text{C}$  pendant 6 heures était létale pour *D. pteronyssinus*, *D. farinae*, *D. microceras*, *E. maynei* et *H. chelidonis*. L'azote liquide a été utilisé avec succès pour détruire les acariens dans les matelas par congélation rapide (Colloff, 1986).

Pour *D. pteronyssinus* la plus haute température tolérable (point thermique léthal supérieur) est de  $45,5^{\circ}\text{C}$  pendant 24 heures (Kinnaird, 1987). On a signalé récemment que la chaleur produite par des couvertures électriques et la diminution de l'humidité relative qui en résulte, diminuait le nombre de *Dermatophagoides* à la surface des matelas (Mosbech *et al.*, 1988).

### Influence de l'humidité relative

L'humidité relative constitue un facteur très important dans la survie des Pyroglyphidae dans les poussières de maisons ou les cultures.

Des études en laboratoire sur *D. pteronyssinus* à des humidités relatives allant de 50 à 99 %, à  $25^{\circ}\text{C}$ , ont montré que c'est entre 70 et 80 % d'humidité relative que cette espèce présente son développement optimal (Spieksma, 1967; Bronswijk, 1968; Saint Georges - Gridelet, 1984).

Lorsque l'humidité ambiante est trop élevée l'acarien absorbe de l'eau et gagne en poids, à l'inverse lorsque l'humidité est trop basse il en perd. Entre ces deux extrêmes il existe un degré d'humidité où l'acarien est en équilibre hydrique et maintient son poids. Le mécanisme physiologique qui tend à maintenir un équilibre entre les gains et les pertes d'eau corporelle est appelé : *balance hydrique*. L'*activité critique d'équilibre* (C.E.A) correspond à l'activité de l'eau de l'air au dessus de laquelle un animal à jeun peut maintenir sa balance hydrique avec l'air ambiant. Ainsi par exemple, *D. farinae* est capable d'extraire l'eau de l'air ambiant si l'humidité relative dépasse 70 % (à une température de  $25^{\circ}\text{C}$ ), ce qui correspond à une activité de vapeur d'eau dans l'air ( $a_w$ ) de 0,70 (Larson, 1969 ; Wharton, 1976). Cette humidité relative varie avec la température, allant de 55 à 75 % pour des températures comprises entre 15 et  $35^{\circ}$  (Arlan *et al* 1981).

Les conditions optimales pour le développement de *D. farinae* sont de 50 à 60 % d'humidité relative pour une température de  $25$  à  $30^{\circ}\text{C}$ . En dessous de 42 % et au dessus de 75 % d'humidité relative le développement est entravé (Waki & Matsumoto, 1973 ; Dusbabek, 1975). *D. farinae* exige donc une humidité relative nettement plus faible que *D. pteronyssinus* et c'est probablement cette exigence qui explique pourquoi les deux espèces ont des répartitions géographiques différentes.

Lorsque l'humidité relative dépasse 80 % les moisissures prolifèrent et submergent la population d'acariens.

Théoriquement *D. pteronyssinus* ne devrait pas pouvoir se développer dans des maisons où l'humidité relative n'atteint pas 75 %. En fait, on le rencontre fréquemment dans les maisons où l'humidité relative est beaucoup plus basse.

On explique cette apparente anomalie par l'existence dans les maisons de zones localisées de microclimats où l'humidité relative est nettement plus élevée que dans le reste de l'habitation. Parmi ces zones à microclimats plus humides il faut citer en premier lieu le matelas et les fauteuils rembourrés (canapés, divans etc...). Ceux-ci sont périodiquement occupés par l'homme et bénéficient donc d'un apport supplémentaire d'humidité et de chaleur créant des conditions favorables au développement des pyroglyphidés. Il existe encore d'autres sources d'humidité accessibles aux acariens et qui peuvent contribuer à créer des microclimats favorables, par exemple des infiltrations d'eau le long des vieux murs humides, la nourriture de l'acarien etc...

Ces conditions de microclimat expliquent comment certaines petites populations de *D. pteronyssinus* sont capables de se maintenir dans des maisons où l'humidité relative ne dépasse pas 33 % (Bronswijk, 1968).

L'humidité relative dans l'air des habitations dépend principalement de la température de l'air extérieur (Spieksma, 1967). Au cours des mois d'été l'air extérieur et l'air dans les habitations ont sensiblement la même température et la même humidité relative. Dans les régions d'Europe Occidentale, notamment la Hollande, l'Angleterre et la Belgique, ces valeurs sont approximativement de 16 à  $19^{\circ}\text{C}$  pour la température et de 70 à 80 % pour l'humidité relative (Spieksma, 1967). Ces conditions sont très favorables au développement des pyroglyphidés.

En hiver et au début du printemps l'air extérieur est beaucoup plus froid ( $2$  à  $10^{\circ}\text{C}$  en moyenne) que l'air dans les habitations ( $18$  à  $20^{\circ}\text{C}$ ). Cet air froid est pauvre en vapeur d'eau (humidité absolue) et en entrant dans les

habitations il y provoque un abaissement de l'humidité relative à un point (40 à 60 %) qui ne permet plus le développement des acariens.

En région de montagne, du moins sous notre latitude, l'air extérieur est toujours plus froid que dans nos régions, d'où une humidité relative plus basse dans les habitations que dans nos régions ; ce qui se traduit par une réduction de la faune acarologique.

Tenant compte de ces données sur les besoins hydriques des pyroglyphidés, on peut envisager de lutter plus efficacement contre ces acariens en diminuant autant que possible l'humidité dans les habitations (Adan *et al.*, 1988).

### Influence des moisissures

Des moisissures xérophiles du genre *Aspergillus* sont fréquemment trouvées en association avec des pyroglyphidés dans les poussières des maisons ainsi que dans les cultures (Sinha *et al.* 1970 ; Lustgraaf, 1978a) : la présence de ces moisissures dans l'intestin des acariens prouve que ceux-ci les absorbent probablement passivement avec les aliments. Ces moisissures sont d'ailleurs couramment isolées de la poussière des maisons ou des cultures d'acariens. La plupart des auteurs estiment que ces moisissures interviennent dans la nutrition des acariens.

Bronswijk & Sinha (1973) ont constaté que des cultures de *D. pteronyssinus* se développent beaucoup mieux lorsque le milieu de culture avait été préincubé avec *Aspergillus amstelodami*, en comparaison avec un milieu non préincubé. Ces auteurs suggèrent que ces moisissures prédigèrent et donc réduisent les lipides contenus dans les aliments, rendant probablement ceux-ci plus assimilables par les acariens. Des études ultérieures de Lustgraaf (1978b) et de Saint Georges Gridelet (1984) confirment ces observations. Ce dernier auteur montre aussi (1981b) que chez *D. pteronyssinus* l'élimination des moisissures de la nourriture retarde grandement le développement nymphal.

Plus récemment cet auteur a suggéré que les moisissures du genre *Aspergillus* en particulier *A. penicilloides*, pouvaient contribuer à la synthèse de vitamines nécessaires pour *D. pteronyssinus* (Saint Georges-Gridelet, 1987a).

Ces mêmes moisissures peuvent toutefois exercer une action défavorable en cas de développement excessif. C'est le cas non seulement pour *D. pteronyssinus* (Spieksma, 1967) mais également pour des acariens se développant dans les denrées alimentaires entreposées (Solomon *et al.*, 1964).

On ignore encore le rôle exact des moisissures chez les autres espèces de Pyroglyphidae ou les Acaridae.

Divers auteurs ont préconisé l'utilisation de fongicides (par ex. Natamycin) dans les matelas afin d'éliminer les *Aspergillus* et ainsi entraver le développement de *D. pteronyssinus* (Bronswijk *et al.*, 1987 ; Saint Georges-Gridelet (1987b) et autres).

Les premiers résultats obtenus ont été favorables mais il est apparemment trop tôt pour pouvoir en tirer des conclusions valables quant à leur efficacité à long terme et à leur éventuelle toxicité (Saint-Georges-Gridelet *et al.*, 1988).

### Influence de la nourriture

Dans la poussière domestique les pyroglyphidés se nourrissent apparemment de squames ou pellicules cutanées desquamées de la peau de l'homme. Ce type de nourriture est riche en protéines et en graisses mais probablement assez pauvre en stérol et en vitamines (Saint Georges-Gridelet, 1987a). Jusqu'ici les études sur la nutrition des acariens pulvicoles se sont limitées à la mise au point d'un milieu particulièrement favorable à la culture de ces acariens. (Bronswijk, 1972b ; Hart et Le Merdy, 1987). Ce sont les milieux riches en protéines et contenant aussi une levure (*Saccharomyces cerevisiae*) qui se sont montrés les plus favorables au développement des acariens des poussières.

Peut-être existe-t-il un rapport entre la consommation par les Pyroglyphidae d'une nourriture riche en protéines et leur allergénicité. Citons à ce propos Chua *et al.* (1988) qui a suggéré que l'allergène principal de *D. pteronyssinus* est probablement une cystéine-protease.

Les Acaridae et Glycyphagidae présents dans les poussières ne semblent pas se nourrir de squames cutanées, en effet contrairement aux Pyroglyphidae on ne les rencontre que rarement ou pas dans les matelas ou les fauteuils qui sont généralement riches en squames cutanées. Dans les maisons on les rencontre dans les poussières des planchers où ils se nourrissent probablement de restes alimentaires. Ces acariens sont plus faciles à cultiver que les Pyroglyphidae mais ils semblent également marquer une préférence pour les aliments riches en protéine.

Rodriguez et Blake (1979) ont décrit un milieu de culture constitué d'éléments chimiques simples sur lequel *D. farinae* se développe normalement. Un milieu similaire a permis la culture de *T. putrescentiae* (Rodriguez et Lasheen, 1971). Il contient du caseinate de sodium, de l'alphacel, du sucrose, des germes de blé, de l'agar, des

vitamines et des sels minéraux. Un tel milieu standardisé et bien défini constitue un apport important dans l'étude des besoins alimentaires et du métabolisme des acariens pulvicoles. Ces auteurs ont également montré que les caractéristiques physiques de l'aliment (par ex. dimension des particules) jouent un rôle important dans son acceptabilité et son absorption par les acariens. Des recherches ultérieures ont confirmé l'exactitude de ces observations (Saint Georges-Grèdelet, 1987a ; Hart et Le Merdy, 1987).

Récemment Walshaw et Evans (1987) ont noté que *E. maynei* était particulièrement abondant dans les lits de travailleurs manuels. Ils suggèrent que l'augmentation de l'ion sodium décelée dans ces lits et causée par une transpiration plus abondante, est bénéfique pour cet acarien et est la cause de sa prolifération. Nos observations en laboratoire ont montré que l'addition de sodium aux cultures de *E. maynei*, *D. pteronyssinus* et *D. farinae* n'augmente pas le développement de ces espèces mais est au contraire néfaste pour ces cultures (Hart, observation personnelle).

## DEVELOPPEMENT ET REPRODUCTION A 25°C ET 75% HR CHEZ LES PRINCIPALES ESPECES D'ACARIENS RESPONSABLES D'ALLERGIES RESPIRATOIRES

Espèces	Période de Pré-reproduction (a)	Période de reproduction (a)	Fécondité (b)	Taux de reproduction (c)	Durée du développement œuf à femelle (a)	
<i>D. pteronyssinus</i>	9	34	58	1,79	14	Hart & Fain (1988)
	-	-	-	-	31-36;36	Blyth (1976); Gamal-Eddin & al. (1983)
	3	20	40-80	1,2-2,5	24 ; 23	Spieksma (1967); Ottoboni & al. (1984)
<i>D. farinae</i>	10	47	84	1,8	34	Hart & Fain (1988)
	-	-	200-300	-	32	Furumizo (1973)
	-	-	-	-	23	Gamal-Eddin & al. (1983)
	-	-	383	-	31-37	Griffiths & Cunnington (1971)
	-	-	-	0,8-1,4	-	Larson & al. (1969)
	-	-	-	0,8-1,4	24	Oshima & Sugita (1966); Ottoboni & al. (1984)
<i>D. microceras</i>	-	-	372	-	46-54	Griffiths & Cunnington (1971)
<i>E. maynei</i>	13	60	84	1,47	33 ; 30-35	Hart & Fain (1988) ; Ottoboni & al. (1984)
	-	-	-	0,4-0,8	50-53	Nannelli & al. (1983)
<i>E. longior</i>	12	39	48	1,33	30	Hart & Fain (1988)
<i>G. domesticus</i>	11	26	81	3,29	17 ; 21	Hart (observation personnelle)
<i>T. putrescentiae</i>	5	30	207	7,39	10	Hart (Observation personnelle)
	-	-	500	-	14-21	Ottoboni & al. (1984)

Explication des signes : (a) = Durée en jours  
(b) = Nombre total d'œufs pondus par la femelle  
(c) = Nombre d'œufs pondus par jour par la femelle pendant la période de reproduction

## **CHAPITRE III**

# **Acariens et maladies allergiques**

**B. GUERIN\***

\* CEPHARM - ALLERBIO  
F - 55270 VARENNES EN ARGONNE

# I. LES ACARIENS DANS L'ETIOLOGIE DES ALLERGIES PERANNUELLES

## 1. POUSSIÈRES DE MAISON ET ACARIENS

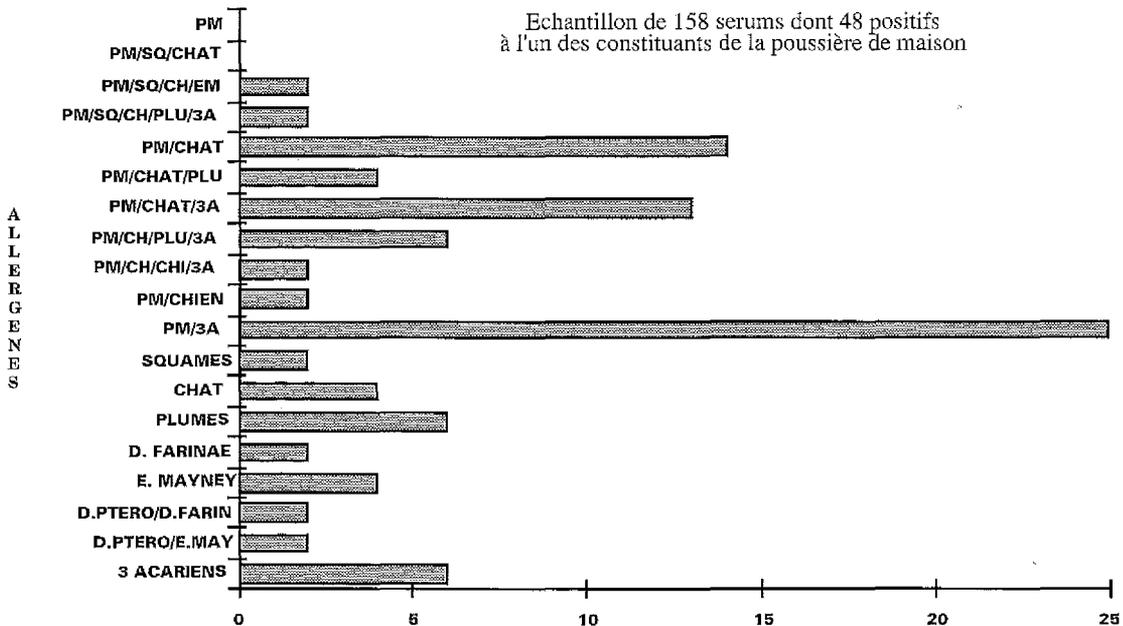
La poussière domestique fut longtemps considérée comme l'étiologie principale des allergies perannuelles, caractérisées par leur permanence tout au cours de l'année ce qui n'exclut pas des variations passagères d'intensité ; elles sont dites également extrinsèques parce que rattachées à une sensibilisation précise aux allergènes de l'environnement. Les premiers immunochimistes à l'avoir étudiée, expliquaient son ubiquité par l'existence d'un déterminant allergénique commun que Berrens (1971) estimait provenir d'une recombinaison des produits de dégradation des protéines et des carbohydrates par la réaction de Maillard. Cette explication simplificatrice, sur laquelle il faudra cependant revenir, a été définitivement abandonnée après la découverte du rôle déterminant des acariens nidicoles et phanérophages qui prolifèrent dans la literie et plus généralement dans tous les produits textiles et de rembourrages créés pour le confort de l'homme. L'absence d'unicité de l'allergène poussière a été définitivement démontrée par le travail de Pauli *et al.*

(1977,1979) qui en a précisé les divers composants; ces auteurs ont mesuré leurs importances relatives qui confirme la prédominance des acariens, responsables seuls de près de 70% des allergies, dites à la poussière, puis des phanères d'animaux domestiques divers, principalement chat et chien, qui interviennent pour 11% des sujets dans la population étudiée. D'autres constituants de la poussière, variables selon l'environnement, peuvent également être incriminés ; il peut s'agir d'insectes comme les blattes, de moisissures, de pollens et d'algues mais il faut également retenir une possible sensibilisation aux squames humaines contre lesquelles des IgE spécifiques ont été identifiées (Spieksma *et al.*, 1969 ; Guérin *et al.*, 1981). La dissociation de ces anticorps dans le sérum d'un groupe de sujets, présumés allergiques, a confirmé l'existence, chez 4 % d'entre eux, d'une monosensibilisation aux squames et chez 12 % d'une monosensibilisation apparente aux plumes de la literie ; il n'a par contre été trouvé aucun sérum positif à la seule poussière de maison.

## PLUMES ET ACARIENS

La réalité de l'allergie aux plumes demeure cependant très contestable, au niveau domestique, dès lors que l'origine de la matière première utilisée pour préparer les

### DETAIL DES POSITIVITES RELATIVES DES DIVERS CONSTITUANTS DE LA POUSSIÈRE



PM : Poussière de maison

SQ : Squames

PLU : Plumes

3A : *Dermatophagoides pteronyssinus, farinae, Euroglyphus maynei*

extraits est soumise à discussion. Il est en effet bien établi que les plumes fraîches, prélevées à l'eau bouillante ou lavées régulièrement, comme le sont systématiquement celles des couettes utilisées dans les pays germaniques, constituent une matière première inutilisable car très pauvre en protéines extractibles et plus encore en allergènes. Les seules plumes de literie qui permettent l'extraction de substances allergéniques proviennent de vieux édredons ou oreillers, de préférence non lavés. Cette constatation expérimentale, déjà signalée par Berrens (1971) conduit à s'interroger sur la nature et l'origine des molécules allergéniques extractibles ; proviennent-elles des produits de dégradation des kératines et des moisissures qui les envahissent ou des acariens qui y trouvent leur alimentation privilégiée ? L'identification d'une sensibilisation spécifique aux extraits de vieilles plumes, indépendante d'une sensibilisation aux acariens domestiques, ne permet pas de réponse définitive mais paraît très en faveur de l'existence, comme allergène mineur peut-être, d'une sensibilisation aux produits de dégradation, décrits par Berrens, des divers fibres ou phanères présents dans notre ameublement. Cette sensibilisation, à «un métabolite commun», n'exclut pas la réalité chez les éleveurs d'une sensibilisation professionnelle aux acariens plumicoles, ainsi dénommés parce qu'ils vivent dans le plumage des animaux vivants ; il est d'ailleurs possible, sinon même vraisemblable, que les allergies aux oiseaux d'appartement, comme le canari ou le perroquet, correspondent davantage à la faune plumicole qu'à une sensibilisation particulière aux kératines de ces oiseaux.

## ANIMAUX DOMESTIQUES ET ACARIENS

L'allergie spécifique aux allergènes provenant des phanères et métabolites d'animaux domestiques est actuellement bien établie ; elle n'exclut pas une possible sensibilisation concomitante aux acariens qu'ils entretiennent dans leurs niches et paniers. L'étude des maladies allergiques du chien, eczéma atopique mais également asthme, a d'ailleurs confirmé que les acariens domestiques en constituaient la principale étiologie, devant les squames humaines et les pollens (Willemse, 1984).

## ACARIENS DES VEGETAUX ET ALLERGIE

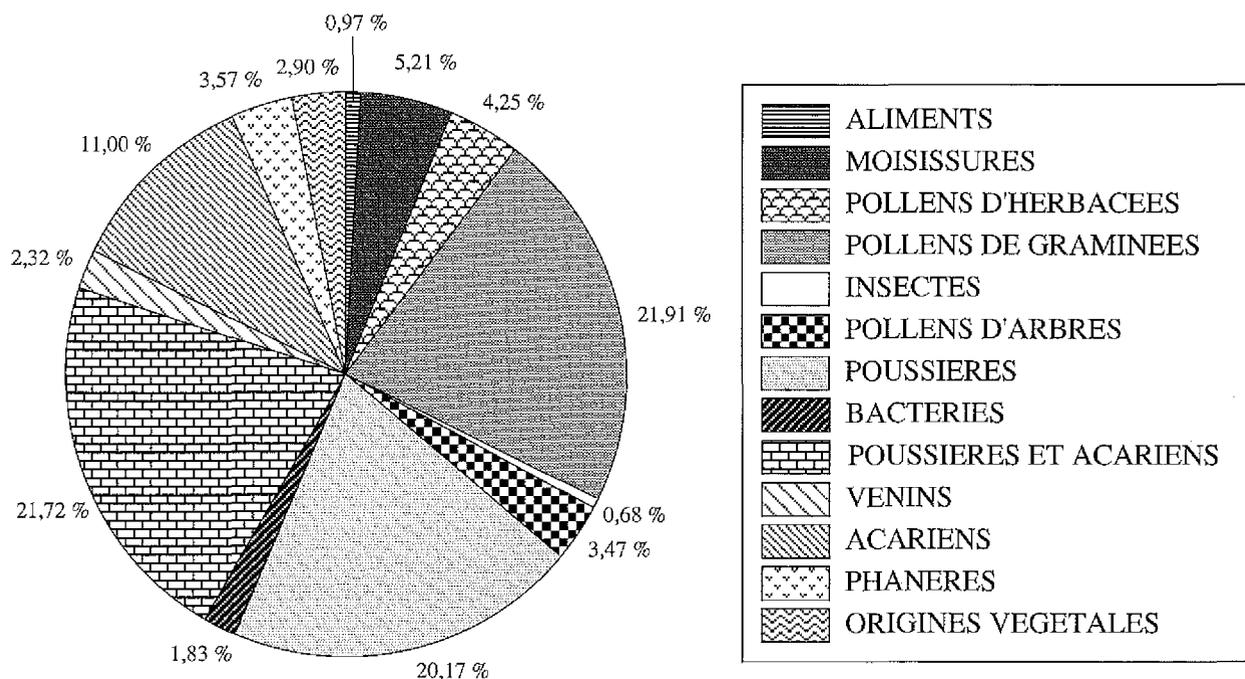
Quelques observations cliniques suggèrent également une possible sensibilisation aux acariens des végétaux, comme l'araignée rouge des pommes, *Panonychus ulmi* (Michel, 1977), les araignées jaunes, comme *Tetranychus urticae* responsables d'allergies professionnelles dans l'industrie phytosanitaire ou encore *Tetranychus macdanieli*, impliqué dans une pseudopollinose de la vigne (Carbonnelle, 1986) ; la sensibilisation concomitante des malades aux acariens de la poussière témoignerait d'après ces auteurs de l'existence d'une antigénicité croisée entre les espèces; la démonstration en reste à établir mais elle paraît peu vraisemblable ou alors très faible car elles diffèrent nettement en terme de systématique et de biologie. Mais il est vrai que Lind (1984) a établi l'existence d'une communauté immunologique partielle entre les insectes, comme les hyménoptères par exemple, et les acariens.

## 2. DONNEES STATISTIQUES ET EPIDEMIOLOGIE

### CONSOMMATION D'EXTRAITS ALLERGENIQUES

Le classement par ordre de prévalence des diverses matières premières allergéniques est très délicat à effectuer car nos moyens d'analyse ne correspondent pas toujours aux mêmes populations de sujets.

Il est parfaitement clair que les polliniques qui souffrent habituellement pendant une période de temps limitée, à l'exception des rares malades polysensibilisés aux arbres, graminées et herbacées, ne consultent pas systématiquement les médecins spécialisés ; ils sont alors traités par des thérapeutiques d'action purement symptomatique ou préventive et échappent de ce fait à nos moyens statistiques d'évaluation par la consommation de médicaments. Pour les autres, c'est à dire ceux qui consultent un allergologue et pour lesquels une immunothérapie spécifique est prescrite, il est possible d'évaluer l'importance relative des diverses sensibilisations d'après la mesure de la consommation des extraits allergéniques ; cette approche a donné pour la France en 1986 les valeurs suivantes (Guérin, 1987) :



Cette segmentation du marché des allergènes, pratiquement comptable, confirme la prédominance des allergies perennuelles et du groupe poussière-acariens qui représente environ 55% des prescriptions, presque 59% en y ajoutant les 3,7% des phanères d'animaux domestiques et 63,9% avec les moisissures. Il faut toutefois signaler que

l'importance relative des extraits de poussières, mélange de poussières et d'acariens ou acariens purs, est très variable d'une région à l'autre ce qui reflète probablement l'influence des traditions et des écoles. Les graminées viennent en seconde position avec 22,7% des prescriptions tandis que l'ensemble des autres spécificités se partage les 13,4% restants, soit 3,6% pour les pollens d'arbres, 2,4% pour les venins, 4,4% pour les herbacées, 1,9% pour les extraits bactériens. L'analyse des consommations de médicaments à action symptomatique fait ressortir des variations régionales importantes qui évoquent une influence climatique, notamment au niveau des zones côtières, qui mériteraient une analyse spécifique non encore disponible.

### ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES

La prédominance des sensibilisations aux acariens de la poussière est confirmée par les études épidémiologiques et plus précisément par celles de la réactivité cutanée spécifique aux principales substances allergéniques de l'environnement mais elle varie suivant la latitude et les climats. Cette approche est particulièrement intéressante lorsque la population utilisée n'est pas pré-sélectionnée sur un critère inducteur de biais et comporte un

pourcentage important de la population éligible ; tel est le cas des multiples travaux conduits en Arizona par Barbee (1981, 1987) sur l'ensemble d'une communauté, à Baltimore par Friedhoff *et al.* (1981) sur un échantillon tiré au sort de l'ensemble du personnel d'une importante industrie électrique, en Finlande par Haahtela (1980, 1981) sur

l'ensemble des enfants d'âge scolaire d'un petit bourg. Leurs résultats ne sont pas directement cumulables car ils divergent à de multiples niveaux, âge des sujets pris en compte, espèces d'acariens, flore régionale et donc espèces de pollen, mais toutes ces variables peuvent être regroupées en fonction de la systématique ; ils sont résumés dans le tableau suivant conjointement avec ceux d'une étude épidémiologique conduite à Lyon en 1986 sur presque 5000 sujets, volontaires pour un bilan de santé (Guérin *et al.*, 1986) :

régions d'Australie et de Nouvelle-Guinée (Green *et al.*, 1978), les fermes suisses (Mumcuoglu, 1976), les îles de la mer du nord (Cuthbert *et al.*, 1979), le sud-est asiatique (Woodcock *et al.*, 1980), les fermes de l'est finlandais (Terho *et al.*, 1982), les îles de la Baltique (Van Hage-Hamsten *et al.*, 1985). Ils confirment cependant leur caractère beaucoup plus ubiquitaire que ne l'avaient laissé prévoir les premières conclusions de Spijksma et Voorhorst en 1969 à partir de l'analyse des poussières de maison. Il apparaît globalement, notamment dans le travail

## PRÉVALENCE DE LA RÉACTIVITÉ CUTANÉE DE DIVERS ÉCHANTILLONS DE POPULATION

Auteurs Pays et date populations	% de l'échantillon total	DETAIL DES REACTIVITES CUTANÉES PAR GROUPES D'ALLERGENES					
		Poussière et acariens	Animaux domestiques	Moisissures	Pollens et graminées	Pollens d'arbres	Pollens herbacées
Barbee <i>et al.</i> Arizona 1976/81/87 Pop.: 9 à 65 ans *	24	30/10	25/15	ND	50/19	50/22	50/18
Friedhoff <i>et al.</i> Baltimore, Maryland, 1981 Employés : 18 à 55 ans **	24/57	10/29	8/34	6/21	13/42	ND	13/37
Haahtela <i>et al.</i> Imatra, Finland, 1979/80/81 Etudiants : 15-17 ans ***	49	40	32	ND	29	15	18
Lynch <i>et al.</i> Amazon, 1983/1987 Caracas ****	6,7 ?	3,1	0,5	3			
HSEL Non aller/allerg.		17,5 / 60,3	9,5 / 22,2	7,9 / 27	7,9 / 23,8	7,9 / 23,8	7,9 / 23,8
MSEL Non aller/allerg.		60,4 / 71,5	12,5 / 7,3	22,9 / 20,8	22,9 / 22,9	22,9 / 22,9	22,9 / 22,9
LSEL Non aller/allerg.		9,8 / 22	4,9 / 4,9	7,3 / 7,3	4,9 / 7,3	4,9 / 7,3	4,9 / 7,3
Guérin <i>et al.</i> Lyon, France, 1986 Cadres & Familles 18 - 65 ans	9	8	3,5	ND	26		4,9

\* 9 à 19 ans / 20 à 50 ans

\*\* Tout venant / sujets revendiquant une allergie

\*\*\* Les sujets sans aucune symptomatologie allergique ont présentés des tests positifs cutanés dans 17 % et un Rast dans 14 % des cas.

\*\*\*\* HSEL (niveau de vie élevé)  
MSEL (niveau de vie moyen)  
LSEL (bas niveau de vie)

Le taux de prévalence des sensibilisations aux acariens de stockage est encore plus délicat à établir car leurs extraits n'ont pas été prévus dans les batteries de tests pratiqués sur les sujets inclus dans une étude épidémiologique. Les travaux publiés sont relativement peu nombreux et touchent des populations limitées vivants dans des zones agricoles très humides comme certaines

de Wraith *et al.* (1979), conduit dans la banlieue de Londres sur 210 sujets qui souffraient d'asthme ou de rhinite perannuelle, et qui présentaient des tests positifs aux acariens, que la fréquence des sensibilisations aux acariens de stockage serait identique à celle des acariens de la literie avec un taux d'environ 50%. Dans l'étude plus complète de la population rurale du Gotland, ce type d'allergie a été

diagnostiqué, d'après l'anamnèse et un RAST positif, chez 52 des 440 fermiers de l'échantillon ce qui correspond à une prévalence de 6,2% de la population totale à rapprocher du taux global de 15,6% pour l'ensemble des allergies atopiques. L'échantillonnage des récents travaux français est plus représentatif de la population générale puisqu'il correspond (Hardel *et al*, 1986) à des conscrits allergiques de l'est de la France, également répartis entre ruraux et citadins, ou à des enfants allergiques et même principalement asthmatiques du nord, domiciliés majoritairement en zone urbaine (Lelong *et al*, 1986).

Dans les deux cas les auteurs confirment le caractère ubiquitaire des acariens de stockage auxquels plus de 40% des conscrits examinés sont sensibilisés, soit 43,10% pour *Tyrophagus putrescentiae* et 44,95% pour *Lepidoglyphus destructor* tandis que 21% des enfants présentent des tests cutanés positifs vis à vis d'*Acarus siro* mais également pour 43 sur 44 une positivité à *Dermatophagoides pteronyssinus*, ce qui pose problème dans la mesure où ces sensibilisations seraient indépendantes de tout croisement immunologique et liée à un environnement de foin, grains ou aliments contaminés. Ce sujet très controversé sera discuté dans le paragraphe consacré aux diverses molécules allergiques et à leurs épitopes.

## UNE ETIOLOGIE EN PROGRESSION

Le taux de prévalence des maladies allergiques en général, et celui de la sensibilisation aux différents acariens de la poussière de maison ou de stockage, augmente régulièrement dans les pays en voie de développement mais également dans les pays les plus civilisés et les plus urbanisés. L'exemple de la Nouvelle-Guinée constitue la démonstration la plus frappante de cette croissance qui s'avère parallèle à celle du taux d'acariens dans les couvertures dont l'usage s'est récemment banalisé et même généralisé dans les populations des hauts plateaux; c'est ainsi que le taux d'asthme est passé de 0,3% (Anderson *et al.*, 1974) à plus de 7% en une dizaine d'années (Turner *et al.*, 1988) dans certaines régions comme celle du «South Fore» alors qu'il est resté très faible ailleurs, dans la vallée de l'Asaro notamment dont le climat est identique. L'explication de cette progression demeure difficile à établir car les modes de vie sont apparemment identiques mais les auteurs ont relevé, dans la vallée de l'Asaro, des taux d'acariens plus faibles (283 par gramme de poussière de couverture contre

1371), des IgE totales très élevées et surtout une infestation beaucoup plus importante par les parasites intestinaux.

L'hypothèse d'une relation négative entre parasitisme et sensibilisation atopique avait déjà été sérieusement considérée pour justifier l'explosion des maladies allergiques dans les pays évolués dont les populations sont maintenant totalement déparasitées avec l'idée d'un détournement de cible du système IgE, libéré de son rôle principal. En fait les comparaisons effectuées au Venezuela dans des zones rurales et urbaines, également parasitées (Lynch *et al*, 1983 ; 1987 ), ne les ont pas totalement confirmées; elles ont par contre mis l'accent sur l'importance de l'urbanisation comme facteur de risque mais il faut également considérer les différences de niveau de vie et de médicalisation.

Dans nos pays, dont la couverture médicale ne souffre plus de grandes différences qualitatives, il faut bien reconnaître que la fréquence des maladies allergiques, et plus particulièrement des rhinites perannuelles et de l'asthme aux acariens, ne cessent de croître parallèlement à l'urbanisation, au développement du secteur tertiaire et au travail en milieu confiné ou conditionné. Depuis les débuts de l'ère industrielle, la pollution, qui n'a cessé de croître, commence seulement à régresser discrètement et le phénomène n'est réellement vérifié que dans les habitations de non fumeurs. Il en a résulté une fragilisation des muqueuses respiratoires qui peut expliquer l'accroissement des sensibilisations, chez les sujets génétiquement prédisposés, comme le stress de la vie moderne peut expliquer un abaissement du seuil d'activation des cellules effectrices et de la réponse aux médiateurs de la réaction de défense contre les agressions de l'environnement. Dans ce contexte, le récent changement des conditions de la vie domestique, créé par la généralisation du travail des femmes qui réduit au minimum le ménage journalier, la modification des règlements de police urbaine qui interdit le nettoyage à l'extérieur et l'exposition au soleil des éléments de literie ou de tapisserie, enfin la banalisation du chauffage électrique et de l'isolement thermique des habitations qui réduit l'aération en hiver, créent des conditions progressivement très favorables au développement des acariens domestiques.

De même la multiplication des animaux de compagnie à l'intérieur des habitations induit, outre des risques d'allergie spécifique, ceux liés aux acariens phanérophages et aux acariens de stockage qui pullulent dans les niches et autres paniers.

## II - MALADIES ALLERGIQUES DETERMINEES PAR CETTE SENSIBILISATION

Les manifestations cliniques d'une sensibilisation aux acariens phanérophages ou de stockage comportent classiquement, dans l'ordre d'apparition et de gravité : une rhinite perannuelle isolée d'intensité variable suivant la saison, puis une rhinite associée à des crises de bronchite, dite asthmatiforme, enfin un asthme pur bien caractérisé et beaucoup plus rarement une dermatite atopique, exceptionnellement une urticaire. La littérature médicale mentionne également un rôle possible des acariens dans l'étiologie de la maladie de Kawasaki et l'existence d'une acariase des voies pulmonaires de l'homme dans les régions intertropicales ou chaudes.

### RHINITE ALLERGIQUE AUX ACARIENS

Les rhinites allergiques perannuelles constituent un des cadres cliniques particulièrement fréquent des maladies allergiques mais leur diagnostic est délicat, en l'absence d'asthme associé, car l'étiologie est rarement univoque. Il faut d'abord établir pour le poser de façon certaine, même chez un sujet atopique, que la symptomatologie nasale est bien de nature allergique ce qui implique un bilan O.R.L. complet qui s'impose rarement dans le cas d'une rhinite pollinique. Elle comporte des éternuements, une rhinorrhée, une obstruction nasale et parfois des complications sinusiennes. Comme dans les pollinoses, les symptômes purement allergiques sont compliqués d'une hyperréactivité nasale non spécifique mais les circonstances de survenue des crises sont caractéristiques ; elles apparaissent le plus souvent le matin au réveil, le malade étant encore dans son lit, alors que la rhinite vasomotrice non allergique se déclenche plus volontiers dans la salle de bains. D'autres facteurs, comme l'incidence du ménage, le nettoyage de l'aspirateur, le secouement des draps, le tapage ou le retournement des matelas, le changement occasionnel d'habitat, surtout chez les citadins qui se déplacent à la campagne dans une maison humide, sont assez évocateurs d'une allergie à la poussière qui constitue en fait une allergie aux acariens ; par ailleurs les troubles disparaissent dans la journée, du moins s'il s'agit d'acariens phanérophages. Le diagnostic est également parfois compliqué par l'abus de thérapeutiques locales qui pérennisent souvent la rhinite. Il faut également se souvenir de l'importance des facteurs déclenchants non spécifiques, comme la fumée du tabac, les changements brusques de température, les émotions vives, etc .., qui interfèrent cependant davantage dans le cas des rhinites non allergiques. Presque toujours le diagnostic est confirmé par la positivité de tests cutanés pratiqués avec des extraits standardisés en unité de réactivité biologique

pour éviter les réponses non spécifiques (voir ci-après au paragraphe méthodes diagnostiques).

### ASTHME AUX ACARIENS PHANEROPHAGES

Il constitue l'essentiel des asthmes de l'enfant qui sont principalement d'origine allergique ; les autres allergènes incriminés sont les moisissures qui les accompagnent, plus rarement les pollens et les aliments.

L'origine allergique est évoquée par la conjonction d'une série de critères :

- \* âge de début de la maladie qui est parfois très précoce dans l'enfance ;

- \* antécédents familiaux de rhino-conjonctivite, d'eczéma, d'asthme ;

- \* antécédents personnels d'eczéma atopique du nourrisson, de trachéite et de rhino-conjonctivite qui constituent le terrain atopique.

La responsabilité des acariens domestiques est évoquée par le caractère essentiellement nocturne des crises dyspnéiques, leur recrudescence automnale ou printanière, leur fréquente disparition lorsque le sujet quitte son milieu naturel et l'ensemble des critères déjà décrits à propos de la rhinite. Il faut enfin insister sur l'apparition très fréquente de réactions tardives, les plus graves, qui surviennent plusieurs heures après la provocation et constituent l'une des caractéristiques essentielles de l'asthme à la poussière ou aux acariens ; précédées habituellement par une réaction immédiate, elles apparaissent une fois sur deux selon Booj-Noord *et al* (1971), dans 43% des cas selon Gaultier *et al* (1979), une fois sur trois selon Orié (1973), et dans 23% selon Warner (1976) avec les acariens domestiques.

### ASTHME AUX ACARIENS DE STOCKAGE ET DES VEGETAUX

Ces acariens, qui prospèrent de préférence dans la poussière des pièces de séjour, ou sur le lieu de travail, plutôt que dans celle des chambres sauf si ces pièces constituent le domicile habituel des animaux et oiseaux domestiques, provoquent principalement les muqueuses respiratoires dans la journée. Cette précision est cependant un peu théorique car la plupart des travaux, consacrés à l'allergie au foin et aux acariens de stockage, signalent une polysensibilisation des sujets dont les tests cutanés sont habituellement positifs aux acariens phanérophages (Green *et al*, 1978 ; Cuthbert *et al*, 1979 ; Woodcock *et al*, 1980). Certaines professions ou particularités cliniques sont cependant évocatrices d'une allergie spécifique: la concomitance d'un syndrome respiratoire et d'une dermatite des régions découvertes, survenant l'été dans les zones de pépinières ou de pommiculture chez les sujets en contact plus ou moins direct avec une plantation, est

caractéristique d'une possible sensibilisation aux araignées rouges ; toux et dyspnée asthmatique qui apparaissent principalement le matin, en hiver, chez un boulanger ou son mitron, caractérise l'asthme à la farine qui peut cacher une sensibilisation aux acariens de stockage. L'apparition d'une alvéolite avec syndrome pseudogrippal, toux et dyspnée, chez un employé de fromagerie correspond à la maladie décrite par de Weck *et al* (1969) qui incriminaient les moisissures de la croute, étiologie complétée par Molina *et al* (1977) qui ont montré qu'elle était contaminée par des acariens (*Acarus siro*, *Tyrophagus casei*) pullulant à sa surface.

## DERMATITES PROFESSIONNELLES

Le contact répété de diverses substances alimentaires envahies par des acariens détriticoles, principalement des Astigmatés, peut provoquer des dermatites de contact. Les plus fréquentes sont la dermatite des boulangers causée par *Acarus siro* (l'acarien du fromage), la dermatite des épiciers dont la cause la plus fréquente est *Glycyphagus domesticus*, la dermatite du copra due à *Tyrophagus putrescentiae*, la dermatite des fruits séchés, produite par *Carpoglyphus lactis*, etc... (Baker *et al.*, 1956).

## DERMATITE ATOPIQUE

Dans les années 1930, 40 et 50, de nombreuses études ont signalé la possible intervention des pneumallergènes dans l'étiologie de l'eczéma atopique, puis le sujet a été délaissé. Sampson *et al* (1983) ont réactualisé cette hypothèse en démontrant, dans une étude en double aveugle, le rôle des allergènes alimentaires dans la genèse de l'eczéma atopique de l'enfant. A la même époque, deux études (Mitchell *et al*, 1982 ; Reitamo *et al*, 1986) ont montré la positivité des pricks et des patch-tests aux pneumallergènes chez des malades souffrant de cette maladie tandis que Chapman *et al* (1983) mesuraient dans le sérum d'une autre série de malades l'augmentation des anticorps spécifiques, de classe IgE et IgG, aux antigènes P1 de *Dermatophagoides pteronyssinus* et Rye 1 des graminées fourragères.

Plus récemment, Adinoff *et al* (1988) ont isolé un groupe de 10 malades, souffrant d'eczéma atopique, pour lesquels ils ont pu établir une série de faits significatifs d'une relation directe avec les pneumallergènes auxquels ils étaient sensibilisés : positivité des tests cutanés explorant l'hypersensibilité de type I et IV, taux élevé des IgE, influence des pneumallergènes et particulièrement de *Dermatophagoides farinae* sur les fluctuations de la maladie. Pour quatre d'entre eux qui ont quitté les régions chaudes et humides (Hawaii, Haïfa, Porto Rico, Boston) pour la région sèche de Denver, l'eczéma a rapidement disparu, sauf au niveau de la nuque pour un malade qui avait conservé son oreiller et dont l'élimination a entraîné

la guérison complète. Ces observations n'apportent pas de réponses définitives à la question de l'incidence des pneumallergènes dans l'eczéma atopique mais elles suggèrent pour le moins de la considérer cas par cas.

## URTICAIRE

L'hypersensibilité aux acariens est moins fréquente chez les sujets qui souffrent d'un urticaire chronique que dans la population générale mais l'application de cet allergène, sous forme de patch-test, produit occasionnellement une papule qui apparaît dans la première heure. L'association entre les acariens et l'urticaire ne peut donc être complètement rejetée, même si elle est rare.

## MALADIE DE KAWASAKI

Ce syndrome lymphonodulaire cutanéomuqueux est une maladie du nourrisson et du jeune enfant dont l'étiologie demeure incertaine bien qu'ait été évoquée l'incidence d'une rickettsiose et plus récemment d'un rétrovirus. Des études japonaises (Furosho *et al*, 1981; Ishii *et al*, 1983) avaient suggéré une relation directe entre cette maladie et l'exposition aux acariens retrouvée chez bon nombre de sujets atteints mais les travaux américains ultérieurs n'ont pas confirmé cette hypothèse (Jordan *et al*, 1983). A la même époque Patriarca *et al* (1982) ont suggéré que les acariens domestiques interviendraient comme réservoir ou agent de transfert des rickettsies mais aucun travail complémentaire n'a confirmé cette hypothèse.

## ACARIASE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE

L'acariase des voies respiratoires chez les mammifères, en l'occurrence les phoques, a été décrite par Allman dès 1847, puis chez les singes par Grijns et de Haan en 1901. De nombreuses autres espèces ont été décrites ultérieurement dans les voies respiratoires de ces animaux. Ce type d'acariase est également très fréquent chez les oiseaux où l'on en a décrit près de 600 espèces. Toutes ces espèces sont strictement spécifiques pour cet habitat et ces hôtes.

En 1944, Carter *et al.* ont décrit chez l'homme sous le nom d'acariase pulmonaire un syndrome clinique qu'ils ont imputé à la présence dans les poumons d'acariens des poussières, non parasites, que ces malades avaient inhalés. La preuve de la présence de ces acariens dans les voies respiratoires n'a cependant jamais été fournie. Selon Fain (1966b) le syndrome d'acariase pulmonaire chez l'homme n'a jamais été clairement défini et il s'agissait probablement d'asthme bronchique des poussières causé par des pyroglyphidés et non reconnu à l'époque parce que l'on ignorait le rôle des acariens dans les allergies respiratoires.

## DERMATITES DUES A DES ACARIENS PARASITES D'ANIMAUX

Certains acariens parasites d'animaux peuvent provoquer chez l'homme des dermatites où une composante allergique est plus ou moins directement impliquée. *Cheyletiella yasguri* est un parasite du chien capable de déterminer une dermatite de contact chez l'homme. L'acarien n'est jamais rencontré sur la peau de l'homme mais c'est le contact avec la peau du chien infecté qui déclenche l'allergie (Fain *et al.* 1982).

Les dermatites provoquées par des piqûres d'acariens mesostigmatiques parasites d'oiseaux (*Dermanyssus*

*gallinae* ou *Ornithonyssus* spp.) ou de rongeurs (*Ornithonyssus bacoti*) sont peut-être en partie de nature allergique. Il en est peut-être de même aussi pour l'érythème automnal causé par les larves de Trombiculidae (*Trombicula autumnalis*) ou pour la violente dermatite due aux piqûres de *Pyemotes ventricosus*.

## GALE SARCOPTIQUE

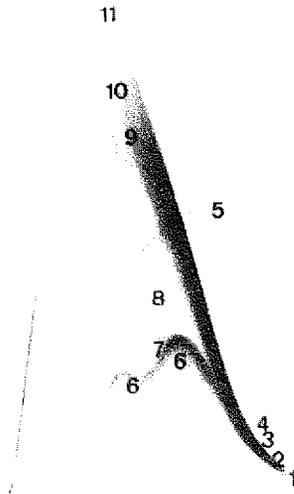
L'existence de phénomènes allergiques dans la gale sarcoptique humaine causée par *Sarcoptes scabiei* est actuellement bien établie (Mellanby, 1944).

### III - LES ALLERGENES DES ACARIENS

#### • ALLERGÈNES DES ACARIENS

#### PHANÉROPHAGES

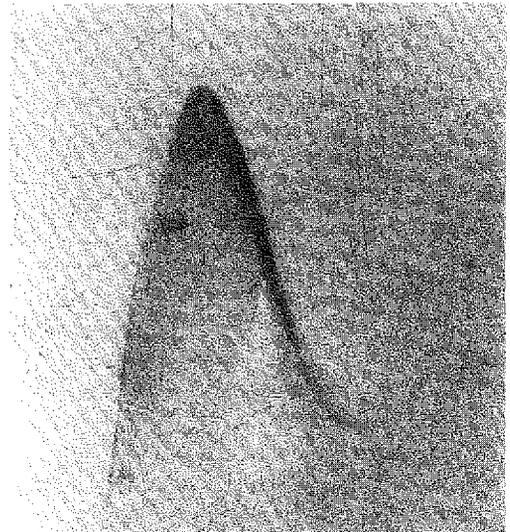
Les premières analyses immunochimiques, conduites sur les extraits de *Dermatophagoides farinae*, au Japon par l'équipe de Miyamoto (Nakagawa *et al.*, 1977), en France par celle de David (Le Mao *et al.*, 1981) et en Scandinavie par celle de Lowenstein (Lind, 1982) ont permis d'identifier deux allergènes, dits majeurs parce que reconnus par le sérum de la majorité des sujets sensibilisés, et dont les poids moléculaires se situaient entre 8000 et 25000. Ces mêmes auteurs ont précisé la nature protéique et glycoprotéique des divers allergènes. En combinant les techniques d'immuno électrophorèse et d'autoradiographie, Le Mao *et al.* ont montré qu'un extrait purifié de culture entière de *D. farinae* (Df80) contenait 11 antigènes, bien visibles sur la figure ci-dessous, et que les sérums des sujets allergiques en reconnaissaient 6 comme allergènes (Df 3, Df 4, Df 5, Df 6, Df 8, Df 11) dont deux (Df 6 et Df 11) sont considérés comme majeurs parce qu'ils touchent plus de 50% des sujets et même 100% pour DF 11.



Immuno électrophorèse bidimensionnelle effectuée avec l'extrait d'acarien *D. farinae* (Df80d) contre un sérum de lapin anti-*D. farinae*.

manifesterait d'une souche à l'autre en fonction de l'environnement.

Grâce au programme international de standardisation, initié par L'Union Internationale des Sociétés d'Immunologie (I.U.I.S.), en collaboration avec les agences gouvernementales chargées du contrôle des sérums, vaccins et allergènes, les nombreuses molécules, séparées et identifiées par les diverses équipes, ont été comparées puis rapprochées les unes des autres ; leur identité a été démontrée et elles ont reçues la nouvelle codification unifiée, proposée à l'O.M.S. par Marsh *et al.* (1986). Chaque allergène est identifié par les trois premières lettres du genre, la première lettre de l'espèce, et un chiffre en caractère romain qui indique l'ordre chronologique de purification ; c'est ainsi que le premier allergène purifié du *Dermatophagoides pteronyssinus*, anciennement dénommé suivant les auteurs P1, Dp 42 ou Dp 12, est maintenant codifié par le symbole *Der p* I. De nombreux antigènes, ou composants capables de fixer les IgE sur des plaques d'immunoélectrophorèse croisée, ont été décrits pour les différents acariens mais la nouvelle nomenclature ne prend en compte que ceux dont la purification est considérée suffisante pour permettre une identification indiscutable. Les divers allergènes ont été



Radio immuno électrophorèse, mise en évidence de l'allergénicité de *D. farinae* dans l'extrait de Df80d.

