

ISSN 0210-5985

VOLUMEN 7-2

DICIEMBRE, 1980

DOÑANA

ACTA VERTEBRATA



Revista de Vertebrados
de la Estación Biológica de Doñana
(Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

CALLE DE PARAGUAY, 1.—SEVILLA
ESPAÑA

REVISTA DE VERTEBRADOS DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

Iniciada por el Prof. Dr. J. A. Valverde, Director Honorario

Director:

Dr. J. Castroviejo

Secretaría de Redacción:

A. Andreu

PUBLICACIONES DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

Serie de Monografías:

- N.º 1. José A. Valverde: "Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres, 1967".
- N.º 2. Fernando Alvarez: "Comportamiento social y hormonas sexuales en *Saimiri sciureus*, 1973".
- N.º 3. Javier Castroviejo: "El Urogallo en España, 1975".

Estas obras pueden adquirirse en la Biblioteca Central del C. S. I. C., calle Duque de Medinaceli, núm. 4, Madrid.

These publications can be obtained from the Central Library of the C. S. I. C., Duque de Medinaceli St., N.º 4, Madrid.

Para intercambio con otras publicaciones dirigirse al Editor, calle de Paraguay, 1-2, Sevilla (España).

For exchange with other publications contact the Editor, Paraguay St. No. 1-2, Sevilla - Spain



Consejo Superior
de Investigaciones Científicas

DOÑANA
(ACTA VERTEBRATA)

VOLUMEN 7, N.º 2

SEVILLA, 1980

Depósito Legal: SE - 87 - 1977

Imprenta I. E. H. A., Alfonso X11, 16.—Sevilla, 1981

Identification des poils des mammifères pyreneens

L. FALIU, Y. LIGNEREUX, J. BARRAT

INTRODUCTION

Le but de ce travail est de présenter les éléments anatomiques pouvant servir à la détermination spécifique des poils des mammifères vivant dans le Parc National des Pyrénées et les régions limitrophes.

Dans une note préliminaire, nous avons décrit succinctement une méthode de détermination des poils basée sur leur examen en microscopie optique (FALIU et col. 1979). Cette étude reprend ce premier travail et le complète par des fiches descriptives précisant les mensurations et 50 planches photographiques représentant pour chacune des 41 espèces animales décrites les éléments caractéristiques des différentes parties du poil.

Les poils, non altérés par les processus de digestion, sont retrouvés dans le contenu digestif, les pelotes de réjection et les fèces des espèces carnivores. Or, les poils servent à la classification des espèces, qu'ils caractérisent (LOMULLER, 1924; HAUSMAN, 1920, 1924 et 1932; BENEDICT, 1957). L'identification des poils extraits du contenu digestif apporte une contribution à la connaissance de la biologie de nombreuses espèces carnivores, comme l'ont montré MATHIAK (1938), DAY (1966), TWIGG (1975).

De nombreux travaux ont été consacrés à la structure du poil ainsi qu'aux différentes techniques de mise en évidence de cette structure: HARDY (1933), DEARBON (1939), MARTIN-BROWN (1942), QUINCHON (1944), et CARTER et DILWORTH (1971). Des clés de détermination ont été établies par de nombreux auteurs, dont LAHBERT et BALTHAZAR (1910), JULLIEN (1930), SOUEGES (1932), LOCHTE (1938), WILLIAMS (1938), MATHIAK (1938), MAYET (1941), MAYER

(1952) et KELLER (1978). Ces clés utilisaient les mensurations et l'aspect des différents éléments constitutifs du poil pour divers groupes de Mammifères. L'examen en microscopie électronique à balayage de la surface des poils a montré le détail des écailles chez les Chiroptères (TUPINIER, 1973 et 1975), les Talpidés et les Soricidés (KELLER, 1978).

ETUDE GENERALE

ESPECES ETUDIEES

Nous avons adopté la nomenclature et la classification du Guide des Mammifères Sauvages de l'Europe Occidentale (VAN DER BRINCK et BARUFL, 1967).

CHIROPTERES

Vespertilionidés

Myotis myotis Borkhausen (Vespertilion murin)

INSECTIVORES

Erinacéides

Erinaceus europaeus Linné (Hérisson d'Europe)

Soricidés

Sorex minutus Linné (Musaraigne pygmée)

Sorex araneus Linné (Musaraigne carrelet)

Neomys fodiens Pennant