Un travail similaire, conduit principalement en Europe par Lind *et al.* (1979), Chapman et Platts-Mills (1980), Le Mao *et al.* (1983), en Australie par Stewart *et al.* (1980), a permis d'identifier les allergènes majeurs de *Dermatophagoides pteronyssinus*. Plus récemment, Lind (1986a) a démontré tout à la fois la très grande similitude physicochimique, et une identité seulement partielle au niveau immunochimique des antigènes produits par *D. farinae* et *D. microceras*, ce qui pose problème dans la mesure où ces deux espèces ne divergent sur le plan morphologique que par un seul caractère constant (cf. chap. I page 32). Il n'est pas possible de négliger l'hypothèse d'une variabilité immunologique qui se

classés d'après la proximité de leurs caractères physicochimiques et l'homogénéité de leur séquence d'acides aminés en deux groupes de molécules homologues, dits I et II. Les allergènes du groupe I, *Der p* I, *Der f* I, *Der m* I, sont des glycoprotéines de même poids moléculaire proche de 24 000, mais de point isoélectrique apparemment différent, compris entre 4,7 et 7,4, thermoslabiles qui sont excrétés par les féces. Les allergènes du groupe II, *Der p* II et *Der f* II sont des protéines d'un poids moléculaire d'environ 15000. Le gène codant *Der p* I, qui a été cloné, s'exprime dans le lamda gt 11 et la séquence complète des acides aminés a été déduite du cDNA (Chua *et al.*, 1988). La majorité des sujets

allergiques aux acariens phanérophages produisent des IgE spécifiques des allergènes des groupes I et II. La généralisation des anticorps monoclonaux, produits principalement par Lind (1985), Chapman *et al* (1987), Horn *et al* (1987), mais également Chua *et al* (1988), a permis la purification des allergènes par chromatographie d'affinité, l'établissement d'une carte des épitopes et la mise au point de méthodes spécifiques de quantification.

Les caractéristiques des deux principaux groupes d'allergènes sont présentés dans le tableau suivant adapté de Platts-Mills *et al* (1988) :

En fait 4 groupes d'anticorps monoclonaux ont été récemment définis après immobilisation sur une phase solide et inhibition mutuelle des antigènes radiomarqués (Lind *et al*, 1988) ; ils peuvent être interprétés comme représentant chacun une région définie de la surface de l'antigène, porteuse d'épitopes suffisamment proches pour

les premières études immuno-chimiques (Lemerdy *et al*, 1988), et notamment la comparaison des antigènes en tandem immuno électrophorèse croisée avec les anticorps ALK anti-*Dermatophagoides pteronyssinus* et CEPHARM anti-*Euroglyphus maynei*, démontrent l'existence de déterminants communs avec les extraits de *Dermatophagoides pteronyssinus* et *farinae*, un profil similaire en isoélectrofocalisation (figure 1) et en immuno-électrophorèse croisée (figure 2).

### • ACARIENS DE STOCKAGE & CROISEMENTS ALLERGÉNIQUES

Les acariens de stockage n'ont pas encore fait l'objet d'études immunologiques détaillées et leurs allergènes n'ont pas été isolés. A l'inverse des acariens phanérophages, les allergènes majeurs pourraient provenir

### PRINCIPAUX ALLERGENES DES ACARIENS PYROGLYPHIDES

Allergènes	P.M.	p I	Observations
Groupe I			Les poids moléculaires des allergènes du Groupe I varient entre 24 et 30.000 en SDS PAGE et entre 15 et 20.000 en filtration sur gel.
<i>Der p I</i> (P1, Dp42, Dpt 12)	24,000	4.6 - 7.4	
<i>Der f I</i> (F1, Ag. 11, Df 6)	24,000	4.6 - 7.2	
<i>Der m I</i> (Dm 6)	24,000	4.9 - 6.5	
Groupe II			Les poids moléculaires indiqués pour le Groupe II correspondent à une analyse en SDS PAGE.
<i>Der p II</i> (Dp X)	15,000	5.0 - 6.4	
<i>Der f II</i> (Ag 19/20, DF 2)	15,000	7.8 - 8.3	

exclure la fixation simultanée de deux anticorps du même groupe. 5 des 19 anticorps étudiés appartiennent aux groupes 2 et 3, ce qui démontre un recouvrement considérable des épitopes entre les zones de fixation correspondantes. Le degré de spécificité d'espèce, tel qu'il ressort des niveaux d'inhibition par les antigènes froids, *Der p I*, *Der f I* et *Der m I*, paraît extrêmement variable même pour les anticorps qui reconnaissent une région identique des antigènes. Il a été trouvé 5 cas de réactivité croisée entre *Der p I* et *Der m I* et un cas entre *Der p I* et *Der f I*. Les séquences N-terminales d'acides aminés montrent 93% d'identité entre *Der f I* / *Der m I* et 70 à 77% entre *Der p I* / *Der m I* / *Der f I* ce que les auteurs considèrent comme conforme à la taxinomie morphologique.

Aucune information de cette nature n'est actuellement disponible pour les allergènes d'*Euroglyphus maynei* mais

principalement du soma, ce qui expliquerait l'absence d'allergénicité croisée entre les deux groupes alors que le croisement est très important à l'intérieur de chaque groupe. Cette différence a été démontrée par Van Hage-Hamsten *et al* (1987) en utilisant la technique de l'inhibition du RAST. Il faut cependant rappeler qu'Arlian *et al* (1984) avaient caractérisé des allergènes communs, tant dans les corps entiers que dans les fèces, entre *Tyrophagus putrescentiae* et *Dermatophagoides farinae* par les techniques d'immuno et radioimmunoélectrophorèse croisée et il est très difficile de conclure. Les deux groupes d'acariens sont effectivement assez éloignés au niveau de la classification et de leurs besoins alimentaires mais la discordance peut également s'expliquer par les biais liés aux méthodes d'analyse et à la sélection des sérums utilisés.

Figure 1

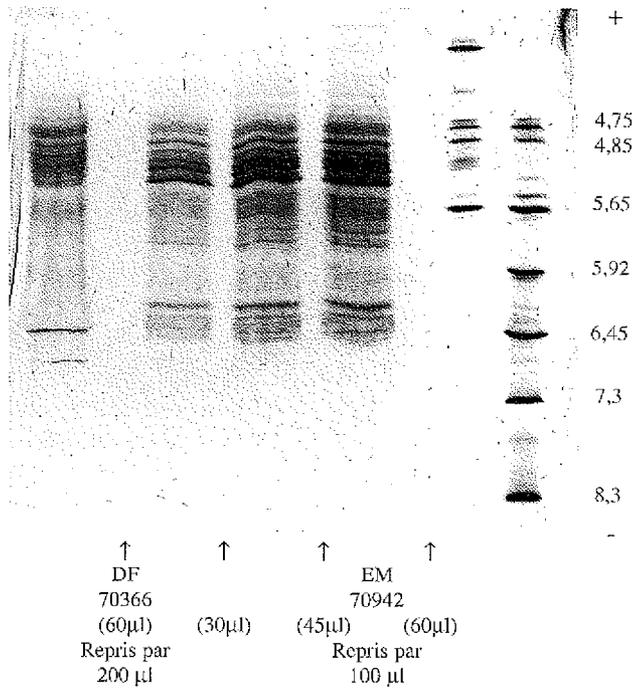
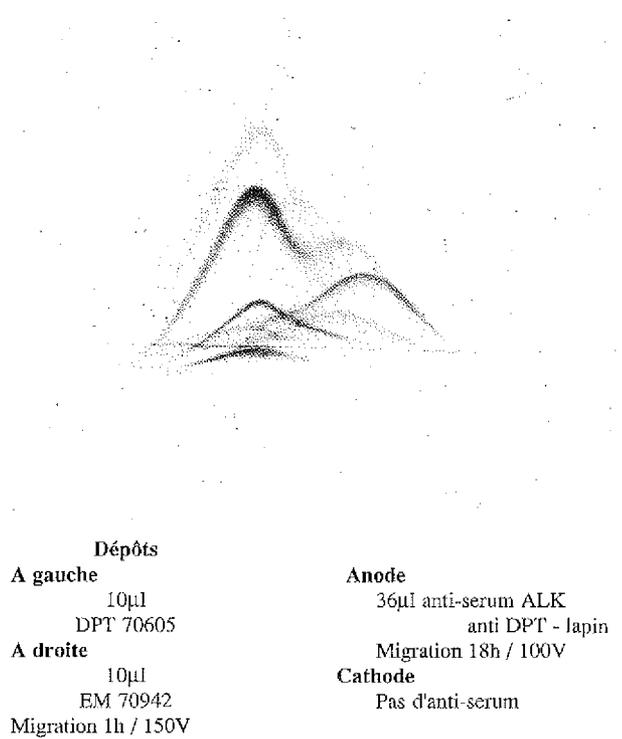


Figure 2



## IV - EXTRAITS ALLERGENIQUES & STANDARDISATION

### SELECTION DES MATIERES PREMIERES

Le comité ad hoc, chargé par l'I.U.I.S. de proposer le cahier des charges du premier extrait standard international, de *Dermatophagoides pteronyssinus*, a considéré qu'il devait être préparé à partir d'une matière première représentative de celle qui provoque l'homme dans son intimité ; il a de ce fait recommandé de sélectionner des cultures d'acariens, obtenues sur un milieu naturel pour l'homme mais pratiquement totalement digéré au moment de la récolte, contenant à la fois les antigènes somatiques et les antigènes métaboliques, dont le *Der p I*, qui constitue l'essentiel des pellets d'excréments (Lind *et al*, 1984).

De leur côté les chercheurs australiens, suivis depuis par les nord-américains et la F.D.A. des Etats-Unis, ont préféré retenir une source d'antigènes purement somatiques, c'est à dire des acariens débarrassés de leur milieu de culture et de leurs métabolites ; ce résultat est obtenu en traitant les cultures, arrivées à maturité, par un tamisage à 100 microns environ suivi d'une purification par flottaison différentielle dans les solvants organiques ce qui permet de récupérer les acariens en surface mais exclut les pellets de fécès. Cette option justifiée par l'élimination théorique des antigènes du milieu, dont éventuellement les débris de squames humaines, qui d'après Baer (1987)

seraient potentiellement porteur d'un risque de transmission du virus du S.I.D.A., ne garantit aucunement de l'absence d'allergénicité non spécifique ; c'est ainsi que les premiers producteurs d'acariens, dits purifiés, ont dû abandonner leurs milieux de culture qui contenaient des traces de poils et squames d'animaux très allergisants comme ceux du cheval ; ils continuent en général à refuser de préciser dans quelles conditions ils obtiennent leurs cultures. Le comité de standardisation a d'ailleurs dû proposer d'inclure, dans le contrôle des matières premières, la recherche des antigènes indésirables, principalement des phanères animales ; cette précaution est essentielle pour les produits destinés à la fabrication des extraits administrables à l'homme (Ford *et al*, 1985).

### EXTRAITS DE REFERENCE

#### *D. pteronyssinus*

Le sous-comité de standardisation des allergènes a choisi le *D. pteronyssinus* comme premier modèle d'extrait de référence à établir. Il a créé à cette intention un groupe ad hoc chargé de rédiger, en fonction des connaissances scientifiques du moment, le cahier des charges de cette préparation, de réunir les réactifs indispensables, en particulier un pool de sérums humains provenant de sujets sensibilisés, de proposer les méthodes de contrôle, puis enfin de sélectionner le lot définitif.

Les résultats de l'étude comparative, conduite en 1982-

83, des 10 extraits et des matières premières, proposées par 8 fabricants puis codées par le National Institute of Biological Standards and Control (NIBSC, Grande Bretagne), ont été publiés par Ford *et al* (1985) ; ils comportent une comparaison de l'activité totale mesurée par tests cutanés, RAST direct et Inhibition du RAST ainsi que l'analyse détaillée de la composition antigénique et allergénique par immuno et radio-immunoélectrophorèse croisée, rocket-immunoélectrophorèse et radio-immunoessai. Ce travail a confirmé les conclusions de Lind (1980) sur les différences induites par le choix des matières premières sur la composition et le rapport des divers allergènes ; c'est ainsi que les extraits de corps entier d'acariens, séparés de leur milieu de culture et de leurs métabolites, contiennent un taux relatif nettement supérieur d'Ag X (*Der p* II), par rapport au *Der p* I, que les préparations obtenues à partir de matières premières contenant les pellets d'excrément.

En considérant les circonstances de la provocation des malades, le comité a suivi les conclusions du groupe ad hoc et choisi un extrait de culture contenant conjointement les allergènes somatiques et métaboliques. La première référence internationale d'acarien a été proposée par l'I.U.I.S. (Geneva meeting) et acceptée par l'O.M.S. en 1984 ; elle peut être obtenue auprès du NIBSC qui est chargé de sa conservation et de sa délivrance. La notice, qui accompagne les ampoules, précise l'inclusion de produits d'origine humaine dans les matières premières, la négativité des tests HBsAg et anti-HIV mais confirme que la préparation n'est pas destinée à l'administration humaine. Elle doit essentiellement servir, aux laboratoires et institutions chargés de produire ou de contrôler les allergènes, en tant que référence pour le calibrage des étalons internes qui serviront ensuite à garantir des lots de production commerciale de composition et activité constante.

Chaque ampoule contient 0,31 mg (0,30 à 0,33) de protéines totales mesurées par la méthode de Lowry et une humidité résiduelle de 0,25% ; son contenu, repris par 1 ml d'eau distillée, titre par définition arbitraire 100 000 I.U. (International Unit). Il peut servir à mesurer par comparaison, soit l'activité totale, soit le titre d'un extrait en *Der p* I ou *Der p* II. L'unité internationale affectée à cette référence n'est en aucune manière coordonnée avec les systèmes d'unités actuellement utilisées par les fabricants ou proposés par diverses agences gouvernementales ou académiques, comme la FDA ou la Northern Society of Allergy ; elle n'indique pas davantage un quelconque niveau commun d'activité biologique entre les divers extraits de référence ce qui confirme sa seule vocation d'étalon de calibrage.

Dès l'adoption de cet extrait par l'I.U.I.S., ses critères

de sélection ont fait l'objet d'une très vive contestation d'une partie de la communauté scientifique, en particulier en Australie, aux Etats-Unis et en République Fédérale d'Allemagne ; elle s'appuyait principalement sur la démonstration, visualisée par l'analyse d'immunoempreintes produites par les sérums de malades allergiques (Tovey & Baldo, 1985), de la multiplicité des allergènes habituellement identifiables.

C'est ainsi qu'une vingtaine de fractions isolées par électrophorèse sur gel de polyacrylamide auraient été reconnues par les sérums de 45 sujets atopiques dont 7 par la moitié d'entre eux ce qui remettrait en cause la définition des allergènes dits majeurs et leur rapport respectif. De son côté Maasch *et al.* (1987), puis Wahl *et al.* (1988) ont identifié, dans des extraits de *D. pteronyssinus* purifiés, des protéines de pI compris entre 4,5 et 5,7 ainsi que quelques bandes entre 5,7 et 7,3 avec des poids moléculaires compris entre 180 000 et 5000; ils ont prouvé la réalité allergénique de ces fractions en radio-immunoélectrophorèse croisée (figures ci-après) et leur importance par une série de RAST réalisés avec des disques d'immunosorbant auxquels elles étaient couplées.

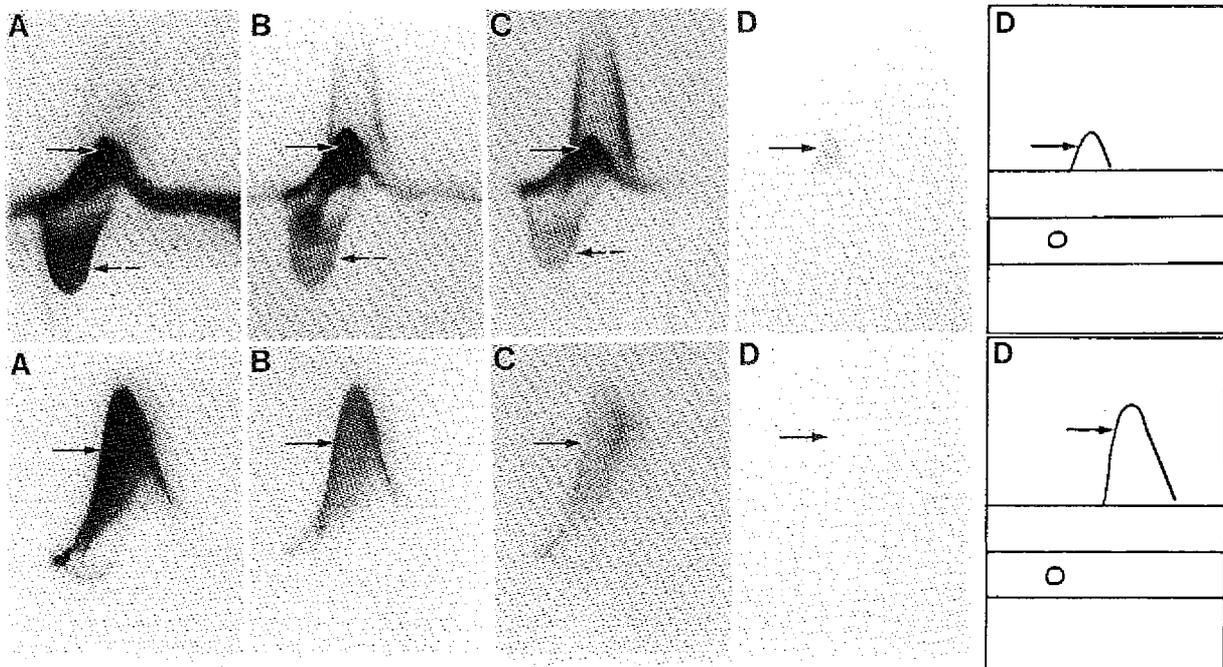
Ce différend est en grande partie explicable par les contraintes méthodologiques, propres aux techniques immuno-chimiques, qui enferment l'utilisateur dans le cercle vicieux d'une sélection piégée des malades et des sérums de référence. Il ne doit pas être grossi exagérément car l'expérience démontre que les deux types d'extraits sont parfaitement compatibles dès lors qu'ils sont comparés à concentration équivalente de *Der p* I comme l'avait suggéré Lind (1980) en comparant les extraits de corps purifiés, d'excréments et de culture entière. Maasch *et al* (1987) ont confirmé les problèmes posés pour la standardisation par les caractéristiques de la référence internationale mais ils ont parallèlement montré qu'en RAST direct, et en tests cutanés, ces différences n'apparaissent pas à condition d'utiliser les extraits à concentration convenable. Il est par contre possible de prendre en compte cette différence de composition pour choisir l'extrait à utiliser en désensibilisation.

#### *D. farinae*

Il n'existe pas actuellement de référence internationale mais l'administration des Etats-Unis a préparé un standard national en extrayant, comme pour le *D. pteronyssinus*, des acariens purifiés.

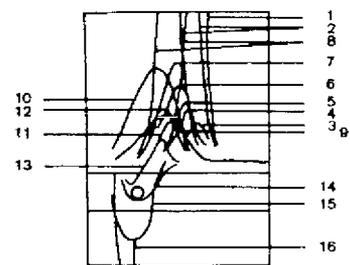
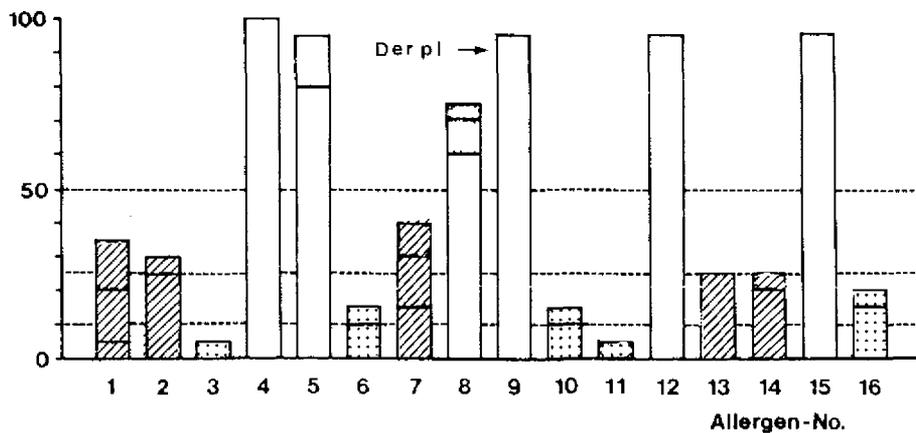
### STABILITE DES EXTRAITS D'ACARIENS

La stabilité des préparations d'acariens est très variable suivant les procédés de fabrication, les présentations et les conditions de conservation.



Images produites après 14 jours en CRIE par le sérum de quatre malades (A-D) allergiques au *D. Pteronyssinus* sur l'électrophorèse croisée d'un extrait d'acariens purifiés (ligne du haut) et d'un extrait de culture entière (ligne du bas).

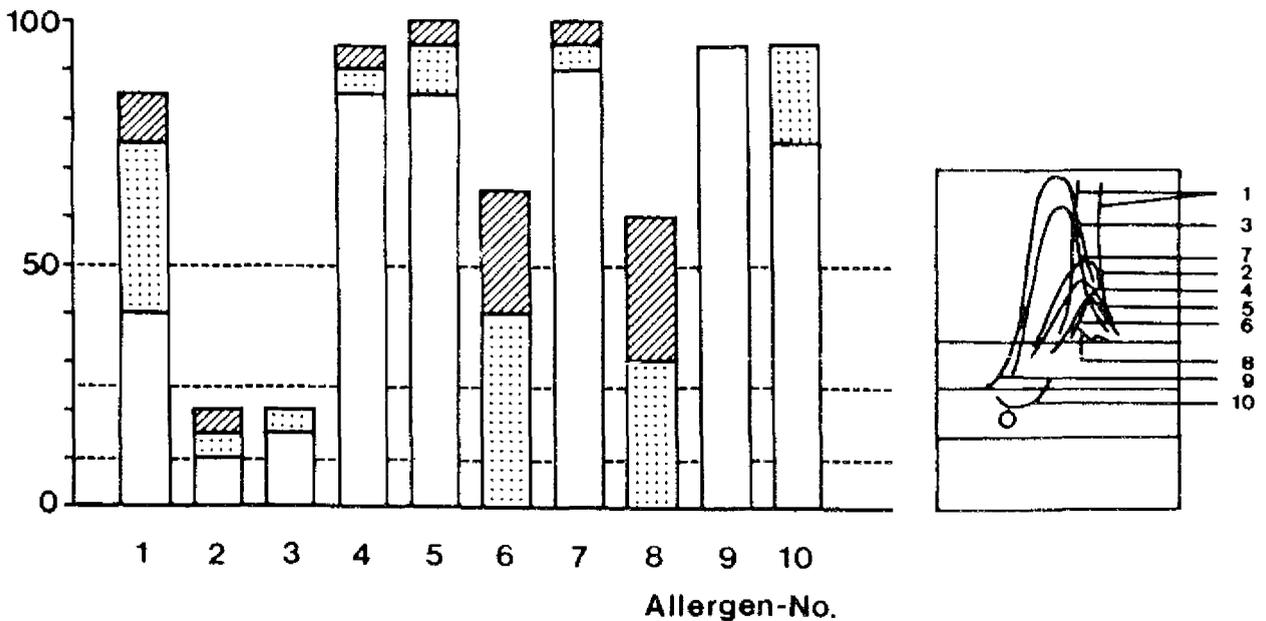
Pat. (n=20)  
(%)



Allergogramme obtenu avec l'extrait de corps entier purifié en additionnant les images produites en CRIE par le sérum de vingt sujets allergiques au *D. pteronyssinus*.

Pat. (n = 20)

(%)



Allergogramme obtenu avec l'extrait de culture entière, contenant les antigènes somatiques et métaboliques, en additionnant les images produites en CRIE par le sérum de vingt sujets allergiques au *D. pteronyssinus*.

A l'état sec, sous forme lyophilisée avec une humidité résiduelle inférieure à 2 %, les extraits peuvent être conservés à 4°C environ pendant cinq ans au moins, et même à température ambiante pendant plusieurs mois, sans modification qualitative et réduction sensible de l'activité allergénique totale.

En solution aqueuse, et particulièrement aux fortes dilutions préparées pour les intradermo-réactions ou l'usage thérapeutique, l'activité décroît très rapidement au delà de vingt degrés centigrades, c'est à dire pour des températures facilement atteintes dans une salle d'examen dès lors que les flacons sont exposés au soleil ; la décroissance est nettement moins rapide dans un réfrigérateur mais il est vivement déconseillé de conserver ces solutions plusieurs jours en l'absence de substances stabilisatrices comme la sérum-albumine humaine ou l'acide epsilon amino-caproïque.

Les solutions préparées en reprenant l'extrait aqueux, standardisé et lyophilisé, par un diluant glycéro-salin bien adapté à la scarification par piqure, ou "prick-test", mais inutilisable autrement sauf comme solution-mère, sont par contre très stables et peuvent être conservées plusieurs mois.

Il en est de même, à un moindre degré, des extraits adsorbés sur un gel d'hydroxyde d'aluminium formé dans l'extrait, puis lavé pour éliminer les allergènes non fixés, ce que ne permet pas d'obtenir un simple mélange avec un gel préfabriqué. La technique mise en oeuvre pour les produire peut par contre induire une altération des allergènes, si le pH de la solution est trop élevé en cours de fabrication, avant l'acidification.

Cette modification, qui se manifeste par la perte de la capacité de fixer les IgE spécifiques, n'est pas totale puisque certains allergènes comme le *Fel I* du chat peuvent encore être mesurés par les technique d'immunoprécipitation (Guérin, 1983) et que l'activité des extraits de pollens, obtenus dans ces conditions, est encore dosable par la technique d'inhibition du RAST.

La dénaturation, rencontrée en cours de fabrication ou pendant la conservation, résulte de l'incidence de trois mécanismes, à savoir: la fragilité des allergènes majeurs de point isoélectrique bas aux fortes variations de pH dans la zone alcaline, la thermolabilité des molécules métaboliques du groupe I, l'hydrolyse induite par une protéase qui est par ailleurs instable en milieu acide.

## V - DIAGNOSTIC D'UNE SENSIBILISATION AUX ACARIENS

Le diagnostic d'hypersensibilité aux acariens se pose, comme pour toutes les maladies allergiques, sur les résultats de l'anamnèse, des tests cutanés, des tests in vitro et éventuellement des tests de provocation. L'étiologie paraît souvent évidente mais elle impose cependant une analyse fouillée pour identifier les "vrais coupables" qui peuvent se cacher derrière de faux amis, comme les plumes ou inversement les phanères d'animaux domestiques, se fondrent dans les communautés allergéniques des diverses espèces mais également faire négliger une polysensibilisation, aux acariens de stockage par exemple.

### L'ANAMNESE

Véritable enquête, presque policière par les recoupement de questions qu'elle impose pour éliminer les revendications abusives et identifier l'étiologie présumée, l'anamnèse ne peut être conduite que par des spécialistes habitués à cette catégorie de malades et aux pièges de l'allergologie. Le schéma type, présenté dans le tableau suivant, n'a donc qu'une valeur indicative et suppose, pour une bonne interprétation des réponses, de connaître parfaitement les caractéristiques très évocatrices de l'allergie aux acariens, telles que décrites dans le paragraphe II, les divers croisements allergéniques et les possibles polysensibilisations perannuelles.

### LES TESTS CUTANÉES

Ils consistent à provoquer les mastocytes de la peau, sensibilisés par des anticorps spécifiques, essentiellement des IgE, encore qu'une possible interférence d'autres isotypes demeure discutée, par des extraits allergéniques utilisés à une concentration bien définie qui ne provoque pas de dégranulation non spécifique. L'utilisation d'extraits standardisés en Unités Biologiques de réactivité (I.R. en France, H.E.P. dans les pays scandinaves, A.U. aux Etats Unis) est essentielle car ces cellules réagissent, chez bon nombre de sujets cliniquement indemnes de toute manifestation allergique, à des concentrations trop élevées ; c'est ainsi que Germouty (1979) a pu obtenir par voie intra-dermique 80% de réponses positives aux extraits de poussière de maison dans un échantillon de la population générale et que certaines des études épidémiologiques, déjà citées, indiquent des taux de positivité aux acariens par prick-tests proches de 40%, notamment chez les adolescents. L'importance du choix des extraits allergéniques est bien documentée par Haahtela (1980) qui a enregistré un taux de prévalence cutanée, toujours très variable suivant le sexe mais surtout suivant les réactifs mis en oeuvre. Il est respectivement pour les garçons et les filles de 43/35% avec la poussière

Bencard contre 26/16% avec celle du Laboratoire Dome-Hollister-Stier et 21/18% pour l'extrait de *D.farinae* Bencard contre 15/13% pour celui de Dome-Hollister-Stier. La réponse dépend également du choix de la technique et de son exécution par un personnel bien entraîné qui sait quantifier la réponse cutanée par référence à celle de témoins positif et négatif de réactivité. La description de ces techniques ne rentre pas dans le cadre de cet ouvrage mais le lecteur pourra utilement consulter le traité de Charpin (1986) ou la revue critique de Guérin *et al* (1988a) qui détaille toutes les mises en garde.

### TESTS DE PROVOCATION BRONCHIQUE ET NASALE

Lorsque les réponses des malades au schéma d'anamnèse donnent des orientations confuses ou discordantes avec les tests cutanés et éventuellement les tests sériques, il est souhaitable de faire appel aux tests de provocation des muqueuses respiratoires. Ils consistent à reproduire les conditions inductrices du déclenchement des symptômes.

Leur mise en œuvre bien décrite par ailleurs (Ruffin, 1986) s'impose rarement pour les pollens et concerne principalement la dissociation des allergènes de la poussière (Acariens, moisissures, plumes) et des phanères d'animaux domestiques.

La provocation est réalisée en pulvérisant dans les fosses nasales ou les bronches l'extrait allergénique lyophilisé, repris en eau distillée ou diluant physiologique. Les diluants ne doivent contenir aucune substance irritante comme le phénol et plus généralement les divers conservateurs.

L'effet des allergènes est essentiellement apprécié lors des tests bronchiques par les manœuvres expiratoires forcées et la mesure des résistances bronchiques et pulmonaires. Ces techniques, d'un maniement difficile, doivent être réalisées en service spécialisé. Elles nécessitent un contrôle strict compte tenu des réactions retardées ce qui conduit à leur faire préférer les provocations nasales.

Globalement, les réponses fournies par ces deux types de provocation sont parallèles mais il peut exister une discordance chez les sujets asthmatiques sans rhinite.

### TESTS IN VITRO

Différentes techniques, plus complémentaires que concurrentes, permettent de confirmer le diagnostic d'allergie aux acariens et surtout d'identifier la ou les espèces incriminées, voire même la molécule allergénique à laquelle l'individu est sensibilisé, ce qui est pratiquement impossible in vivo.

En effet la très grande communauté antigénique des allergènes d'un même groupe, plus généralement l'existence d'importantes sensibilisations croisées entre les acariens kératinophages, et la fréquence des

# Exemple de schéma d'anamnèse

## A/ HISTOIRE FAMILIALE

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | Y a-t-il dans la famille (parents, grands-parents, frères, sœurs, enfants, etc...) des cas de : rhumes de foins, allergies nasales, asthme, urticaire récidivant, eczéma, migraines, otites, entérocolites ? | 1. |
| 2. | Y a-t-il des cas de : tuberculose, maladie de foie, calculs à la vésicule biliaire, goitre, diabète, goutte ?  | 2. |

## B/ HISTOIRE PERSONNELLE

- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 3. | <b>Allergiques</b><br>Rhinite (rhume des foins)<br>Eczéma<br>Urticaire<br>Oedème de Quincke<br>Asthme<br>Divers | 3. | oui - non<br>oui - non<br>oui - non<br>oui - non<br>oui - non<br>oui - non |
| 4. | <b>Infectueux</b><br>Sinusite<br>Bronchites<br>Angines<br>Pneumopathies<br>Divers                               | 4. | oui - non<br>oui - non<br>oui - non<br>oui - non<br>oui - non              |
| 5. | <b>Divers</b><br>Médicaux :   | 5. |  |

Chirurgicaux :

Incidents au cours de vaccination :

Réactions aux piqûres d'insectes :

## C/ ASTHME

### I - Première Crise d'Asthme

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 6.  | Avez-vous de l'asthme ? Dans ce cas, décrivez votre première crise d'asthme, en répondant aux questions ci-dessous :  | 6.  |
| 7.  | Quel âge aviez-vous ?   | 7.  |
| 8.  | A quelle époque de l'année s'est-elle produite ?  | 8.  |
| 9.  | Les symptômes sont-ils survenus insidieusement ou soudainement ?  | 9.  |
| 10. | La crise a-t-elle, à votre avis, été provoquée par une cause déterminée ou a-t-elle été consécutive à certains faits ?  | 10. |
| 11. | A-t-elle fait suite à une infection respiratoire (grippe, bronchite purulente, congestion pulmonaire, pneumonie, pleurésie, sinusite purulente) ou à une rougeole, une coqueluche ? | 11. |
| 12. | A-t-elle fait suite à une opération générale ou plutôt à une opération pratiquée sur le nez ou sur les amygdales ?  | 12. |
| 13. | Est-elle survenue à la suite d'un gros souci moral (chagrin, soucis financiers ou sentimentaux) ?   | 13. |
| 14. | Ou à la suite d'un changement de résidence, de climat ou d'occupation ?   | 14. |
| 15. | Ou à la suite d'un contact nouveau (animaux, fourrures, etc...), au travail ?   | 15. |
| 16. | Est-elle survenue à l'époque de la puberté, lors d'une grossesse ou à la ménopause ?  | 16. |

### II - Période Actuelle

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 17. | Quel est votre état actuel ?   | 17. |
| 18. | Votre asthme est-il permanent ou survient-il par crise ?   | 18. |
| 19. | Les crises surviennent-elles très fréquemment ou espacées, durent-elles plus longtemps ?   | 19. |
| 20. | A quelle fréquence surviennent-elles : quotidiennement, hebdomadairement ou saisonnièrement ?  | 20. |
| 21. | Si elles sont quotidiennes, surviennent-elles au cours de la journée, soit après un repas, ou après l'ingestion d'un aliment déterminé et lequel, lors d'une de vos occupations journalières, ou à votre travail ? | 21. |
| 22. | Où surviennent-elles la nuit, dès que vous pénétrez dans votre chambre à coucher, au début du sommeil, vers la fin de la nuit, ou au réveil ?  | 22. |
| 23. | Les crises sont-elles limitées ou fortement aggravées à certaines périodes de l'année ? A quelle(s) période(s) ?   | 23. |
| 24. | Pouvez-vous donner une date précise à laquelle vos symptômes débutent ?  | 24. |

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 25. | Quel est votre état : au cours de la période principale des pollens (Mai à Juillet), de fin Août à début Octobre, au cours des périodes froides et humides (Octobre à Mars) et lors des gelées (froid sec) ? | 25. |
| 26. | Surviennent-elles lors d'ingestion d'aliments saisonniers ?  | 26. |
| 27. | Surviennent-elles lors d'occupations saisonnières ?  | 27. |
| 28. | Avez-vous souvent des bronchites ? S'accompagnent-elles de fièvres ou d'expectorations purulentes (jaunes) ? Provoquent-elles des crises d'asthme ? A quelle période de l'année surviennent-elles surtout ?  | 28. |

## D/ RHUME DES FOINS - NEZ - YEUX

### I

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 29. | Souffrez-vous de crises d'éternuement de Mai à Juillet ?         | 29. |
| 30. | A quelles dates commencent et cessent vos crises d'éternuement ? | 30. |

### II

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 31. | Eternuez-vous souvent ? A quelle période de la journée, de l'année ? En quelles circonstances ?  | 31. |
| 32. | Votre nez est-il souvent bouché ? Vous mouchez-vous souvent ? Quel est l'aspect des sécrétions (aqueuses, glaireuses, blanches, jaunes, vertes) ?  | 32. |
| 33. | Depuis quel âge présentez-vous des troubles du nez ?   | 33. |
| 34. | Vos troubles surviennent-ils surtout après les repas, après l'ingestion de certains aliments, au contact de certaines substances, ou sont-ils permanents ?   | 34. |
| 35. | Avez-vous souvent des rhumes de cerveau ? Si vous avez de fréquents rhumes de cerveau, précisez :<br>a/ s'ils s'accompagnent de fièvre, maux de gorge ;<br>b/ s'ils sont suivis d'un rhume de poitrine ;<br>c/ si les éternuements n'existent qu'au début du rhume ou persistent ?<br>d/ pendant combien de jours environ vous mouchez un liquide semblable à de l'eau et pendant combien de jours vous mouchez des mucosités plus épaisses. | 35. |
| 36. | Avez-vous déjà eu une sinusite ? Faites-vous de fréquentes rechutes ?  | 36. |
| 37. | Vous a-t-on enlevé les amygdales, les végétations ?  | 37. |
| 38. | Avez-vous déjà subi des opérations au nez ? (extractions de polypes, résection de crête de la cloison, d'une queue de corne, etc...)   | 38. |

### III

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 39. | Avez-vous souvent des troubles oculaires (picotements, irritations) ? | 39. |
|-----|---|-----|

## E/ ECZEMA, URTICAIRE, MIGRAINES TROUBLES GASTRO-INTESTINAUX

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 40. | Avez-vous de l'eczéma ? Sur quelles parties du corps ?  | 40. |
| 41. | Avez-vous de l'urticaire ? Quelle est sa fréquence et par quoi est-il provoqué ?  | 41. |
| 42. | Avez-vous des migraines ? S'accompagnent-elles de troubles de la vue ? Sont-elles uni ou bilatérales ? Par quoi sont-elles provoquées ?               | 42. |
| 43. | Avez-vous souvent des indigestions ? Par quoi sont-elles provoquées ?   | 43. |
| 44. | Ne supportez-vous pas certains aliments ? Que provoquent-ils (crampes, gaz, diarrhée, glaires dans les selles, eczéma ou urticaire, asthme, etc...) ? | 44. |

## F/ CAUSES DECLENCHANTES

- |     |  |     |
|-----|--|-----|
| 45. | Avez-vous remarqué des causes provoquant des crises d'asthme, des éternuements ou écoulement du nez, des poussées d'eczéma ou d'urticaire ? Quelles sont-elles ? | 45. |
|-----|--|-----|

I - Atmosphère

46. Vos crises sont-elles provoquées ou nettement aggravées par le froid, l'humidité, le vent, les courants d'airs ?
47. Vos troubles sont-ils plus marqués les jours ensoleillés, avec ou sans vent, les jours nuageux et froids ?
48. Quelle est votre santé à la mer, à la montagne ? Amélioration, aggravation ou statu quo ?
49. Y a-t-il certains endroits ou certaines localités où vous avez de l'asthme ou au contraire vous êtes en parfaite santé ?

#### II - Votre état

50. Vos troubles sont-ils provoqués par la fatigue, l'éneuvement, le rire, les soucis ?
51. Êtes-vous émotif ? Avez-vous beaucoup de soucis : financiers, sentimentaux, professionnels ?
52. Les excès alimentaires, l'alcool, la constipation aggravent-ils vos troubles ?
53. La période des règles est-elle mauvaise ? Quelle a été dans l'évaluation de votre maladie le rôle de la puberté, des grossesses, de la ménopause ?

#### III - Votre vie habituelle

54. Comment faites-vous votre nettoyage (à l'eau, au balai, à l'aspirateur) ?
55. Êtes-vous gêné en atmosphère poussiéreuse lors du nettoyage, du grand nettoyage, en balayant, au cinéma, au théâtre ?
56. Êtes-vous gêné sur une route poussiéreuse ?
57. Le nettoyage de vos caves, de votre grenier vous provoquent-ils des troubles ?
58. Depuis quel âge fumez-vous ? Combien ? La fumée du tabac vous gêne-t-elle ?
59. D'autres fumées, d'autres odeurs vous provoquent-elles des troubles (odeurs de cuisine, frites, essence, etc...) ?
60. Les odeurs de peinture, de cire, de vernis, les insecticides vous gênent-elles ?
61. L'utilisation de poudre de riz, de poudre de savon, de savon de toilette, de shampoing, de parfums, est-elle une source d'aggravation ?

#### IV - Les animaux

62. Avez-vous des animaux domestiques ? Chats, chiens, canaris, perruche, perroquet ?
63. Des animaux pénètrent-ils dans votre chambre à coucher ?
64. Y a-t-il des souris à la maison, y a-t-il des mites ou d'autres insectes en abondance ?
65. Y a-t-il chez vous ou dans votre voisinage : un poulailler, une écurie, une étable, des lapins, des pigeons, des cobayes, etc... ?
66. Lors de votre travail, êtes-vous en contact avec des animaux ? Lesquels ?
67. Lors de contact occasionnel avec des animaux, avez-vous déjà présenté des troubles (asthme, urticaire, étourdissements) soit au cirque, lors de la visite d'une ménagerie, chez des amis ?
68. Les fourrures (manteaux, cols), etc... vous provoquent-elles des troubles ?

#### V - Plantes et arbres

69. Êtes-vous sensible au contact de certaines plantes : certaines fleurs (rose, primevère, chrysanthème) ?
70. Avez-vous des fleurs, ou des plantes dans votre habitation, votre chambre à coucher ?
71. Quelles sont les plantes de votre jardin ?
72. Vivez-vous à la campagne, au voisinage d'un parc ?
- Y a-t-il beaucoup d'arbres ? Lesquels ?
73. A a-t-il une végétation particulière dans votre jardin, près de chez vous ?

#### VI - Votre maison

74. Vos troubles surviennent-ils exclusivement ou sont-ils plus marqués à la maison ou dans certaines pièces de votre habitation ?
75. Votre maison est-elle de construction récente ou ancienne ? Depuis quand y vivez-vous ?
76. Dans votre maison y a-t-il des endroits où s'accumule la poussière ? Vieilles armoires, vieux tapis, vieux fauteuils, livres.
77. Votre maison est-elle humide ?
78. Vos caves sont-elles humides ?
- Qu'y entreposez-vous ?
79. Des moisissures se développent-elles en certains

endroits (caves, vieux matériaux, tapisseries, plaques d'humidité) ?

#### VII - Votre chambre

80. Dormez-vous seul ?
81. De quoi est fait : votre oreiller, votre matelas, votre couvre-lit, vos couvertures ?
82. Avez-vous des descentes de lit, des carpettes, des tapis ? Des tentures, penderies ouvertes ?
83. Êtes-vous oppressé ou étourdi par le retour de votre matelas, en secouant vos draps et vos couvertures ?

#### VIII - Votre quartier

84. Depuis quand vivez-vous dans le même quartier, la même ville, la même région ?
85. Décrivez l'endroit où vous vivez.
86. Cet endroit est-il humide (marais, parc, canal, rivière, etc...) ?
87. Y a-t-il dans les environs : un moulin, une grange, un entrepôt, une usine, un établissement industriel ?
88. Y a-t-il des odeurs ou des fumées spéciales ?

#### IX - Votre travail

89. Quelles sont vos occupations ? Décrivez en détail ce que vous faites et les contacts que vous avez au cours de votre travail : produits divers, animaux, lieux fréquentés.
90. Vos troubles surviennent-ils surtout à votre travail ou sont-ils aggravés par celui-ci ?
91. Suspectez-vous certains contacts particulièrement nocifs ?
92. Y a-t-il beaucoup de poussière dans l'endroit où vous travaillez ?
93. Y fait-il chaud ou froid ou humide ?
94. En week-end, en vacances, avez-vous encore vos troubles ?

#### X - Votre alimentation

95. L'ingestion de certains aliments vous provoque-t-elle des troubles ? Lesquels ? Quels aliments ?
96. Avez-vous certains dégoûts alimentaires ? Pourquoi ?
97. Avez-vous déjà suivi des régimes ? Lesquels ? Pourquoi ? Avec quel résultat ?

#### XI - Les médicaments et traitements

98. Certains médicaments (antibiotiques, sulfamides, aspirine, etc...) vous provoquent-ils des troubles ? Lesquels ? Quels médicaments ?
99. Avez-vous déjà subi un examen radiographique des poumons, des sinus ? Que démontraient-ils ?
100. Quels traitements avez-vous déjà suivis antérieurement ? Avec quel résultat ?
101. Quels moyens utilisez-vous pour soulager vos maux ? Avec quel résultat ?

#### XII - Les médicaments et traitements

102. Quelle est la profession de votre conjoint ou de votre conjointe ?
103. Quelle est la profession de votre ou de vos enfants ou des personnes habitant sous votre toit ?

DATE :

polysensibilisations aux acariens de stockage, ne peuvent être dissociées d'après les résultats des tests *in vivo* qui sont très sensibles mais peu discriminants au niveau quantitatif. Pour réduire ce coefficient d'incertitude il est possible de mesurer, soit la quantité absolue ou relative d'IgE spécifiques présentes dans le sérum du sujet, soit la réponse en médiateurs, particulièrement en histamine, que détermine la provocation des basophiles du sang par les divers extraits. Il est même exceptionnellement envisageable d'identifier la sensibilisation au niveau moléculaire par les techniques d'immunoblotting.

## DOSAGE DES IgE SPECIFIQUES

La positivité des tests cutanés doit être complétée par un dosage des IgE spécifiques exprimées dans un système d'unités comparables d'un allergène à l'autre et cumulables pour permettre de différencier dans les résultats ce qui relève d'un croisement antigénique de ce qui témoigne de la sensibilisation majeure. En pratique cet objectif n'est permis que par les méthodes qui utilisent le même anticorps pour la révélation des IgE totales et des IgE spécifiques, ce qui autorise l'expression des résultats en unités internationales et non pas en classes ou en unités arbitraires, variables d'un fabricant à l'autre (Guérin, 1988b). L'interprétation des résultats biologiques devra prendre en compte les probabilités d'infestation générales à la région et spécifiques à l'habitat, les allergénicités croisées, la profession du sujet, les autres facteurs de contamination liée à l'environnement comme la présence d'animaux domestiques ou une forte prédisposition au développement des moisissures. En France il faudrait idéalement mesurer les titres en IgE spécifiques des trois principaux acariens phanérophages et des trois acariens de stockages mais il est possible de se limiter, dans un premier temps, au représentant le plus ubiquitaire des deux types d'acariens, soit *D. pteronyssinus* sauf dans les régions sèches et *T. putrescentiae*.

## T.D.B.H. et LIBERATION D'HISTAMINE

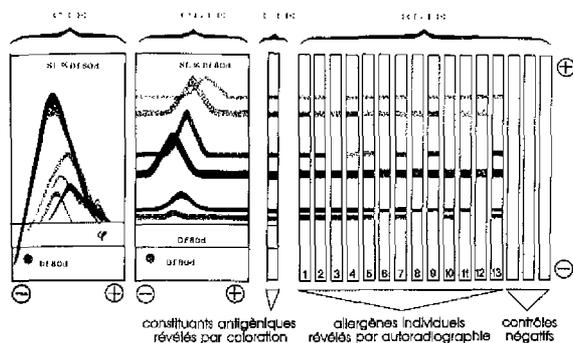
Ces deux méthodes tendent à mesurer la sensibilisation par son effet sur la dégranulation des polynucléaires basophiles, cellules cibles circulantes ayant des récepteurs spécifiques pour les anticorps de classe IgE. Elles consistent à mettre en présence un échantillon de sang du sujet avec des concentrations croissantes de l'extrait allergénique considéré puis à mesurer, soit la dégranulation qui en résulte, soit l'histamine libérée par cette dégranulation. Toutes deux tendent à reproduire le premier mécanisme physio-pathologique de la réaction allergique dans son intégralité plutôt que de mesurer le seul titre en anticorps libres qui peut être obéré par l'interférence de complexes immuns ou d'anticorps d'affinités variables (Stadler, 1988).

La mesure du taux de dégranulation implique : de disposer d'un échantillon de sang frais, une concentration préalable des échantillons et un comptage cellulaire

toujours délicat ; elle donne sur plaque des résultats reproductibles mais ne permet pas de dissocier facilement la sensibilisation vraie d'une réponse croisée.

Le dosage de l'histamine, plus quantitatif, peut-être réalisé sur sang total ou suspension cellulaire lavée, avec

C I E : Crossed Immuno Electrophoresis  
 C L I E : Crossed Line Immuno Electrophoresis  
 L I E : Line Immuno Electrophoresis  
 R L I E : Radio Line Immuno Electrophoresis



Dans l'exemple ci-dessus, les patients n° 1 à 9 ont un RAST classe 4 vis à vis de l'allergène étudié. Les patients n° 10 à 12 ont un RAST classe 3, et le patient n° 13 un RAST classe 2.

des extraits allergéniques liquides ou fixés de façon covalente sur un support solide (Morel, 1988).

## IMMUNO-BLOTTING

Pour identifier avec précision, non plus globalement mais individuellement, les molécules d'allergènes auquel un sujet est sensibilisé, Peltre *et al* (1982) ont d'abord proposé d'utiliser la technique classique de l'immunoblotting. Elle consiste, après avoir séparé les allergènes par électrophorèse SDS sur gel de polyacrylamide et les avoir transférés sur un film de nitrocellulose, à incuber une bande de ce film avec un échantillon du sérum puis à révéler les niveaux de fixation par des anti-IgE radio- ou enzymo-marqués ; l'activation de la nitrocellulose par le bromure de cyanogène a permis d'obtenir un transfert correct des glycoprotéines qui constituent les principaux allergènes des acariens (Demeulemester *et al.*, 1987). Les mêmes auteurs ont simplifié le protocole expérimental en couplant les quatre techniques schématisées dans la figure ci-après pour fabriquer des bandelettes dont chaque ligne est parfaitement identifiée par le profil de l'immunoelectrophorèse croisée initial. L'analyse qui peut être prescrite sous le nom d'IDALI, en complément du RAST, est actuellement effectuée par le Laboratoire ALLERGOTEST de l'Institut Pasteur de Paris.

Cette technique assez lourde ne peut être appliquée systématiquement pour tous les diagnostics mais elle se justifie pour tous les travaux de recherche, en cas d'échec d'une désensibilisation ou pour affiner l'identification de l'agent causal.

## VI - PREVENTION-EVICTION

Le caractère perannuel de l'allergie aux acariens, qui ne permet pas d'envisager un traitement symptomatique continu, donne toute son importance aux méthodes préventives, préalables à toute hyposensibilisation. La démarche consiste d'abord à identifier la localisation et l'importance des niches écologiques puis à mettre en oeuvre un programme actif de réduction des acariens.

### ANALYSE DES POUSSIÈRES

#### • PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS

Le lecteur trouvera dans le chapitre II la description détaillée de la technique générale de prélèvement des échantillons de poussière mais il est également possible, dans le cas des tapis, vêtements et coussins de faible épaisseur, d'évaluer directement l'importance des colonies d'acariens par la méthode de Bischoff (1988).

Elle consiste à réchauffer lentement par en dessous une surface définie de l'objet choisi, en principe un tapis, ce qui modifie la température et l'humidité relative dans la zone de localisation habituelle des acariens; au fur et à mesure de l'augmentation de température, ils s'éloignent de la trame et remontent progressivement vers la surface. Il est alors aisé de les piéger sur un film autocollant de grande largeur, du modèle couramment vendu chez les libraires pour protéger les livres, recouvert d'une plaque de verre ou mieux encore d'un plateau assez lourd et opaque pour que les acariens ne soient pas gênés par la lumière. La source de chaleur peut être fournie par un coussin ou une couverture chauffante mais il est alors souhaitable de fixer sur sa face postérieure une feuille de papier d'aluminium pour concentrer le rayonnement et de régler le chauffage au maximum. Bischoff conseille de maintenir le piège en place pendant une heure et, pour une mesure très précise, de poser ensuite un deuxième film de contrôle qui permet de s'assurer que peu d'individus sont encore capturables. Après avoir été arraché délicatement de la surface du textile, le prélèvement est refixé sur un film de plastique mince, ce qui facilite sa manipulation ultérieure, puis les acariens sont comptés à la loupe. Le même protocole, réalisé sans chauffage mais en laissant l'autocollant au contact de l'échantillon de textile pendant 24 heures, permet de mesurer la mobilité et donc la vitalité de la colonie.

Ces deux techniques présentent l'avantage de pouvoir mesurer les acariens vivants ce qui conditionne la prescription ou la reprise d'un traitement par les substances acaricides.

#### • DETECTION CHIMIQUE

En l'absence d'acarologie capable d'analyser le prélèvement sur autocollant ou d'extraire les acariens de la

poussière, le malade peut procéder lui-même à une évaluation sommaire du taux de contamination à l'aide du dispositif Acarex-Test® ; ses concepteurs utilisent l'excrétion préférentielle par les acariens de leurs métabolites azotés sous forme de guanine. Cette substance a été bien décrite chez les acariens par Vitzthum (1943). Son dosage colorimétrique dans la poussière constitue un bon indicateur du niveau de contamination par les acariens ou peut-être occasionnellement par des insectes, comme les blattes; il présente une bonne corrélation avec les données cliniques (Pauli *et al*, 1988) ou immunologiques (Le Mao *et al*, 1988).

#### • TECHNIQUES IMMUNOCHIMIQUES

La recherche et la quantification des allergènes peuvent être réalisés par les diverses techniques immuno-chimiques et en particulier par la combinaison, proposée sous le nom de CARLIE par Dandeu (1987), de l'immunoélectrophorèse croisée simple, à gel intermédiaire et en "rocket line". Elle consiste à réaliser une plaque de référence, avec un extrait standard interne, puis à couler en prolongement un gel vierge dans lequel seront creusés des puits pour introduire les extraits de poussière à analyser et dans la partie supérieure un gel contenant les anticorps qui reconnaissent les allergènes de référence. Les lignes de précipitation qui se forment, après déplacement des allergènes sous l'action du champ électrique, sont révélées par coloration des protéines; elles poursuivent les lignes produites par le standard interne et permettent donc d'identifier et quantifier les différents pics.

La production en grande quantité d'anticorps monoclonaux a permis le développement de techniques simples d'analyse; elles consistent à incuber l'extrait d'acarien ou de poussière avec un anticorps fixé de façon covalente ou par adsorption sur une phase solide, comme un disque de cellulose, une microplaque, un tube, puis à mesurer les produits fixés à l'aide d'un second anticorps radio- ou enzymo-marqué (Chapman, in press).

#### • HYGIENE DOMESTIQUE

C'est dans les produits textiles dont l'homme s'entoure que les acariens phanérophages trouvent les conditions optimales de leur biotope normal tandis que les acariens de stockage se concentrent à proximité des réserves alimentaires. Pour réduire leur multiplication il faut donc agir sur l'ensemble des facteurs qui l'optimisent et sur leur alimentation. L'hygiène domestique joue à cet égard un rôle déterminant et relativement facile à réaliser qui implique une réorganisation de l'ameublement, la régulation du microclimat intérieur et un plan d'entretien régulier et systématique.

## • REORGANISATION DE L'AMEUBLEMENT ET DE SES ANNEXES

L'effort principal devra porter sur la chambre à coucher qui doit être débarrassée de toute garniture inutile, difficile à nettoyer comme les rideaux épais, les tentures murales en tissu, les tapis de laine ou les coussins, les livres. Il faut ensuite remplacer les matelas, oreillers et couette de laine ou de plume par des objet similaires mais rembourrés de matériaux fabriqués en substances synthétiques alvéolaires à base de mousses de caoutchouc ou de polyester. Il faut bien entendu éviter de substituer à la plume d'autre substances d'origine animale comme la soie sauvage qui a déterminé en Suisse, par exemple, des réactions allergiques importantes consécutives à une sensibilisation aux métabolites du vers à soie (Wutrich, 1985). La surface des oreillers et matelas, qui sont en contact direct avec le sujet pendant son sommeil, sera utilement protégée par une housse lavable, fabriquée dans un tissu doublé, spécialement conçue pour ne pas laisser passer les acariens tout en laissant respirer l'ensemble. Le choix des sièges est également déterminant car les acariens se multiplient facilement dans les rembourrages qu'il faut proscrire ainsi que les jouets en peluche. L'ameublement des autres pièces joue un rôle moins direct sur le niveau de provocation du malade mais il est souhaitable d'en éliminer tout ce qui peut constituer une niche préférentielle pour les acariens ou réduire l'efficacité des opérations de nettoyage. De même une attention particulière sera attachée à l'herméticité des placards à vêtements et chaussures et surtout des réserves d'aliment. Enfin les animaux domestiques, chat, chien, cobaye mais également oiseaux, seront exclus des pièces d'habitation et si possible complètement de contacts réguliers avec le malade car ils sont non seulement allergéniques par eux-mêmes mais ils constituent une source permanente, difficile à nettoyer, d'acariens phanérophages et de stockage.

## • CONDITIONNEMENT DE L'AIR

La reproduction et le développement des acariens étant directement liés à la température et à l'humidité relative, dans les limites précisées au chapitre II, le maintien de ces paramètres à un niveau peu favorable est une mesure essentielle. Il faut s'efforcer de réduire la température de la chambre en dessous de 20° C et l'humidité relative entre 40 et 50 %, résultat qui peut être obtenu en hiver par la limitation des humidificateurs posés sur les radiateurs et en été par l'installation d'un appareil à conditionner l'air. L'attention du malade doit alors être attirée sur les risques de développement de moisissures dans le filtre du condenseur de l'appareil et sur les procédés de nettoyage à observer pour l'éviter.

Il est également possible de purifier l'air ambiant à l'aide d'un appareil portable de filtration comme

l'ENVIRACAIRE®, qui retient 99,97% des particules supérieures à 0,3 micron et recycle sans bruit en quelques minutes l'air d'une pièce de taille normale.

Le Comité *ad hoc* de la F.D.A. considère cependant ne pas pouvoir émettre d'avis sur l'utilité de cette pratique, faute de données cliniques concluantes (Nelson *et al*, 1988).

## • PLANIFICATION DE LA VIE FAMILIALE

Dans la mesure du possible il faut s'efforcer de supprimer les séjours de vacances, surtout limités à quelques jours, dans les vieilles maisons de famille normalement inhabitées et peu chauffées, sauf s'il s'agit d'un chalet de montagne; de toutes façons il importe d'appliquer dans les chambres des sujets allergiques les mêmes règles d'hygiène que celles décrites pour la résidence principale.

## • ENTRETIEN MENAGER DE LA MAISON

Pour compléter la réorganisation de l'ameublement et le contrôle climatique, il faut bâtir un programme très strict, et même astreignant, d'entretien ménager qui comporte:

- L'aspiration journalière des poussières du sol et l'aération du lit par une personne non allergique ou protégée par le port d'un masque; il faut savoir que le passage de l'aspirateur sur les tapis n'élimine qu'une très faible quantité d'acariens et que la procédure idéale consiste à vernisser le parquet et à le nettoyer avec un chiffon légèrement humide.

- Le passage d'un chiffon humide sur toutes les surfaces des meubles.

- Le rangement dans les penderies et placards de tous les vêtements et autres objets susceptibles de retenir la poussière ou de servir de nids provisoires aux acariens.

- Le lavage des couvertures à l'eau chaude toutes les deux semaines pour empêcher la reproduction des acariens et éliminer les allergènes résiduels.

- L'aération journalière du lit qui permet d'abaisser la température du matelas de plusieurs degrés.

- Le lavage des housses de la literie plusieurs fois par an.

- L'élimination dans les salles de séjour et la cuisine de tous les débris alimentaires sans lesquels les acariens de stockage ne peuvent survivre.

- Le contrôle régulier à l'aide d'un hygromètre de l'humidité des différentes pièces.

- Si besoin est, le nettoyage avec des substances antifongiques des zones humides, comme les dessous d'évier, baignoires ou de lavabos, qui sont particulièrement favorables aux moisissures dont la multiplication peut favoriser celle des acariens.

- Eventuellement la "stérilisation" par de fréquents passages dans un congélateur des objets en peluche si les

parents estiment nécessaire leur conservation; le procédé ne garantit pas la destruction totale des acariens car ils résistent longtemps aux températures produites par les appareils domestiques mais il permet au moins de neutraliser toute prolifération.

## **TRAITEMENT PAR LES ACARICIDES ET DENATURANTS ANTIGENIQUES**

Pour indispensables qu'elles soient, les mesures actives d'hygiène domestique ne peuvent prétendre éradiquer complètement les acariens et il faut pratiquement toujours se résoudre à une action offensive qui complètera et donnera toute leur efficacité aux modifications de l'ameublement pour supprimer les nids traditionnels sans dépersonnaliser complètement les habitats. L'utilisation d'acaricides se pose très pragmatiquement en terme de rapport efficacité/coût et efficacité/risque dans la mesure où certains de ces produits ne sont actifs qu'à des doses proches des concentrations atmosphériques irritantes pour les sujets asthmatiques. En fait, la majorité d'entre eux sont constitués de molécules connues pour leurs propriétés antiseptiques, insecticides ou antifongiques mais habituellement mises en oeuvre à l'extérieur sur les végétaux pendant une période de temps limitée par l'incidence des phénomènes atmosphériques.

La fiche descriptive des substances acaricides comporte donc nécessairement la présentation de leur formule chimique et de leurs conditions d'utilisation, suivie d'une analyse critique de leurs critères d'efficacité, toxicité et acceptabilité domestiques, parfaitement décrites par Saint Georges-Grèdelet(1988), mais actualisés pour prendre en compte les nouvelles formules .

## **COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES PRINCIPAUX ACARICIDES**

(Voir tableau page 166)

### **• SECURITE DES ACARICIDES**

Au niveau de la sécurité, ces divers produits devraient être analysés sous le triple aspect de la toxicité, du risque d'incendie et de l'acceptabilité domestique qui considère leur effet sur les objets traités.

En pratique les données toxicologiques résultent d'évaluations conduites en fonction de l'utilisation majeure des principes acaricides qui sont d'origine très diverses. Les plus récents appartiennent au groupe des pyrothrénoïdes de synthèse, peu toxiques chez les mammifères, et à celui des organophosphorés, comme le pirimiphos methyl, inhibiteurs des cholinestérases et par là-même plus ou moins suspects d'une certaine toxicité. Il s'agit de produits développés en tant qu'insecticides agricoles, puis vétérinaires qui ont été examinés suivant les directives de la commission d'étude de la toxicité du

service de la protection des végétaux au Ministère de l'Agriculture. Elles prennent en compte les risques liés à la mise en oeuvre (ingestion accidentelle ou exposition) et les risques que ces produits font courir à l'environnement mais ne considèrent pas les conséquences d'une exposition domestique prolongée. D'autres molécules, également récentes comme la Natamycine ou Pimaricine (antibiotique-antifongique), les dérivés imidazoles (également antifongiques) sont utilisés principalement dans divers préparations dermatologiques et ont donc, à ce titre, été évaluées par la Commission d'Autorisation de Mise sur le Marché des médicaments qui dépend du Ministère de la Santé. Enfin certaines formules d'acaricides contiennent des molécules beaucoup plus anciennes, soit scabicides comme le benzoate de benzyle, soit bactéricides ou "désinfectants" comme le chlorure de benzalkonium, l'acide benzoïque, les huiles essentielles (terpinol, thymol etc). Cette diversité d'origine explique la disparité des données recueillies par de Saint Georges-Grèdelet. En fait pour cette application particulière il faudrait prévoir, après évaluation de la tension de vapeur, une étude éventuelle du pouvoir irritant et sensibilisant.

Les agents physiques eux-mêmes, comme la neige carbonique ou l'azote liquide, ne sont pas dépourvus de risques toxiques dans la mesure où ils peuvent déterminer, en cas de fuite dans l'atmosphère, une sous oxygénation brutale d'autant plus grave pour l'azote qu'elle est indétectable pour l'utilisateur non spécialisé.

Au niveau des autres risques, il faut surtout insister sur les conséquences domestiques de la mise en oeuvre de ces traitements qui peuvent occasionnellement tâcher ou altérer le mobilier; c'est ainsi que l'utilisation maladroite des agents physiques comme les gaz, pourtant anodine à première vue, peut faire craquer au froid des vernis ou fragiliser des solides comme le bois ou les mousses. Il est possible que le nettoyage à la vapeur, qui se banalise actuellement, s'avère un bon compromis entre les exigences d'efficacité, de non-toxicité et de respect du mobilier, d'autant que la chaleur humide est à la fois acaricide et dénaturante des allergènes .

### **• EFFICACITE DES PRODUITS ACARICIDES**

Le tableau suivant résume les revendications d'activité des diverses préparations acaricides étudiées en laboratoire sous l'angle de la rapidité de mort et des pourcentages de réduction de population des acariens domestiques.

L'efficacité clinique de ces produits est beaucoup plus difficile à établir, du moins en double aveugle, comme l'ont démontrée Mitchell *et al.* (1987) à propos de l'une des molécules les plus actives en laboratoire. Il semble que plusieurs mois soient nécessaires pour permettre le retour

## DÉFINITION GÉNÉRALE DES PRODUITS ACARICIDES

(par ordre alphabétique)

<i>Acardust</i>	Applipharm, Marseille (France) ; 500 ml ; odeur aérosol caractéristique ; pour matelas, oreillers et traitements en surface, des lits, mobilier garni, tentures, tapis et sol ; 5 g/m <sup>2</sup> ; propriété acaricide ; matière active photo-instable (55,6 % de réduction après 3 h) ; pulvérisation double (manuelle dirigée et automatique dans l'air) ; traitement 4-6 fois par an.
<i>Acarosan</i>	Werner and Mertz GmbH, Mainz (Allemagne) ; spray mousse, 275,8 g ; odeur citron faible ; pour moquettes, tapis, tentures, mobilier garni et matelas ; 50-100 g/m <sup>2</sup> ; propriété acaricide et détergente ; stabilité minimale 2 ans ; traitement 2 fois par an.
<i>Acarosan</i>	Werner and Mertz GmbH, Mainz (Allemagne) ; 3 sachets de poudre humide, 750 g ; pour moquette, tals ; 50-100 g/m <sup>2</sup> ; propriété acaricide et détergente ; stabilité minimale 2 ans ; traitement 1 à 2 fois par an.
<i>Allerbiocid</i>	Cepharm (France) ; solution dans un mélange d'alcool iso-propylique-eau d'acide tannique et de benzoate de benzyl ; flacon de 1 litre ; propriété dénaturante des allergènes ; traitement trimestriel.
<i>Artilin 3A</i>	Artilin - Colayrac-St-Cirq (France) ; pot de 5 kg, 4 peintures aspects : mat et brillant au white spirit - satin et mat à l'eau : odeur de formol ; pour surfaces murales ; 6-12 m <sup>2</sup> /kg ; propriété acaricide et fongicide ; stabilité minimale 3-4 ans ; fréquence de renouvellement non mentionnée.
<i>Azote liquide</i>	Air Liquide (France), British Oxygen Company Ltd (Grande Bretagne) et Union Carbide Ltd (Europe et Etats-Unis) ; container Dewar ; inodore ; pour matelas et carpettes ; 5 l/lit simple ou 7 l/lit double, 5-10 l/carpette ; effet cryogène (-198,5°C) ; stabilité variable (dépendant du container) ; traitement 1 fois/an ou selon réapparition des symptômes.
<i>DMS</i>	Allersearch (Australie) ; solution alcoolique d'un complexe d'acide tannique et d'alcool benzylque ; bidons de 1 et 2,5 litres ; propriété acaricide et dénaturante des allergènes ; traitement semestriel.
<i>Paragerm AK</i>	Paragerm France S.A., vente : Promedica, Levallois-Perret (France) ; spray 325 ml ; odeur caractéristique ; pour matelas et literie ; 1 ml/m <sup>2</sup> ; propriétés acaricide, bactéricide et fongistatique ; stabilité minimale 3 ans ; traitement 2 faces du matelas, sommier, oreillers, literie, 2 ou 3 fois par an.
<i>Pirimiphos méthyl</i>	ICI Ltd, Plant Protection Division, Kent (G.B.) ; solution, pour utiliser en spray ; odeur caractéristique (solvant) ; pour tapis et mobilier garni ; 2 g/m <sup>2</sup> ; propriété acaricide ; stabilité non mentionnée ; traitement 8-12 fois/an.
<i>Tymasil</i>	Gist-Brocades N.V. (Pays-Bas) ; spray 192 g ; inodore ; pour matelas et oreillers ; 0,5 g/m <sup>2</sup> ; propriété fongicide (acaricide indirect) ; stabilité minimale 2 ans ; 6 pulvérisations séquentielles de 2 en 2 semaines ensuite une application par mois.

## EFFICACITÉ ACARICIDE DES PRODUITS DANS DES CONDITIONS DE LABORATOIRE

(Adapté d'après de Saint Georges-Grèdelet *et al.*, 1988)

	Acardust	Acarosan Mousse	Acarosan Poudre	Allerbio-cid	Artilin 3A	Azote Liquide	DMS	Paragerm AK	Primiphos Méthyl		Tymasil
Espèces-teste	D.pt/D.f	D.f	D.f	D.pt/D.f	D.pt	D.pt	D.pt/D.f	D.pt	D.pt	D.f	D.pt/D.f
Latence activité maximale directe	24-36h	24h	72h		24-48h	Immédiat		192h	168h (a)	4h (b)	-
Réduction de population (%)	> 80	96 à 99	97 à 100	95 à 100	100	100	95 à 100	80 à 100	100	100	65 à 90
Dénaturation des allergènes	-	-	-	+++	-	-	+++	-	-	-	-

D.pt : *Dermatophagoides pteronyssinus*

D.f : *Dermatophagoides farinae*

(a) Solution (4,4 gr/m<sup>2</sup>)

(b) Fumigation (vapeur saturée)

à la normale de la muqueuse bronchique et que, pendant la période suivant l'éradication des acariens, son irritation puisse être entretenue par de très petites quantités d'allergènes provenant des anciennes niches. Cette remarque justifie l'utilisation de substances dénaturantes des allergènes comme les solutions alcooliques d'acide tannique qui agissent à la fois par l'alcool sur la vitalité des acariens et par le polyphénol sur les déterminants allergéniques. Il faut toutefois signaler que Kersten et al. (1988) ont obtenus, dans une étude récente, avec l'Acarosan, des résultats étonnamment rapides au niveau des scores cliniques et sans dénaturation des allergènes.

#### • REGLEMENTATION APPLICABLE AUX ACARICIDES

La mise sur le marché français des insecticides et acaricides destinés à être appliqués sur l'homme doit faire l'objet d'une autorisation donnée par le Ministre de la Santé en application de l'article L.658-11 du code de la santé publique. Le dossier, défini par les articles R.5266-1 à 15, doit comporter, comme pour un médicament, un compte rendu d'essais analytiques, toxicologiques et cliniques qui prouve l'efficacité et l'innocuité de la préparation.

Ces textes ne semblent pas concerner les acaricides à usage domestique qui ne sont pas appliqués directement sur l'homme comme les produits utilisés pour traiter les fibres de rembourrage, incorporés dans des peintures ou pulvérisés sur les tapis et la literie.

Dans les autres pays de la Communauté, la situation est souvent voisine ou plus contraignante si la notion d'application directe sur l'homme n'est pas précisée. C'est ainsi qu'en Belgique, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique exige la démonstration de l'absence de risque respiratoire, un dossier toxicologique complet avec étude chronique et cancérogène, la preuve de l'amélioration clinique des sujets dont l'habitation est traitée. Il en est pratiquement de même en Grande-Bretagne.

## VII - TRAITEMENT

Le traitement des maladies allergiques induites par une hypersensibilité aux allergènes des acariens domestiques ou de stockage ne diffère pas globalement de celui qui s'impose pour d'autres spécificités allergéniques. Il comporte toujours, dans un premier temps, la conjonction de mesures rigoureuses d'éviction, constituées dans le cas présent par la mise en oeuvre des diverses techniques décrites précédemment, et d'un traitement symptomatique.

Plusieurs mois sont nécessaires pour juger de l'efficacité des mesures d'hygiène ou d'un séjour prolongé dans une région de montagne peu ou pas contaminée; elle se manifeste par la réduction de la consommation des

médicaments symptomatiques dont les règles d'emploi, maintenant bien codifiées, ne seront pas traitées dans cet ouvrage. Il suffit de rappeler que la panoplie thérapeutique comporte, pour les rhinites, la conjonction des anti-histaminiques modernes, très actifs sur la rhinorrhée, peu actifs sur l'obstruction, sans effet sur une polyposse associée, avec le Cromoglycate ou le Kétotifène et avec les corticoïdes locaux. Dans le cas de l'asthme, le traitement symptomatique associe un bronchodilatateur beta-2 stimulant, comme le salbutamol, un corticoïde d'action locale, comme la béclo-métasone, et un stabilisant mastocytaire, comme le cromoglycate qui bloque la dégranulation des cellules cibles effectrices de l'hyper-sensibilité.

En cas d'échec d'une éviction de longue durée associée à un traitement symptomatique bien conduit mais difficile à maintenir en permanence pour une maladie perannuelle, il devient tout à fait licite et même nécessaire d'envisager un traitement étiologique comme la désensibilisation, dite également immunothérapie spécifique. Les récentes synthèses (Bousquet, 1989) dissocient le traitement des rhinites et de l'asthme; il est vrai que le rapport efficacité/risques et effets secondaires des nouveaux anti-histaminiques plaide contre l'immunothérapie dont la prescription doit souvent s'accompagner de celle de médicaments symptomatiques mais le caractère permanent de la maladie incite, par différence avec le rhume des foins ou une pollinose classique, à tenter d'intervenir sur le mécanisme pathologique. L'asthme extrinsèque aux acariens constitue par contre l'indication majeure de la désensibilisation spécifique; elle est tout à fait licite compte tenu de la gravité, du caractère invalidant de la maladie et de l'efficacité thérapeutique confirmée par une série de travaux cliniques contrôlés (Bousquet *et al*, 1985). Son exécution ne constitue cependant pas un acte thérapeutique bénin et sans risque; elle doit être d'autant mieux surveillée qu'une mauvaise indication ou un mauvais suivi peuvent entraîner des accidents graves et même très exceptionnellement imparable. Pratiquement l'immunothérapie ne doit être prescrite, sous le contrôle permanent d'un médecin spécialiste. Il faut la réserver aux sujets monosensibilisés aux allergènes perannuels de la poussière et qui ont au préalable récupéré une fonction respiratoire correspondant à 70 % des valeurs normales à la suite d'un traitement pharmacologique adéquat. La posologie d'entretien, après la phase initiale accélérée (en "rush") ou groupée et par palier ("clustered"), doit s'efforcer de s'établir autour d'une dose efficace inférieure à la dose maximum bien tolérée et cela afin de se protéger d'une brusque variation du niveau de sensibilité sous l'action de multiples facteurs comme un choc psychologique, une infection virale ou une provocation anormale. Les recommandations de l'Académie Européenne d'Allergologie et Immunologie clinique, comme celle en cours d'élaboration de l'Organisation

Mondiale de la Santé, s'accordent pour indiquer que le traitement sera poursuivi entre trois et cinq ans mais après réévaluation périodique par un spécialiste.

## VIII - CONCLUSION

Au terme de cette revue des maladies allergiques consécutives à une hypersensibilité aux allergènes des acariens, il faut rappeler que cette étiologie constitue la cause principale des rhinites et des asthmes perannuels qui sont particulièrement invalidant. Leur diagnostic, qui paraît simple à première vue tant l'anamnèse est évocatrice, doit cependant toujours être confirmée par un spécialiste pour identifier avec certitude le ou les acariens responsables. L'analyse des poussières peut certes apporter une première confirmation de l'importance de la provocation mais le test chimique ne permet pas de préciser l'espèce et il faudrait le compléter par un examen microscopique ou une analyse immunologique,

procédures habituellement un peu lourdes et inutiles pour la pratique courante. Les tests cutanés et le dosage sérique des IgE spécifiques aux divers allergènes perannuels, confirmé exceptionnellement par un test de provocation nasale ou bronchique, permettent par contre d'affirmer le diagnostic et de définir le schéma thérapeutique. La priorité sera donnée aux mesures d'hygiène domestique pour réduire au minimum la source d'allergènes et donc le niveau de provocation des muqueuses respiratoires dont l'inflammation entretient la maladie. Elles seront complétées par un traitement pharmacologique qui vise à réduire la réactivité non spécifique, en bloquant la dégranulation des cellules effectrices et en réduisant l'inflammation des muqueuses, puis à traiter les symptômes par des anti-histaminiques ou des bronchodilatateurs. C'est seulement en cas d'échec de ces diverses mesures que sera prise la décision d'instaurer une immunothérapie dont le protocole doit être fixé et l'exécution contrôlée par un allergologue qualifié.

## REFERENCES

- Abed-Benamara, M., Fain, A. & Abed, L. 1983 - Note préliminaire sur la faune acarologique des poussières de matelas d'Alger. - *Acarologia*, **24** : 79-83.
- Adan, O.G.C., Schober, G., Kneist, F.M. & Vorenkamp, J. 1988 - Modification des conditions d'humidité à l'intérieur de l'habitat: Une méthode d'assainissement de l'environnement allergénique. - *Rev fr Allergol.*, **28** : 147-151.
- Adinoff, A.D., Tellez, P., Clarck, R.A., 1988 - Atopic dermatitis and aeroallergen contact sensitivity. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **81** : 736-742.
- Amaral, V. 1967 - Nota previa sobre a ocorrência de *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) em Sao Paulo. - Seccao Cient. Mensal Soc. Paulista Med. Vet. Sao Paulo, 26 May 1967.
- Amaral, V. 1968 - Sobre a ocorrência do acaro de *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) no Brasil (Psoroptidae, Sarcoptiformes). - *Rev. Med. Vet. Sao Paulo*, **3** : 296-300.
- Amoli, K. & Cunningham, A.M. 1977 - House dust mites in Iran. - *Clin. Allergy*, **7** : 93-101.
- Anderson, H.R. & Cunningham, A.M. 1974 - House dust mites in the highlands of Papua New Guinea. - *Papua New Guinea Med J.*, **17** : 304-308.
- Araujo-Fontaine, A. 1974 - Acariens et allergie à la poussière. Essai de détermination des IgE spécifiques vis à vis des acariens (*Dermatophagoides pteronyssinus* et *D. farinae*) par la méthode des immunoadsorbents. - Thèse Université Louis Pasteur. Faculté Médecine Strasbourg, 134p.
- Araujo-Fontaine, A., Sutter, M-T., Hietter, G., Maleville, J. & Callot, J. 1971 - Mise en évidence par l'immuno-diffusion en gélose d'anticorps sériques spécifiques contre les poussières domestiques et contre certaines espèces d'acariens. Démonstration d'une similitude antigénique entre ces deux groupes d'allergènes. - *Ann. Dermatol. Syphil.*, **98** : 523-525.
- Araujo-Fontaine, A., Wagner, M. & Kramer, M. 1973 - Contribution à l'étude des acariens de la poussière domestique en Alsace. Relations avec les conditions d'habitat. - *C.R. Seances Soc. Biol.*, **167** : 371-378.
- Arlian, L.G., Bernstein, I.L., Johnson, C.L. & Gallagher, J.S. 1979 - A technique for separation of house dust mites (Acari: Pyroglyphidae) from culture media. - *J. Med. Entomol.*, **16** : 128.
- Arlian, L.G., Bernstein, I.L., Geis, D.P., Vyszynski-Moher, D.L., Gallagher, J.S. & Martin, B. 1987 - Investigations of culture medium-free house dust mites III. Antigens and allergens of body and faecal extract of *Dermatophagoides farinae*. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **79** : 457-466.
- Arlian, L.G., Geis, D.P., Vyszynski-Moher, D.L., Bernstein, I.L. & Gallagher, J.S. 1984 - Antigenic and allergenic properties of the storage mite *Tyrophagus putrescentiae*. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **74** : 166-171.
- Arlian, L.G., Geis, D.P., Vyszynski-Moher, D.L., Bernstein, I.L. & Gallagher, J.S. 1984 - Cross antigenic and allergenic properties of the house dust mite *Dermatophagoides farinae* and the storage mite *Tyrophagus putrescentiae*. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **74** : 172-179.
- Arlian, L.G. & Veselica, M.M. 1981 - Reevaluation of the humidity requirements of the house dust mite *Dermatophagoides farinae* (Acari: Pyroglyphidae). - *J. Med. Entomol.*, **18** : 351-352.
- Arlian, L.G., Vyszynski-Moher, D.L. & Gilmore, A.M. 1988 - Cross-antigenicity between *Sarcoptes scabiei* and the house dust mite *Dermatophagoides farinae* (Acari: Sarcoptidae and Pyroglyphidae). - *J. Med. Entomol.*, **25** : 240-247.
- Artigas, J.N. & Casanueva, M.E. 1983 - Acaras del polvo de las habitaciones en Chile (Acari). - *Gayana (Zool.)*, **47** : 3-106.
- Atyeo, W.T. & Gaud, J. 1977 - A new dermatophagoidine mite from Ecuador (Acarina, Pyroglyphidae). - *Steenstrupia Zool. Mus. Univers. Copenhagen*, **4** : 121-124.
- Baer, H. 1986 - Extract of Allergenic Products Advisory Committee Meeting, 26 June 1986, Maryland, U.S.A. Baker Hames & Burkes Reporting Inc., p. 5-30.
- Baker, E.W. 1958 - The mite *Dermatophagoides scheremetewskyi* Bogdanov and its control in Russia. - *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **60** : 125-126.
- Baker, E.W., Delfinado, M.D. & Abbatiello, M.J. 1976 - Terrestrial mites of New York. II. Mites of birds' nests (Acarina). - *J. New York Ent. Soc.*, **84** : 48-66.
- Baker, E.W., Evans, T.M., Gould, D.J., Hull, W.B. & Keegan, H.L. 1956 - A manual of parasitic mites of medical or economic importance. - A technical publication of the National Pest Control Association Inc., New York, 170 p.
- Barbee, R.A., Brown, W.G., Kaltborn, W. & Halonen, M. 1981 - Allergen skin-test reactivity in a community population sample: correlation with age, histamine, skin reactions, and total serum immunoglobulin E. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **68** : 15.
- Barbee, R.A., Halonen, M., Kaltborn, W., Lebowitz, M. & Burrows, B. 1987 - A longitudinal study of serum IgE in a community cohort: correlations with age, sex, smoking and atopic status. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **79** : 919-927.

- Bernhard, K., Karg, W. & Steinbrink, H. 1986 - Hausstaubmilben in Bettstaub und am Körper. - *Angew. Parasitol.*, **27** : 49-52.
- Berrens, L. 1971 - The chemistry of atopic allergens. - *Monographs in allergy*, **7** : 160-163.
- Berrens, L. 1974 - Inhalent allergens in human atopic disease: their chemistry and modes of action. - *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **221** : 183-198.
- Berrens, L., Van Rijswijk-Verbeer, J. & Guikers, C.H.L. 1976 - Characteristics of complement consumption by atopic allergens. - *Immunochemistry*, **367**.
- Bischoff, E. 1988 - Methods actuelles de quantification des acariens dans l'habitat. *Rev. fr. Allergol.*, **28** : 160-163.
- Bischoff, E. von & Schirmacher, W. 1984 - Farbnachweis für allergenhaltigen Hausstaub. I. Mitteilung. - *Allergologie, Jahrgang*, **7** : 446-449.
- Blasco, C., Gallego, J. & Portus, M. 1975 - Estudio de la acarofauna del polvo domestico de Barcelona y poblaciones circundantes. - *Allerg. et Immunopath.*, **3** : 403-418.
- Blasco, C. & Portus, M. 1973 - Presencia en Europa de *Malayoglyphus carmelitus* Spiexsma, 1973 (Pyroglyphidae, Sarcoptiformes). - *Rev. Iber. Parasitol.*, **33** : 649-652.
- Blythe, M.E. 1976 - Some aspects of the ecological study of the house dust mites. - *Brit. J. Dis. Chest*, **70** : 3.
- Bogdanoff, A. 1864 - Deux acariens trouvés par M. Scheremetewsky sur l'homme. - *Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou*, **37** : 341-345.
- Booij-Noord, H., de Vries, K., Slutter, H.J. & Orië, N.G.M. 1972 - Late bronchial obstructive reaction to experimental inhalation of house dust extract. - *Clin. Allergy*, **2** : 43.
- Booij-Noord, H., Orië, N.G.M. & de Vries, K. 1971 - Immediate and late bronchial obstructive reactions to inhalation of house dust and protective effects of disodium cromoglycate and prednisolone. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **48** : 344.
- Boonkong, S. & Meckvichai, W. 1987 - Arthropod parasites of the tree sparrow (*Passer montanus* L., 1758) in Bangkok, Thailand. - *J. Sci. Soc. Thailand*, **13** : 231-237.
- Bousquet, J. & Michel, F.B. 1989 - Specific immunotherapy: a treatment of the past? *Allergy Clin. Immunol. News*, **1** : 7-10.
- Bousquet, J., Calvayrac, P., Guërin, B., Hejjaoui, A., Dhivert, H., Hewiit, B., Michel, F., 1985 - Immunotherapy with a standardized *Dermatophagoides pteronyssinus* extract. in vivo and in vitro parameters after a short course of treatment. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **76** : 734-744.
- Brody, A.R. & Wharton, G.W. 1971 - The use of glycerol-KCl in scanning microscopy of Acari. - *Ann. Ent. Soc. Am.*, **64** : 528-530.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, 1968 - Enkele aspekten van de huisstofmijt, *Dermatophagoides pteronyssinus* Trouessart (1897) (Pyroglyphidae, Sarcoptiformes). - M.Sc. thesis, University of Nijmegen.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, 1972a - Parasitic mites of Surinam, X. Mites and fungi associated with house-floor dust. - *Ent. Ber.*, **32** : 162-164.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, 1972b - Food preference of Pyroglyphid house-dust mites (Acari). - *Neth. J. Zool.*, **22** : 335-340.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, 1973 - *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) in mattress and floor dust in a temperate climate (Acari: Pyroglyphidae). - *J. Med. Ent.*, **10** : 63-70.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, 1978 - Hausstaubmilben, Vorkommen und Bedeutung. - *Allergologie*, **1** : 55-60.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, 1986 - Guanine as a hygienic index for allergologically relevant mite infestations in mattress dust. - *Exp. Appl. Acarol.*, **2** : 231-238.
- Bronswijk, J.E.M.H. van & Goff, M.L. 1983 - *Dermatophagoides evansi* Fain. - *Proc. Hawaii ent. Soc.*, **24** : 158.
- Bronswijk, J.E.M.H. van & Jorde, W. 1975 - Mites and allergenic activity in house dust in Heligoland. - *Acta Allerg.*, **30** : 209-221.
- Bronswijk, J.E.M.H. van & Koch, N.J.J. 1975 - Parasitic mites of Surinam. XXV. Infestation of mattresses with Pyroglyphidae (Acari: Astigmata). - *Ent. Ber.*, **35** : 12-14.
- Bronswijk, J.E.M.H. van & Koekkoek, H.H.M. 1972 - Effects of low temperature on the survival of house dust mites of the family Pyroglyphidae (Acari: Sarcoptiformes). - *Neth. J. Zool.*, **22** : 207-211.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, Reumer, J.W.F. & Pickard, R. 1987 - Fungicide induced reduction of pyroglyphid mites and their allergens in mattress dust. - *Exp. Appl. Acarol.*, **3** : 271-278.
- Bronswijk, J.E.M.H. van, Saint Georges-Grèdelet, D. de & Lustgraaf, B. van de. 1978 - An evaluation of biological methods in house-dust allergen research. - *Allergie und Immunol.*, **24** : 18-28.
- Bronswijk, J.E.M.H. van & Sinha, R.N. 1971 - Pyroglyphid mites (Acari) and house dust allergy - a review. - *J. Allergy*, **47** : 31-52.
- Bronswijk, J.E.M.H. van & Sinha, R.N. 1973 - Role of fungi in the survival of *Dermatophagoides* in house dust environment. - *Environ. Entomol.*, **2** : 142-145.
- Caceres, I. & Fain, A. 1979 - Note sur la faune acarologique des poussières de maison du Perou. - *Proc. 4th Int. Congr. Acarol. Saalfelden 1974* : 259-261.
- Carbonelle, M., Lavaud, F., Bailly, R. 1986 - Les acariens de la vigne sont-ils susceptibles de provoquer une allergie respiratoire? A propos de sept observations. *Rev. fr. Allergol.*, **26** : 171-178.
- Carlsen, S.D., Weeke, B. & Lowenstein, H. 1979 - Analysis of antigens in a commercial house dust extract by means of quantitative immunoelectrophoresis. - *Allergy*, **34** : 155-165.
- Carter, H., Wedd, G. & Abrera d', V. 1944 - The occurrence of mites (Acarina) in human sputum and their possible significance. - *Indian Med. Gaz.*, **79** : 163-168.
- Casanueva, M.E. & Artigas, J.N. 1985 - Distribucion geografica y estacional de los acaros del polvo de habitacion en Chile (Arthropoda: Acari). - *Gayana (Zool.)*, **49** : 3-76.
- Centner, J. 1977 - Allergie et Immunologie Clinique. Bourdeaux - Cappelle, S.A., Rue Sax, 69. Dinant, Belgique, 148p.
- ChannaBasavanna, G.P., Krishna Rao, N.S. & Ranganath, H.R. 1984 - House dust mites from human and animal habitations in India. - *Acarology VI. Proc. Int. Congr. Acarology* : 5-11 Sept. 1982.
- Chapman, M.D. & Platts-Mills, T.A.E. 1980 - Purification and characterization of the major allergen from *Dermatophagoides pteronyssinus* - antigen P<sub>1</sub>. - *J. Immunol.*, **125** : 587-592.
- Chapman, M.D., Rowntree, S., Mitchell, E.B., Di Prisco de Fuenmajor, M.C. & Platts-Mills, T.A.E. 1983 - Quantitative

- assessments of IgG and IgE antibodies to inhalent allergens in patients with atopic dermatitis. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **72** : 27-33.
- Chapman, M.D., Tovey, E.R., Wilkins, S.R. & Platts-Mills, T.A.E. 1983 - The allergens responsible for house dust mite allergy. - *Proc. XI Int. Congr. Allergol. & Clin. Immunol.*, London, Macmillan Press : 531-536.
- Chapman, M.D., Heymann, P.W., Platts-mills, T.A., 1987 - Epitope mapping of two major inhalant allergens, Der p I and Der f I, from mites of the genus *Dermatophagoides*. *J. Immunol.*, **139** : 1479-1484.
- Charlet, L.D., Mulla, M.S. & Sanchez-Medina, M. 1977a - Domestic Acarina of Colombia : Occurrence and distribution of Acari in house-dust. - *Acarologia*, **19** : 302-317.
- Charlet, L.D., Mulla, M.S. & Sanchez-Medina, M. 1977b - Domestic Acarina of Colombia : Abundance of the European house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari Pyroglyphidae) in homes in Bogota. - *J. Med. Ent.*, **13** : 709-712.
- Charpin, J., Penaud, A., Charpin, D., Faraj, F., Thibaudon, M., Vervloet, & Razzouk, H. 1986 - *Euroglyphus maynei* : étude comparative des réactions cutanées à Marseille et à Briançon. - *Rev. fr. Allergol.*, **26** : 117-119.
- Charpin, J., Penaud, A., Nourrit, J., Autran, P. & Razzouk, H. 1971 - Allergie aux poussières domestiques et *Dermatophagoides*. - *Rev. fr. Allergol.*, **11** : 315-328.
- Charpin, J. 1966 - Allergologie - Ed. Flammarion, Paris.
- Chmielewski, W. 1982 - Bio-ecological observations on *Dermatophagoides passericola* Fain. - *Wiadomosci Parazyt.*, **28** : 101-103.
- Cho, K.B. & Houh, W. 1977 - The mite fauna of Korean house dust. - *Korean J. Dermatol.*, **15** : 133-138.
- Chua, K.Y., Stewart, G.A., Thomas, W.R., Simpson, R.J., Dilworth, R.J., Plozza, T.M. & Turner, K.J. 1988 - Sequence analysis of cDNA coding for a major house dust mite allergen, Der p1. Homology with cysteine proteases. - *J. Exp. Med.*, **167** : 175-182.
- Cicolani, B., Bianchi Bullini, A.P. & Bullini, L. 1981 - Morphological and genetic differentiation between *Macrocheles glaber* and *Macrocheles perglaber* (Acarina: Mesostigmata). - *Int. J. Acarol.*, **7** : 221-224.
- Colloff, M.J. 1986 - Use of liquid nitrogen in the control of house dust mite populations. - *Clin. Allergy*, **16** : 41-47.
- Colloff, M.J. 1987a - Mite fauna of dust from passenger trains in Glasgow. - *Epidem. Inf.*, **98** : 127-130.
- Colloff, M.J. 1987b - Mites from house dust in Glasgow. - *Med. Vet. Ent.*, **1** : 163-168.
- Colloff, M.J. 1987c - Differences in development time, mortality and water loss between eggs from laboratory and wild populations of *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) (Acari: Pyroglyphidae). - *Exp. Appl. Acarol.*, **3** : 191-200.
- Colloff, M.J. 1987d - Mite ecology and microclimate in my bed. - In «Mite Allergy, a World-wide Problem». Bad Kreuznach, Sept 1-2, 1987 : 51-54.
- Cooke, R.A. 1922 - Studies on specific hypersensitiveness IV. New etiologic factors in bronchial asthma. - *J. Immunol.*, **7** : 147.
- Cooreman, J. 1950 - Sur un acarien nouveau, préjudiciable aux matières alimentaires entreposées: *Mealia maynei* n. sp. - *Bull. Ann. Soc. Ent. Belg.*, **86** : 164-168.
- Cornere, B.M. 1972 - House dust mites: A national survey. - *New Zealand Med. J.*, **76** : 270-271.
- Cruz, J. de la, Cuervo, N. & Dusbabek, F. 1984 - Nueva especie de acaro (Acarina: Pyroglyphidae) de los nidos del Vencejo de Palma, *Tachornis phoenicobia iradii* (Aves, Apodidae) de Cuba. - *Poeyana*, no. **267** : 1-12.
- Cuervo, N. & Dusbabek, F. 1987 - Un nuevo acaro nidicola (Sarcoptiformes) (Pyroglyphidae) de Cuba. - *Poeyana*, no. **335** : 1-8.
- Cuervo, N., Dusbabek, F., Cruz, J. de la & Abreu, R. 1983 - Los acaros (Acarina: Pyroglyphidae, Cheyletidae, Saprogllyphidae y Glycyphagidae) de los polvos domesticos en Cuba. - *Rev. Cub. Med. Trop.*, **35** : 83-103.
- Cunliffe, F. 1958 - *Pyroglyphus morlani*, a new genus and species of mite forming a new family, Pyroglyphidae in the Acaridae. - *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **60** : 85-86.
- Cunnington, A.M. 1967 - The mite fauna of house dust. - *Acta Allergol.*, **22** : 415
- Cunnington, A.M. & Gregory, P.H. 1968 - Mites in bedroom air. - *Nature (London)*, **217** : 1271-1272.
- Cunnington, A.M., Lind, P. & Spieksma, F.Th.M. 1987 - Taxonomic and immunochemical identification of two house dust mites, *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides microceras*. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **79** : 410-411.
- Cuthbert, O.D., Brostoff, J., Wraith, D.G. & Brighton, W.D. 1979 - «Barn Allergy»: Asthma and rhinitis due to storage mites. - *Clin. Allergy*, **9** : 229-236.
- Dandeu, J.P., Rabillon, J. & David, B. 1987 - Specific house dust allergens are not mythic ones. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **89** : 132.
- Dekker, H. 1928 - Asthma und Milben. - *Münch. Med. Wschr.*, **75** : 515-516.
- De Leon, D. 1963 - A new *Dermatophagoides*: It prevents the rising of self-rising flour (Acarina: Epidermoptidae). - *Florida Ent.*, **46** : 247-250.
- Deschiens, R. 1951 - L'acariase de l'appareil respiratoire chez les primates et chez l'homme. - *Ann. Institut Pasteur*, **80** : 107-148.
- Dewdney, J.M., Hinks, D., Nanuel, E., Shaw, C.D. & Tees, E.C. 1978 - A clinical and environmental study of the aeroallergens of the islands of Bermuda. - *Clin. Allergy*, **8** : 445-455.
- Domrow, R. 1970 - Seasonal variation in numbers of the house dust mite in Brisbane. - *Med. J. Aust.*, **2** : 1248-1250.
- Dowse, G.K., Turner, K.J., Stewart, G.A., Alpers, M.P. & Woolcock, A.J. 1985 - The association between *Dermatophagoides* mites and the increasing prevalence of asthma in village communities within the Papua New Guinea Highlands. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **75** : 75-83.
- Dubinina, V.B., Guselnikova, M.I. & Raznatovsky, L.M. 1956 - Discovery of skin ticks (*Dermatophagoides scheremetewskyi* Bogdanov, 1864) in some human skin diseases. - *Bull. Soc. Sci. nat. Moscou Sect. Biol.*, **61** : 43-50 (en Russe).
- Dubinina, H.V. & Pletiev, B.D. 1978 - Acarofaune de la poussière domestique. - *Parasitol. Sborn. Akad. Nauk CCCR Zool. Inst.*, **28** : 37-46 (en Russe).
- Dujardin, J.P., Fain, A. & De Deken, B. 1981 - Une microméthode d'électrophorèse en plaque d'amidon applicable à l'étude d'individus isolés de microarthropodes. - *Ann. Soc. belg. Med. Trop.*, **61** : 467-475.
- Dusbabek, F. 1975 - Population structure and dynamics of the house dust mite *Dermatophagoides farinae* (Acarina, Pyroglyphidae) in Czechoslovakia. - *Folia Parasit (Praha)*, **22** : 219-231.
- Dusbabek, F. 1979 - Dynamics and structure of mixed populations of *Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus*. - *Recent Advances in Acarol.* II : 173-177, Academic Press.

- Dusbabek, F., Cuervo, N. & Cruz, J. de la. 1982 - *Dermatophagoides siboney* sp. n. (Acarina, Pyroglyphidae) a new house dust mite from Cuba. - *Acarologia*, **23** : 55-62.
- Eaton, K.K., Downing, F.S., Griffiths, D.A., Lynch, S., Hackland, S. & McNulty, D.W. 1985 - Storage mites culturing, sampling technique, identification and their role in house dust allergy in rural areas in the United Kingdom. - *Ann. Allergy*, **55** : 62-67.
- Enge, A., Hiepe, T. & Rubbeck, R. 1984 - Vorkommen von Hausstaubmilben (Astigmata, Pyroglyphidae) in Stallungen. - *Angew. Parasitol.*, **25** : 132-141.
- Fain, A. 1963 - Les acariens producteurs de gale chez les lémuriniens et les singes avec une étude des Psoroptidae (Sarcoptiformes). - *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belgique*, **39**, no. 32 : 1-125.
- Fain, A. 1964 - Note sur le genre *Dermatophagoides* Bogdanov. Description d'une espèce nouvelle (Acarina: Psoroptidae). - *Rev. Zool. Bot. afr.*, **69** : 201-205.
- Fain, A. 1965 - Les acariens nidicoles de la famille Pyroglyphidae Cunliffe (Sarcoptiformes). - *Rev. Zool. Bot. afr.*, **72** : 257-288.
- Fain, A. 1966a - Nouvelle description de *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897). Importance de cet acarien en pathologie humaine (Psoroptidae). - *Acarologia*, **8** : 302-327.
- Fain, A. 1966b - Allergies respiratoires produites par un acarien (*Dermatophagoides pteronyssinus*) vivant dans les poussières des habitations. - *Bull. Acad. Roy. Med. Belgique*, **6** : 479-499.
- Fain, A. 1967a - Le genre *Dermatophagoides* Bogdanov, 1864. Son importance dans les allergies respiratoires et cutanées chez l'homme (Psoroptidae: Sarcoptiformes). - *Acarologia*, **9** : 179-225.
- Fain, A. 1967b - Deux nouvelles espèces de Dermatophagoidinae. Rattachement de cette sous-famille aux Pyroglyphidae (Sarcoptiformes). - *Acarologia*, **9** : 870-881.
- Fain, A. 1969a - Gale et dermatites produites par les acariens. - *Louvain Medical*, **88** : 755-761.
- Fain, A. 1969b - Adaptation to parasitism in mites. - *Acarologia*, **11** : 429-449.
- Fain, A. 1971 - Deux nouvelles espèces de Dermatophagoidinae de la région du Kivu (République Démocratique du Congo) (Acarina: Sarcoptiformes). - *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **47**, no.8 : 1-5.
- Fain, A. 1975 - *Dermatophagoides sclerovestitulatus*, une nouvelle espèce provenant du nid de *Buphagus erythrorhynchus* d'Afrique du Sud (Acarina: Astigmata). - *Rev. Zool. afr.*, **89** : 252-256.
- Fain, A. 1977 - The prelarva in the Pyroglyphidae (Acarina: Astigmata). *Int. J. Acarol.*, **3** : 115-116.
- Fain, A. 1978 - Epidemiological problems of scabies. - *Int. J. Dermatol.*, **17** : 20-30.
- Fain, A. 1979a - Geographical and ecological distribution of mites of the family Pyroglyphidae (Astigmata). - Proc. 4th Int. Congr. Acarology 1974, *Acad. Sci. Hung* : 263-265.
- Fain, A. 1979b - Specificity, adaptation and parallel host-parasite evolution in acarines. - Proc. 5th Int. Congr. Acarology 1978 *Recent Advances in Acarology II* : 321-328.
- Fain, A. 1984 - Diseases of man. In «Mammalian Diseases and Arachnids», Vol II. Ed. W.B. Nutting, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, Ch. 4 pp. 83-101.
- Fain, A. 1988 - Nouvelles localités pour les acariens de la famille Pyroglyphidae (Acari). - *Bull. Anal. Soc. r. belge Ent.*, **124** (sous presse).
- Fain, A. - présent travail.
- Fain, A. & Bronswijk, J.E.M.H. van. 1973 - On a new species of *Dermatophagoides* (*D. neotropicalis*) from house dust, producing both normal and heteromorphic males (Sarcoptiformes: Pyroglyphidae). - *Acarologia*, **15** : 181-187.
- Fain, A. & Caceres, I. 1973 - Notes sur la faune acarologique de l'Angola. Familles Acaridae, Saprogllyphidae, Glycyphagidae et Pyroglyphidae (Sarcoptiformes). - *Publ. Cult. Co. Diam. Ang. Lisboa*, **87** : 109-127.
- Fain, A., Cunnington, A.M. & Spijksma, F.Th.M. 1969 - *Malayoglyphus intermedius* n.g., n.sp., a new mite from house dust in Singapore and Djakarta (Pyroglyphidae: Sarcoptiformes). - *Acarologia*, **11** : 121-126.
- Fain, A. & Feinberg, J.G. 1970 - Un nouvel acarien provenant des poussières d'une maison à Singapour (Sarcoptiformes: Pyroglyphidae). - *Acarologia*, **12** : 164-167.
- Fain, A. & Gaud, J. 1984 - Sur un nouveau groupe d'Acariens dans la famille Pyroglyphidae (Astigmata) inféodé aux Pics afrotropicaux des familles Capitonidae et Pcidae. - *Acarologia*, **25** : 47-53.
- Fain, A., Gaud, J. & Perez, T.M. 1982 - A new genus and two new species of Pyroglyphinae (Acari, Astigmata, Pyroglyphidae) from South American birds. - *Acarologia*, **23** : 165-170.
- Fain, A. & Hart, B.J. 1986 - A new simple technique for extraction of mites, using the difference in density between ethanol and saturated NaCl (Preliminary note). - *Acarologia*, **27** : 255-256.
- Fain, A. & Herin, A. 1978 - La prélarve chez les Astigmata (Acari). - *Acarologia*, **20** : 566-571.
- Fain, A., Hughes, A.M.M. & Johnston, D.E. 1967 - In Fain *et al.*: le genre *Dermatophagoides* ... - *Acarologia*, **9** : 179-225.
- Fain, A. & Johnston, D.E. 1973 - *Euroglyphus* (*Gymnographus*) *osu* new species from barn floor in U.S.A. (Acarina: Pyroglyphidae, Sarcoptiformes). - *Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg.*, **109** : 131-134.
- Fain, A. & Lowry, J.W.T. 1974 - A new pyroglyphid mite from Australia (Acarina, Sarcoptiformes, Pyroglyphidae). - *Acarologia*, **16** : 331-339.
- Fain, A., Oshima, S. & Bronswijk, J.E.M.H. van. 1974 - *Hirstia domicola* sp.n. from house dust in Japan and Surinam (Acarina, Sarcoptiformes, Pyroglyphidae). - *Jap. J. Sanit. Zool.*, **25** : 197-203.
- Fain, A. & Rosa, A.E. 1982 - Pyroglyphid mites from nests of Sparrows *Passer domesticus* L. in Brasil. - *Rev. Brasil. Biol.*, **42** : 317-320.
- Fain, A., Scheepers, L. & De Groot, W. 1982 - Dermatite prurigineuse de longue durée chez une femme, produite par l'acarien parasite du chien *Cheyletiella yasguri* Smiley. - *Rev. Med. Liege*, **37** : 623-625.
- Fain, A. & Wharton, G.W. 1970 - Un nouveau Dermatophagoidinae du Guatemala (Pyroglyphidae, Sarcoptiformes). - *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **46**, no. 27 : 1-4.
- Falk, E.S., Dale, S., Bolle, R. & Haneberg, B. 1981 - Antigens common to scabies and house dust mites. - *Allergy*, **36** : 233-238.
- Feldman-Muhsam, B., Mumcuoglu, Y. & Osterovich, T. 1985 - A survey of house dust mites (Acari, Pyroglyphidae and

- Cheyletidae). - *J. Med. Entom.*, **22** : 663-669.
- Fleming, D.M. & Crombie, D.L. 1987 - Prevalence of asthma and hay fever in England and Wales. - *Brit. Med. J.*, **294** : 279-283.
- Floyer, J. 1698 - A Treatise of the Asthma. - R. Wilkin Publ., London, 208p.
- Ford, A.W., Rawle, F.C., Lind, P., Spieksma, F.T.M., Lowenstein, H., Platts-Mills, T.A.E., 1985 - Standardization of *Dermatophagoides pteronyssinus*. Assesment of potency and allergen content in the coded extracts. - *Int. Arch. Allergy Appl. Immuno.* - **76** : 58-67
- Frankland, A.W. & El-Hefny, A. 1971 - House dust and mites as causes of inhalant allergic problems in the United Arab Republic. - *Clin. Allergy*, **1** : 257-260.
- Friedhoff, L.R., Meyers, D.A., Wilma, B.B., Chase, G.A., Hussain, R. & Marsh, D.G. 1981 - A genetic-epidemiologic study of human immune responsiveness to allergens in an industrial population: 1. Epidemiology of reported allergy and skin test positivity. - *Am. J. Med. Genetics*, **9** : 323-340.
- Furosho, K., Ohba, T., Soeda, T., Kimoto, K., Okabe, T. & Hirota, T. 1981 - Possible role for mite antigen in Kawasaki's disease. - *The Lancet*, **2** : 194.
- Furumizo, R.T. 1973 - The biology and ecology of the house-dust mite *Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961 (Acarina: Pyroglyphidae). Ph.D. Thesis, University of California, 143 p.
- Furumizo, R.T. 1975 - Geographical distribution of house dust mites (Acarina: Pyroglyphidae) in California. - *California Vector News*, **22** : 89-95.
- Furumizo, R.T. & Mulla, M.S. 1971 - Distribution of *Dermatophagoides* mites in house dust samples. - *Proc. North Central Branch Entom. Soc. Amer.*, **26** : 67-68.
- Galvao, A.B. & Neide, G. 1986 - *Dermatophagoides deanei* sp.n. nova especie de Acaro piroglifideo encontrada no Brasil em poeira domiciliar. - *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **81** : 241-244.
- Gamal-Eddin, F.M., Abou-Senna, F.M., Tayel, S.E., Aboul-Atta, A.M., Seif, A.M. & Gaafar, S.M. 1983 - Duration of the developmental stages of house dust mites *Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus* under controlled temperatures and relative humidities to pave the way in front of the workers in the field of house dust mites bronchial asthma. I. Pre-imaginal period. - *J. Egypt. Soc. Parasitol.*, **13** : 319-334.
- Gamal-Eddin, F.M., Tayel, S.E., Abou-Senna, F.M., Shehata, K.K. 1982 - Present status and ecology of house dust mites in Egypt. - *J. Egypt Soc. Parasit.*, **12** : 253
- Gaud, J. 1958 - Acariens plumicoles (Analgesoidea) parasites des oiseaux du Maroc II Analgesidae. - *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **37** : 27-49.
- Gaud, J. 1968 - Acariens de la sous-famille des Dermatophagoidinae (Psoroptidae) recoltés dans le plumage d'oiseaux. - *Acarologia*, **10** : 292-312.
- Gaud, J. & Atyeo, W.T. 1983 - Nomenclatural corrections for feather mite taxa. - *J. Georgia Ent. Soc.*, **18** : 517-518.
- Gaud, J. & Mouchet, J. 1959 - Acariens plumicoles (Analgesoidea) parasites des oiseaux du Cameroun. II. Analgesidae. - *Ann. Parasitol.* **34** : 149-208.
- Gaultier, C., Boule, M., Perret, L., Pierret, T., Allaire, Y. & Girard, F. 1979 - Immediate and late phase reactions to house dust in children. - *Bull. Europ. Physiopath. Resp.*, **15** : 1091.
- Geneva meeting documents, Geneva 1981 - Available in Europe from H. Lowenstein, The Protein Laboratory, Sigurdsgade 34, DK-2200 Copenhagen, Denmark; outside Europe from R. Goldstein, NIAID, National Institutes of health, Westwood 755, Bethesda, MD 20205, U.S.A.
- Germouty J., Bonnaud F., Montazeau M., Leyrat S. 1979 - Signification des tests cutanés à la poussière de maison. Corrélation avec la réactivité bronchique et le taux des immunoglobulines - E. - *Rev. fr. Allergol.*, **19** : 19-30.
- Gillies, D.R.N., Littlewood, J.M. & Sarsfield, J.K. 1987 - Controlled trial of house dust avoidance in children with mild to moderate asthma. - *Clin. Allergy*, **17** : 105-111.
- Gitoh, F. & Rees, H.P. 1971 - High altitude and house dust mites. - *Brit. Med. J.*, **3** : 475.
- Gomez, M.S., Portus, M. & Gallego, J. 1981 - Relacion existente entre la Fisiografia de una localidad y la variacion estacional de su Acarofauna pulvicola. - *Circular farmaceutica*, no.272 : 243-253.
- Gomes, V. de Costa, C.P. da Rosa, A.E. & Flechtmann, C.H.W. 1980 - Observações sobre a prevalencia de acaros em residencias de alergicos na cidade de Piracicaba - Sao Paulo. - *Rev. Bras. Alerg. Immunol.*, **2** : 95-98.
- Greco, D.B., Moreira, N.S., Filogonio, C.J.B. & Greco, J.B. 1974 - Demonstracao da presenca de acaros em po domiciliar de Belo Horizonte e outra cidades de Minas Gerais. - *14 Congr. Brasil. Alerg. Immunopatol. Recife*. 1p.
- Green, W.F., Nicholas, N.R., Salome, C.M. & Woolcock, A.J. 1988 - Reduction of house dust mites and mite allergens: effects of spraying carpets and blankets with Allersearch DMS, an acaricide combined with an allergen reducing agent. - *Clin. Allergy*, in press.
- Green, W.F. & Woolcock, A.J. 1978 - *Tyrophagus putrescentiae*: an allergenically important mite. - *Clin Allergy*, **8** 135-144.
- Gridelet-de Saint Georges, D. 1975 - Techniques d'extraction applicables à l'étude écologique des acariens de poussières de maison. Comparaison qualitative et quantitative des divers types de poussières. - *Acarologia*, **17** : 693-708.
- Gridelet, D. & Lebrun, Ph. 1973 - Contribution à l'étude écologique des acariens des poussières de maisons. - *Acarologia*, **15** : 461-476.
- Griffiths, D.A. 1964 - A revision of the genus *Acarus* L., 1758 (Acaridae, Acarina). - *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. Zool.*, **11** : 415-464.
- Griffiths, D.A. 1970 - A further study of the genus *Acarus* L., 1758 (Acaridae, Acarina), with a key to species. - *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. Zool.*, **19** : 85-118.
- Griffiths, D.A. & Cunnington, A.M. 1971 - *Dermatophagoides microceras* sp.n.: A description and comparison with its sibling species, *D. farinae* Hughes, 1961. - *J. Stored Prod. Res.*, **7** : 1-14.
- Grijns, G. & de Haan, J. 1901 - *Geneesk. Tijdschz. Nederl. Indië*, **4** : 176-178.
- Guérin, B. 1983 - La standardisation des préparations allergéniques. - Thèse, Université Pierre et Marie Curie, Faculté de Médecine Saint-Antoine, 172pp.

- Guérin, B. 1987 - Principales substances allergéniques et leurs extraits «Actualités» - Attestation d'études spéciales d'allergologie et d'immunologie cliniques. Faculté de Médecine de Marseille.
- Guérin, B., Hewitt, B., Wuthrich, B. 1981 - Poussière de maison. Activité corrélée de trois types d'extraits de poussière par rapport aux extraits d'acariens, fourrure de chat et squames humains. - R. franç. Allergol., 4/5 : 217-220.
- Guérin, B. - Intérêt clinique en allergologie des tests sériques. - Bio-Sciences., 1987 - 6 : 201-205
- Guérin, B., Watson, R.D. 1988 - Skin tests. - Clinical Reviews in Allergy., 6 : 211-227
- Guérin, B., Lelievre, D., Perrin, L.F., Agreil, M. - Epidémiologie du terrain atopique dans une population de cadres de la région lyonnaise. - à paraître.
- Guy, Y., Rioux, J.A., Guin, J.J. & Rousset, G. 1972 - La faune acarologique de la poussière de maison. Resultats d'une enquête en Languedoc-Roussillon. - Bull. Soc. Path. exot., 65 : 472-48.
- Haahtela, T., Bjorksten, F., Heiskala, M. & Suoniemi, I. 1980 - Skin prick test reactivity to common allergens in Finnish adolescents. - Allergy, 35 : 425-431.
- Haahtela, T. & Jaakonmaki, I. 1981 - Relationship of allergen-specific IgE antibodies, skin prick tests and allergic disorders in unselected adolescents. - Allergy, 36 : 251-256.
- Haarlov, N. & Alani, M. 1970 - House-dust mites (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart), *D. farinae* Hughes, *Euroglyphus maynei* (Cooreman) Fain) in Denmark (Acarina). - Ent. Scand. I, 4 : 301-306.
- Hage-Hamsten, M. van, Johansson, S.G.O., Höglund, S., Tülli, P., Wirén, A. & Zetterstrom, O. 1985 - Storage mite allergy is common in a farming population. Clin. Allergy, 15 : 555-564.
- Hage-Hamsten, M. van, Johansson, S.G.O., Johansson, E. & Wirén, A. 1987 - Lack of allergenic cross-reactivity between storage mites and *Dermatophagoides pteronyssinus*. - Clin. Allergy, 17 : 23-31.
- Hall, C.C. Jr., McMahon, B. & Sams, J.T. 1971 - Collecting and rearing *Dermatophagoides farinae* Hughes, from house dust. - Ann. Allergy, 29 : 81-85.
- Halmi, Z. 1980 - Morphological variant of a *Dermatophagoides* species occurring in house-dust (Acari: Pyroglyphidae). - Parasit. Hung., 13 : 103-105.
- Halmi, Z. 1984 - Changes in the composition of house-dust mite fauna in Hungary. - Parasit. Hung. 17 : 59-70.
- Hardel, P.J., Lajudie, J.P. De, Portal, B., Ville, G., Guilloux, L. & D'Athis, Ph. 1986 - L'allergie à *Tyrophagus putrescentiae* et à *Lépidoglyphus destructor* dans une population d'adultes jeunes asthmatiques. - Allergie et Immunol., 18 : 25-32.
- Hart, B.J. & Fain, A. 1987 - A new technique for isolation of mites exploiting the difference in density between ethanol and saturated NaCl: Qualitative and quantitative studies. - Acarologia, 28 : 251-254.
- Hart, B.J. & Fain, A. 1988 - Morphological and biological studies of medically important house dust mites. - Acarologia, 29 : 285-295.
- Hart, B.J., Fain, A. & Hart, D.T. 1988 - Species differentiation of mites by cellulose acetate and polyacrylamide equilibrium gel isoenzyme electrophoresis. - Exp. Appl. Acarol., in press.
- Hart, B.J. & Le Merdy, L. 1987 - Human dander-free house dust mite extracts. - In «Mite Allergy, a World-wide Problem». Bad Kreuznach, Sept 1-2, 1987 : 47-49.
- Hewitt, M., Barrow, G.I., Miller, D.C., Turk, F. & Turk, S. 1973 - Mites in the personal environment and their role in skin disorders. - Brit. J. Dermat., 89 : 401-409.
- Horn, N., Lind, P., 1987 - Selection and characterization of monoclonal antibodies against a major allergen in *Dermatophagoides pteronyssinus*. Species specific and common epitopes in three *Dermatophagoides* species. - Int. Arch. Allergy Appl. Immunol. - In press.
- Hughes, A.M. 1954 - On a new species of *Dermatophagoides* belonging to the family Psoroptidae Canestrini, 1892 (Acarina). - Proc. Zool. Soc. London, 124 : 1-12.
- Hughes, A.M. 1976 - The Mites of Stored Food and Houses. - Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Technical Bulletin no.9, London, 400p.
- Hughes, A.M. & Maunsell, K. 1973 - A study of a population of house dust mite in its natural environment. - Clin. Allergy, 3 : 127-131.
- Hull, J.E. 1931 - A new genus and species of Analgesidae (Feather Mites). - The Vasculum, 17 : 145-147.
- Ishii, A., Takaoka, M., Ichinoe, M., Kabasawa, Y. & Ouchi, T. 1979 - Mite fauna and fungal flora in house dust from homes of asthmatic children. - Allergy, 34 : 379-387.
- Ishii, A., Yatani, T., Kato, H. & Fujimoto, T. 1983 - Mite fauna, house dust, and Kawasaki's disease. - The Lancet, 2 : 102.
- Jean-Pastor, M.J., Vervloet, D., Thibaudon, M. & Belaube, P. 1986 - Destruction des acariens de la poussière de maison: efficacité et tolérance d'un nouvel acaricide en aérosol. - Rev. fr. Allergol., 3 : 125-129.
- Jeffrey, I.G. 1984 - The mite fauna associated with «barn allergy» on three Orkney farms. - Acarologia, 6 : 1154-1160.
- Jordan, S.C., Platts-Mills, T.A.E., Mason, W., Takahashi, M., Sakae, R., Rawle, F. & Wilkins, S. 1983 - Lack of evidence for mite antigen-mediated pathogenesis in Kawasaki disease. - The Lancet, 1 : 931.
- Karg, W. 1973 - Hausstaubmilben in der Deutsche Demokratischen Republik. - Allergie Immunol Leipzig, 19 : 81-85.
- Keil, H. 1983 - Ökofaunistische Untersuchungen der Hausstaubmilben in Hamburg unter besonderer Berücksichtigung von *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) und *D. farinae* Hughes, 1961 (Acari, Pyroglyphidae). - Entom. Mitteil Zool. Mus. Hamburg 7, no.118 : 343-381.
- Keil, H. & Rack, G. 1985 - Systematik, Morphologie und Biologie von Milben (Acari) von Medizinischen Bedeutung (Teil VI). Hausstaubmilben (*Dermatophagoides*) und Hausstaubmilben-Allergie. - Der Praktische Schädlingsbekämpfer, 37 : 78-86.
- Kern, A. 1921 - Dust sensitization in bronchial asthma. - Med. Clin. N. Amer., 5 : 751-758.
- Kersten, W., Stollerwerk, D. & Müsken, H. 1988 - Etude clinique de l'efficacité de la substance acaricide Acarosan sur des personnes allergiques aux acariens de la poussière de maison. - Allergologie, 9 : 371-390.
- Kersten, W., Stollewerk, D., Müsken, H., 1988 - Etude clinique de l'efficacité de la substance acaricide "Acarosan" chez les sujets allergiques à la poussière de maison - Allergologie - 9 : 371-390.

- Kinnaird, C.H.** 1974 - Thermal death point of *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) (Astigmata, Pyroglyphidae), the house dust mite. - *Acarologia*, **16** : 340-342.
- Koekkoek, H.H.M. & Bronswijk, J.E.M.H. van.** 1972 - Temperature requirements of a house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* compared with the climate in different habitats of houses. - *Ent. Exp. Appl.*, **15** : 438-442.
- Lang, J.D., Charlet, L.D. & Mulla, M.S.** 1976 - Bibliography (1864-1974) of house-dust mites, *Dermatophagoides* spp. (Acarina: Pyroglyphidae) and human allergy. - *Science of Biology Journal*, **2** : 62-83.
- Larson, D.G.** 1969 - The critical equilibrium activity of adult females of the house dust mite *Dermatophagoides farinae* Hughes. - Ph.D. Thesis, Ohio State University, 35p.
- Larson, D.G., Mitchell, W.F. & Wharton, G.W.** 1969 - Preliminary studies of *Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961 (Acari) and house dust allergy. - *J. Med. Ent.*, **6** : 295-299.
- Lascaud, D.** 1976 - Contribution a l'étude des acariens pyroglyphides de la poussière domestique responsables d'allergies respiratoires. - Thèse Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 22 Dec 1976, 175p.
- Lascaud, D.** 1978 - Etude écologique des acariens Pyroglyphidae de la poussière de maison dans la région grenobloise. - *Ann. Parasitol.*, **53** : 675-695.
- Lelong, M., Heuard, J., Thelliez, P., Bras, C., Drain, J.P. & Puprey, J.** 1986 - *Acarus siro* peut-il être considéré comme un acarien allergisant chez l'enfant? Bilan de 248 explorations. - *Allergie et Immunol.*, **18** : 10.
- Le Mao, J., Dandeu, J-P., Rabillon, J., Lux, M. & David, B.** 1981 - Antigens and allergens in *Dermatophagoides farinae* mite. I. Immunochemical and physicochemical study of two allergenic fractions from a partially-purified *Dermatophagoides farinae* mite extract. - *Immunology*, **44** : 239-247.
- Le Mao, J., Dandeu, J-P., Rabillon, J., Lux, M. & David, B.** 1983 - Comparison of antigenic and allergenic composition of two partially purified extracts from *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* mite cultures. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **71** : 588-596.
- Le Mao, J., Hoyet, C. & David, B.** 1988 - Détection des allergènes d'acariens dans la poussière de maison. Techniques immunochimiques et/ou dosage de la guanine. - *Rev. fr. Allergol.*, **28** : 123-129.
- Le Merdy, L., Guérin, B. & Hart, B.J.** 1988 - Cross-reacting antigens and allergens of mites from house dust. - In «Mite Allergy, a World-wide Problem». Bad Kreuznach, Sept 1-2, 1987 : 42-43.
- Lind, P.** 1980 - Standardization of mite extracts. Qualitative and quantitative investigation of three kinds of preparations with CRIE and RAST. - *Allergy*, **35** : 227-230.
- Lind, P.** 1982 - Identification of allergens in *Dermatophagoides pteronyssinus* and their identity to allergen in *Dermatophagoides farinae* - *Allergy, suppl.*, **1**.
- Lind, P.** 1984 - Immunological partial identity between insect and mite allergens. - Proc. Postgrad. Course Sources of Allergens, 5 June 1984, Turku, Finland. *Allergy suppl.* no. 3 **40** : 61-63.
- Lind, P.** 1985 - Purification and partial characterization of two major allergens from the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **76** : 753
- Lind, P.** 1986a - Demonstration of close physicochemical similarity and partial immunochemical identity between the major allergen, Dp42, of the house dust mite *D. pteronyssinus* and corresponding antigens of *D. farinae* (Df6) and *D. microceras* (Dm6). - *Int. Archs. Allergy appl. Immun.*, **79** : 60-65.
- Lind, P., Hansen, O. & Horn, N.** 1988 - The binding of mouse hybridoma and human IgE antibodies to the major fecal allergen, Der p I, of *Dermatophagoides pteronyssinus*. - *J. Immunol.*, **140** : 4256-4262.
- Lind, P., Korsgaard, J. & Lowenstein, H.** 1979 - Detection and quantitation of *Dermatophagoides* antigens in house dust by immunochemical techniques. - *Allergy*, **34** : 319-326.
- Lind, P., Weeke, D. & Lowenstein, H.** 1984 - A reference allergen preparation of the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* produced from whole mite culture - a part of the DAS 76 study. Comparison with allergen preparations from other raw materials. *Allergy*, **39** : 259-274.
- Lopez-Lara, F.** 1977 - Investigacion y hallazgo del Acaro Asmogeno *Dermatophagoides* en el polvo domestico de la provincia de Guayas. - *Rev. An. Med. y Chir.* : 58-65.
- Lowenstein, H., Gravesen, S., Larsen, L., Lind, P. & Schwartz, B.** 1986 Indoor Allergens. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **78** : 1035-1039.
- Lustgraaf, B. van de.** 1978a - Seasonal abundance of Xerophilic fungi and house-dust mites (Acarida: Pyroglyphidae) in mattress dust. - *Oecologia (Berl.)*, **36** : 81-91.
- Lustgraaf, B. van de.** 1978b - Ecological relationships between Xerophilic fungi and house-dust mites (Acarida: Pyroglyphidae). - *Oecologia (Berl.)*, **33** : 351-359.
- Lynch, N.R., Lopez, R.I., Isturiz, G. & Tenia-Salazar, E.** 1983 - Allergic reactivity and helminthic infection in Amerindians of the Amazon basin. - *Int. Archs Allergy appl. Immunol.*, **72** : 369-372.
- Lynch, N.R., Lopez, R.I., Prisco-Fuenmayor, M. di, Hagel, I., Medouze, L., Viana, G., Ortega, C. & Prato, G.** 1987 - Allergic reactivity and socio-economic level in a tropical environment. - *Clin. Allergy*, **17** : 199-207.
- Maasch, H.J., Wahl, R. & Fuchs, T.** 1987 - Application of the first international standard of *Dermatophagoides pteronyssinus* (house dust mite) in the evaluation of allergen extracts produced from two different source materials. - *Int. Archs Allergy appl. Immunol.*, **84** : 363-372.
- Marsh, D.G., Goodfriend, L., King, T.P., Lowenstein, H., Platts-Mills, T.A.E.,** 1986 - *Allergen nomenclature*, **64** : 767
- Maunsell, K., Wraith, D.G. & Cunningham A.M.** 1968 - Mites and house-dust allergy in bronchial asthma. - *The Lancet*, **1** : 1267-1270.
- Mauri, R. & Alzuet, A.D.B. de.** 1980 - El genero *Dermatophagoides* Bogdanov in Argentina (Acarina, Pyroglyphidae). - *Obra Centen. Mus. de la Plata*, **6** : 227-232.
- Maurya, K.R. & Jamil, Z.** 1980 - Factors affecting the distribution of house dust mites under domestic conditions in Lucknow. - *Indian J. med. Res.*, **72** : 284-292.

- Mellanby, K. 1944 - Symptoms, parasitic infection and immunity in human scabies. - *Parasitology*, **35** : 197-206.
- Michel, F.B., Guin, J.J., Seignalet, C., Rambier, A., Marty, J.C., Caula, F. & Laveil, G. 1977 - Allergie à *Panonychus ulmi*. - *Rev. fr. Allergol.*, **17** : 93.
- Mitchell, E.B., Crow, J., Chapman, M.D., Jopuhall, S.S., Pope, F.M. & Platts-Mills, T.A.E. 1982 - Basophils in allergen-induced patch test sites in atopic dermatitis. - *The Lancet*, **1** : 127-130.
- Mitchell, E.B., Wilkins, S., McCallum Deighton, J., Platts-Mills, T.A.E., 1985 - Reduction of house dust mite allergen levels in the home use of the acaricide, pirimiphos methyl - *Clinical Allergy*, **15** : 235-240.
- Mitchell, E.B., 1987 - Communication personnelle.
- Miyamoto, T., Oshima, S., Ishizaki, T. & Sato, S. 1968 - Allergenic identity between the common floor mite (*Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961) and house dust as a causative agent in bronchial asthma. - *J. Allergy*, **42** : 14-28.
- Molina, C.L., Toureau, A., Aiache, J., Brun, J., Jeanneret, A. & Roche, G. 1977 - Manifestations allergiques chez les fromagers. Etude clinique, épidémiologique et immunologique. - *Rev. fr. Allergol.*, **17** : 235.
- Moreira, N.S. 1975 - Acarinos Pyroglyphidae e outros Sarcopitiformes em amostras de po domiciliar en Belo-Horizonte, Minas Gerais. - Thesis Univ. Federal de Minas Gerais 80p.
- Moreira, N.S. 1980 - Alguns dados sobre acaros de poeira domestica de Belo-Horizonte. - *Lundiana*, **1** : 49-57.
- Morel, A. 1988 - Histamine release by agents covalently coupled to a solid phase. - *Allergy Proceedings, New England and Regional*, vol 9, n° 4.
- Mosbech, H., Korsgaard, J. & Lind, P. 1988 - Control of house dust mites by electrical heating blankets. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **81** : 706-710.
- Mulla, M.S., Harkrider, J.R., Glant, S.P. & Amin, L. 1975 - Some house-dust control measures and abundance of *Dermatophagoides* mites in Southern California. - *J. Med. Ent.*, **12** : 5-9.
- Mumcuoglu, Y. 1975 - Zur Biologie der Hausstaubmilbe *Dermatophagoides pteronyssinus* II Milbenhaftigkeit in den verschiedenen Regionen der Schweiz und ihre Abhängigkeit vom Klima. - *Schweiz. Med. Wschr.*, **105** : 1013-1020.
- Mumcuoglu, Y. 1976 - House dust mites in Switzerland. I Distribution and taxonomy. *J. Med. Ent.*, **13** : 361-373.
- Mumcuoglu, Y., Henning, L. & Guggenheim, R. 1973 - Raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen an der Hausstaub- und Asthma-Milbe *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) (Acarina: Astigmata). - *Experientia*, **29** : 1405-1408.
- Mumcuoglu, Y. & Stix, E. 1974 - Milben in der Luft. - *Rev. Suisse Zool.*, **81** : 672-677.
- Munoz Lopez, F., Portus Vinyeta, M. & Gallego Berenguer, J. 1975 - Influencia de los acaros del polvo de casa en la etiologia del asma infantil. - *Allergol. et Immunopath.*, **3** : 419-430.
- Nakagawa, T., Kudo, K., Okudaira, H. & Miyamoto, T. 1977 - Characterization of the allergenic components of the house dust mite, *Dermatophagoides farinae*. - *Int. Archs Allergy appl. Immunol.* **55** : 47-53.
- Nannelli, R., Liguori, M. & Castagnoli, M. 1983 - Osservazioni preliminari sulla biologia di *E. maynei* (Cooreman) (Acari, Pyroglyphidae) e sua distribuzione in Italia. - *Redia*, **66** : 401-408.
- Nelson, H.S., Hirsch, S.R., Ohman Jr., J.L., Platts-Mills, T.A.E., Reed, Ch.E., Solomon, W.R., 1988 - Recommendations for the use of residential air-cleaning devices in the treatment of allergic respiratory diseases. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **82** : 661-9.
- Nutting, W.B. 1984 - Mammalian Diseases and Arachnids, Vol. II, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 280 pp.
- Oboussier, H. 1939 - Beiträge zur Biologie und Anatomie der Wohnungsmilben. - *Z. angew. Ent. Berlin*, **26** : 253-296.
- Ordman, D. 1971 - The incidence of «Climate asthma» in South Africa: Its relation to the distribution of mites. - *S. Afr. Med. J.*, **45** : 739-743.
- Orie, N.G.M. 1973 - Late phase reactions in bronchial asthma. - Proc. of a special sectional meeting on disodium cromoglycate, Fisons ed.
- Oshima, S. 1964 - Observations on floor mites collected in Yokohama. I On the mites found in several schools in summer. - *Jap. J. Sanit. Zool.*, **15** : 223-244 (En Japonais).
- Oshima, S. 1967 - Studies on the genus *Dermatophagoides* (Psoroptidae, Acarina) as floor-mites, with special reference to the medical importance. - *Jap. J. Sanit. Zool.*, **18** : 213-215.
- Oshima, S. 1968 - Redescription of three species of *Mealia* Trouessart, 1897 (Acarina, Pyroglyphidae) from house dust in Japan. - *Jap. J. Sanit. Zool.*, **19** : 165-191.
- Oshima, S. 1970 - Studies on the mite fauna on the house dust of Japan and Taiwan, with special reference to house-dust allergy. - *Jap. J. Sanit. Zool.*, **21** : 1-17.
- Oshima, S. & Sugita, K. 1966 - Notes on the life history of *Dermatophagoides farinae* Hughes 1961. - *Bull. Yokohama Munic. Inst. Publ. Hlth.*, **4** : 66-69.
- Ottoboni, F., Falagiani, P. & Centanni, S. 1984 - Gli acari allergenici. - *Bull. Ist Sieroter. Milan*, **63** : 389-419.
- Patriarca, P.A., Rogers, M.F., Morens, D.M., Schonberger, L.B. & Kaminski, R.M. 1982 - Kawasaki syndrome: Association with the application of rug shampoo. - *The Lancet*, **2** : 578-580.
- Pauli, G. & Bessot, J.C. 1988 - Dissociation des allergènes de la poussière de maison: confirmation par les nouvelles techniques de détection des aéroallergènes de l'environnement domestique. - *Rev. fr. Allergol.*, **28** : 109-114.
- Pauli, G., Bessot, J.C., Hirth, C. & Thierry, R. 1979 - Dissociation of house dust allergies. A comparison between skin tests, inhalation tests, specific IgE and basophil histamine release measurements. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **63** : 245-252.
- Pauli, G., Bessot, J.C., Thierry, R. & Lamensana, A. 1977 - Correlation between skin tests, inhalation tests and specific IgE in a study of 120 subjects allergic to house dust and *Dermatophagoides pteronyssinus*. - *Clin. Allergy*, **7** : 337-346.
- Pauli, T.C. & Sinha, R.C. 1972 - Low temperature survival of *Dermatophagoides farinae*. - *Environ. Ent.*, **1** : 547-549.
- Pearson, R.S.B. & Cunningham, A.M. 1973 - The importance of mites in house dust sensitivity in Barbadian asthmatics. - *Clin. Allergy*, **3** : 299-306.
- Peltre, G., Lapeyre, I. & David, B. - Heterogeneity of grass pollen allergens (*Dactylis glomerata*) recognized by IgE antibodies in human patients sera by new nitrocellulose immunoprint technique. - *Immunology Letters*, **5** : 127-131.
- Penaud, A., Nourrif, J., Autran, P., Timon-David, P. & Nicoli, R.I. 1972 - Données actuelles sur les acariens Pyroglyphides des

- poussières de maison. - *Ann. Parasitol.*, **47** : 631-662.
- Pinhao, R.C. & Gracio, A.J.S.** 1978 - House dust mites in Lisbon. A short notice. - *Anais Inst. Hig. Med. trop.*, **5** : no.1/4
- Platts-Mills, T.A.E. & Chapman, M.D.** 1987 - Dust mites: immunology, allergic disease, and environmental control. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **80** : 755-775.
- Platts-Mills, T.A.E., Hayden, M.L., Chapman, M.D. & Wilkins, S.R.** 1987 - Seasonal variation in dust mite and grass pollen allergens in dust from houses of patients with asthma. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **79** : 781-791.
- Platts-Mills, T.A.E., Heymann, P.W., Chapman, M.D., Hayden, M.L. & Wilkins, S.R.** 1986a - Cross-reacting and species-specific determinants on a major allergen from *Dermatophagoides pteronyssinus* and *D. farinae*: Development of a radioimmunoassay for antigen P<sub>1</sub> equivalent in house dust and dust mite extracts. - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **78** : 398-407.
- Platts-Mills, T.A.E. & Weck, A.L. de.** 1987 - Mite Allergy - A World-wide Problem. - In «Mite Allergy, a World-wide Problem». Bad Kreuznach, Sept 1-2, 1987 : 3-12.
- Popescu, I.G. & Banescu, O.** 1975 - Presence of *Dermatophagoides pteronyssinus* in the houses of asthmatics sensitized to house dust. A one year study. - *Rev. Roum. Med. Int.*, **13** : 293-295.
- Portus, M.** 1975 - Estudio de la acarofauna del polvo domestico y su relacion con las atopias humanas. - Tesis doctoral, Facultad de Farmacia, Barcelona, 1975.
- Portus, M. & Gomes, M.S.** 1976 - Variaciones cuali u cuantitativas de la fauna de acaros del polvo domestico en diversas localidades catalanas. - *Circular farmaceutica*, no.253 : 547-551.
- Rao, N.S. Krishna, Khuddus, C.A. & ChannaBasavanna, G.P.** 1973 - Pyroglyphid mites in man and his surroundings. - *Current Sci.*, **42** : 33.
- Rao, N.S. Krishna & ChannaBasavanna, G.P.** 1977 - Some unrecorded mites from house dust samples in Bangalore. - *Acarol. Newsletter*, **5** : 5-7.
- Rees, Ph., Gitohu, F., Mitchell, H.S. & Rees, C.** 1974 - *East Afr. Med. J.*, **51** : 125-132.
- Regev, S.** 1974 - Morphological and genetic evaluation of male polymorphism in *Cheyletus malaccensis* (Cheyletidae, Acarina). - *Acarologia*, **16** : 85-93.
- Reitamo, S., Visa, K., Kahonen, K.** 1986 - Eczematous reactions in atopic patients caused by epicutaneous testing with inhalant allergens. - *Br. J. Dermatol.* - **114** : 303-309.
- Rodriguez, J.G. & Blake, D.F.** 1979 - Culturing *Dermatophagoides farinae* in a meridic diet. - Recent Advances in Acarology II, Academic Press, New York : 211-216.
- Rodriguez, J.G. & Lasheen, A.M.** 1971 - Axenic culture of *Tyrophagus putrescentiae* in a chemically defined diet and determination of essential amino acids. - *J. Insect Physiol.*, **17** : 979-985.
- Rosa, A.E. & Flechtmann, C.H.W.** 1979 - Mites in house dust from Brasil. - *Intl. J. Acarol.*, **5** : 195-198.
- Rousset, G.** 1971 - Contribution à l'étude systématique et écologique des acariens impliqués dans l'allergie respiratoire à la poussière de maison. - Thèse Université de Montpellier, Faculté de Médecine, 105p.
- Rufin, P.** 1986 - Les tests de provocation bronchique et nasale. *IFRA*
- Saint Georges-Grèdelet, D. de,** 1981a - Bioécologie et stratégie de contrôle de l'acarien des poussières domestiques *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897). - Thèse Université Catholique de Louvain, Faculté des Sciences, pp. 1-285.
- Saint Georges-Grèdelet, D. de,** 1981b Mise au point d'une stratégie de contrôle de l'acarien des poussières (*Dermatophagoides pteronyssinus*) par utilisation d'un fongicide. - *Acta Oecol. Applic.*, **2** : 117-126.
- Saint Georges-Grèdelet, D. de,** 1984 - Effects of dietary lipids on the population growth of *Dermatophagoides pteronyssinus*. - *Acarology*, **6** : 351-357.
- Saint Georges-Grèdelet, D. de,** 1987a - Vitamin requirements of the European house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae), in relation to its fungal association. - *J. Med. Ent.*, **24** : 408-411.
- Saint Georges-Grèdelet, D. de,** 1987b - Destruction of eggs of *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae) by Natamycin and imidazoles *in vitro*. - *Intl. J. Acarol.*, **13** : 5-14.
- Saint Georges-Grèdelet, D. de, Kniest, F.M., Schober, G., Penaud, A. & Bronswijk, J.E.M.H. van.** 1988 - Lutte chimique contre les acariens de la poussière de maison. Note préliminaire. - *Rev. fr. Allergol.*, **28** : 131-138.
- Sampson, H.A.,** 1983 - Role of immediate food hypersensitivity in the pathogenesis of atopic dermatitis - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **71** : 473-480.
- Samsinak, K., Dusbabek, F. & Vobrazkova, E.** 1972 - Note on the house dust mites in Czechoslovakia. - *Folia Parasitol.* (Praha), **19** : 383-384.
- Samsinak, K., Vobrazkova, E. & Spicak, V.** 1978 - Investigations on the fauna of beds in flats, children's sanatoria and old ages homes. - *Folia Parasitol.* (Praha), **25** : 157-163.
- Samsinak, K., Vobrazkova, E. & Dubinina, H.V.** 1982 - Contribution to the taxonomic status of *Dermatophagoides scheremetewskiy* Bogdanov, 1864. - *Folia Parasitol.* (Praha), **29** : 375-376.
- Samsinak, K., Vobrazkova, E.** 1983 - Mites from the city pavement. Provisional report. - *Vestn. cs. Spol. zool.*, **47** : 118-121.
- Samsinak, K., Vobrazkova, E.** 1985 - Mites from the city pavement. - *Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. orig. B.*, **181** : 132-138.
- Sanchez-Medina, M. & Sanchez-Gutierrez, G.** 1973 - Acaros en el polvo de habitaciones a diferentes alturas y climos de Colombia. - *Allergia*, **20** : 171-188.
- Sasa, M.** 1947 - New informations on mite parasitic disease in humans. - *Jap. New Med.*, **34** : 167-170 (En Japonais).
- Sasa, M.** 1950 - Mites of the genus *Dermatophagoides* Bogdanov, 1864 found from three cases of human acariasis. - *Japan. J. Exp. Med.*, **20** : 519-525.
- Sasa, M.** 1951 - Further notes on mites of the genus *Dermatophagoides* Bogdanov from human acariasis (Acarina, Epidermoptidae). - *Japan J. Exp. Med.*, **21** : 199-203.
- Sasa, M. & Shingai,** 1958 - Occurrence of the mite *Dermatophagoides scheremetewskiy* Bogdanov, free living in albumine tannate stored in dispensaries. - *Japan. J. Exp. Med.*, **28** : 1-10.

- Schoonen, J.M.C.P. 1969 - Enkele factoren die inwerken op de samenstelling van de mijtenfauna in het huisstof. - M.Sc. Thesis, University of Nijmegen, The Netherlands.
- Sepasgosarian, H. & Mumcuoglu, Y. 1979 - Faunistische und oekologische Studien der Hausstaubmilben in Iran. - *Intl. J. Acarol.*, **5** : 131-138.
- Sesay, H.R. & Dobson, R.M. 1972 - Studies of the mite fauna of house dust in Scotland with special reference to that of bedding. - *Acarologia*, **14** : 384-392.
- Shamiyeh, N.B., Bennett, S.E., Hornsby, R.P. & Woodiel, N.L. 1971 - Isolation of mites from house dust. - *J. Econ. Entom.*, **64** : 53-55.
- Sharp, J. & Haramoto, F. 1970 - *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) and other Acarina in house dust in Hawaii. - *Proc. Hawaiian Ent. Soc.*, **20** : 583-589.
- Silberstein, A.J., Fain, A. & Herin, A. 1979 - Esterase isoenzyme patterns of some astigmatic mites. - *Intl. J. Acarol.*, **5** : 1-4.
- Sinha, R.N., Bronswijk, J.E.M.H. van & Wallace, H.A.H. 1970 - House dust allergy mites and their fungal associations. Correspondence. - *Canada Med. Assoc. J.*, **103** : 300-301.
- Sinha, R.N., Wallace, H.A.H. & Chebb, F.S. 1969 - Principal-component analysis of interrelations among fungi, mites, and insects in grain bulk ecosystems. - *Ecology*, **50** : 536-547.
- Solomon, M.E., Hill, S.T., Cunnington, A.M. & Ayerst, G. 1964 - Storage fungi antagonistic to the flour mite (*Acarus siro* L.). - *J. Appl. Ecol.*, **1** : 119-125.
- Soysa, E. & Jayawardena, M.D.S. 1945 - Pulmonary acariasis a possible cause of asthma. - *Brit. Med. J.*, **4383** : 1-6.
- Stewart, G.A., Turner, K.J., 1980 - Physicochemical and immunochemical characterization of the allergens from the mite *Dermatophagoides pteronyssinus*. - *Aust. J. Exp. Bio. Med. Sci.*, **58/3** : 259-274.
- Spieksma, F.Th.M. 1967 - The house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) producer of the house dust allergen (Acari: Psoroptidae). - These Leiden N.V. Drukkerij. Battelje & Terpstra, Leiden, 65p.
- Spieksma, F.Th.M. 1968 - De huisstofmijt *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) de producent van huisstofallergeen. - *Ent Ber. Amst.*, **28** : 27-38.
- Spieksma, F.Th.M. 1973 - *Malayoglyphus carmelitus* n.sp. a new mite from dust from a house on Mount Carmel (Pyroglyphidae: Sarcoptiformes). - *Acarologia*, **15** : 171-180.
- Spieksma, F.Th.M. & Spieksma-Boezeman, M.I.A. 1967 - The mite fauna of house dust with particular reference to the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) (Psoroptidae, Sarcoptiformes). - *Acarologia*, **9** : 226-241.
- Spieksma, F.Th.M. & Voorhorst, R. 1969 - Comparison of skin reactions to extracts of house dust mites and human skin scales. - *Acta Allergologica*, **14** : 124-146.
- Stadler, B.M. 1988 - Lymphocytes and lymphokines in immediate type hypersensitivity. - Proc. XIII Int. Congr. Allergy Clin. Immunol., in press.
- Stenius, B. & Cunnington, A.M. 1972 - House dust mites and respiratory allergy. A qualitative survey of species occurring in Finnish house dust. - *Scand. J. Resp. Dis.*, **53** : 338-348.
- Stewart, G.A., Simpson, R.J., Thomas, W.R. & Turner, K.J. 1987 - Physicochemical characterization of a major protein allergen Der p1 from the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus*. Amino acid analysis and circular dichroism studies. - *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.*, **82** : 444-446.
- Storm van Leeuwen, W. 1922 - Oorzaken en behandeling van asthama bronchit. - Groningen, 1922.
- Tareev, V.N. & Dubinina, E.V. 1985 - On the fauna of house dust mites of Primorje. - *Parasitol.*, **19** : 27-31 (En Russe).
- Terho, E.O., Husman, K., Vohlonen, I., Rautalahti, M., Tukiainen, H., 1985 - Allergy to storage mites or cow dander as a cause of rhinitis among finnish dairy farmers. - *Allergy*, **40** : 23-26.
- Thompson, S.J. & Carswell, F. 1988 - The major allergen of the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* is synthesized and secreted into its alimentary canal. - *Int. Archs Allergy Appl. Immunol.*, **85** : 312-315.
- Todorov, D. 1979 - Acariens de la famille Pyroglyphidae (Sarcoptiformes) dans la poussière de maison et les méthodes pour les isoler. - *Acta zool. bulgarica*, **13** : 64-71 (En Russe).
- Tovey, E.R. & Baldo, B.A. 1984 - Standardization of allergens. Qualitative definitions of house dust mite extracts following electroblotting and detection of components with antibody and lectin probes. - *Int. Archs Allergy appl. Immunol.*, **75** : 322-329.
- Tovey, E.R. & Baldo, B.A. 1985 - Detection of house dust mite allergen and frequency of IgE binding following electroblotting and enzyme immunoassay. - *Int. Archs Allergy appl. Immunol.*, **76** : 82-85.
- Tovey, E.R., Chapman, M.D. & Platts-Mills, T.A.E. 1981 - Mite faeces are a major source of house dust allergens. - *Nature, Lond.*, **289** : 592-593.
- Traver, J.R. 1951 - Unusual scalp dermatitis in human caused by the mite *Dermatophagoides* (Acarina, Epidermoptidae). - *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **53** : 1-25.
- Treat, A.E. 1975 - Mites of Moths and Butterflies. - Comstock Publ. Assoc., 362 p.
- Trouessart, E.L. 1897 - In Berlese, Acari, Myriapoda et Scorpioncs Hucusque in Italia Reperta. Patavii I. Cryptostigmata, Fasc. 92.
- Trouessart, E.L. 1901 - Sur deux espèces formant un genre nouveau de Sarcoptides detriticoles parasites de fourrures. - *Bull. Soc. Zool. France*, **26** : 82-84.
- Turner, K.J., Stewart, G.A., Woolcock, A.J., Green, W. & Alpers, M.P. 1988 - Relationship between mite densities and the prevalence of asthma: Comparative studies in the Eastern Highlands of Papua New Guinea. - *Clin. Allergy*, **18** : 331-340.
- Van Hage-Hamsten, M., Johansson, S.G.O., Höglund, S., Till, P., Wiren, A., Zetterstrom, O., 1985 - Storage mite allergy is common in a farming population. - *Clinical Allergy*, **15** : 555-564.
- Vitzthum, Graf H. 1943 - Acarina Bronns Tierreich, 5, Aft. 4, Buch 5, Lf. 5 : 1-1011
- Vobrazkova, E., Samsinak, K. & Spicak, Y. 1979 - Allergenous mites (Acari, Pyroglyphidae) in private recreation houses. - *Folia Parasitol. (Praha)*, **26** : 343-349.
- Voorhorst, R., Spieksma-Boezeman, M.I.A. & Spieksma, F.Th.M. 1964 - Is a mite (*Dermatophagoides* sp.) the producer of the house-dust allergen? - *Allergie und Asthma*, **10** : 329-334.

- Voorhorst, R., Spieksma, F.Th.M. & Varenkamp, H. 1969 - House dust atopy and the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897). - Stafleu's Scientific Publ. Co., Leiden, 159p.
- Wahl, R., Maasch, H.J., Geissler, W., Piper, J. & Meineke, D. 1988 - Investigation of patients allergic to the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* by crossed radioimmunoelectrophoresis using purified mite bodies and whole mite culture extracts. - *Int. Archs Allergy appl. Immunol.*, **87** : 109-112.
- Waki, S. & Matsumoto, K. 1973 - Studies on the environmental requirements for the feeding of the dust mite, *Dermatophagoides farinae* Hughes 1961. Part I Observations on the breeding under various temperature and humidity conditions. - *Jap. J. Sanit. Zool.*, **23** : 159-163.
- Walshaw, M.J. & Evans, C.C. 1987 - The effect of seasonal and domestic factors on the distribution of *Euroglyphus maynei* in the homes of *Dermatophagoides pteronyssinus* allergic patients. - *Clin. Allergy*, **17** : 7-14.
- Warner, J.O. 1976 - Significance of late phase reactions after bronchial challenge with house dust mite. - *Arch. Dis. Child.*, **51** : 905.
- Weck, A.L. de, Gutersonn, J. & Butikofer, E. 1969 - La maladie des laveurs de fromage (KäsewascherKrankheit: une forme particulière du syndrome du poumon de fermier). - *Schweiz. Med. Wschr.*, **99** : 872.
- Wen, T., Hong, S., Shen, S. & Cal, L. 1988 - Preliminary survey of mite allergy in China. - In «Mite Allergy, a World-wide Problem». Bad Kreuznach, Sept 1-2, 1987 : 23-25.
- Wharton, G.W. 1970 - Mites and commercial extracts of house dust. - *Science*, **167** : 1382-1383.
- Wharton, G.W. 1976 - House Dust Mites. Review article. - *J. Med. Ent.*, **12** : 577-621.
- Willemse, A. 1984 - Investigations on canine atopy. - Ph.D. Thesis, Utrecht.
- Wilson, N. & Haas, G.E. 1980 - Ectoparasites from Alaska birds. - *Proc. Ent. Soc. Wash.*, **82** : 541.
- Wongsathuaythong, S. & Lakshama, P. 1972 - House dust mite survey in Bangkok and other provinces in Thailand. - *J. Med. Assoc. Thailand*, **55** : 272-286.
- Woodcock, A.A. & Cunningham, A.M. 1980 - The allergenic importance of house dust and storage mites in asthmatics in Brunei, S.E. Asia. - *Clin. Allergy*, **10** : 609-615.
- Wraith, D.G., Cunningham, A.M. & Seymour, W.M. 1979 - The role and allergenic importance of storage mites in house dust and other environments. - *Clin. Allergy*, **9** : 545-561.
- Zee, J. S. van der, M. D., de Groot, H., M. D., van Swieten, P., Jansen, H. M. & Aalberse, R. C., PhD. 1988 - Discrepancies between the skin test and IgE antibody assays : Study of histamine release, complement activation in vitro, and occurrence of allergen-specific IgG - *J. Allergy Clin. Immunol.*, **82** : 270-281.
- Zuidema, P., Spieksma, F.Th.M. & Leupen, M.J. 1970 - Huisstofallergeen in het hooggebergte. - *Nederl. Tijdsch. Geneesk.*, **114** : 1042-1047.

Achevé d'imprimer  
le 20 décembre 1988  
sur les presses de  
l'Imprimerie Groeninghe  
à Courtrai (Belgique)

ISBN 90-71868-06-0

Édité pour compte d'Allerbia

Dépôt légal 1988/0222/5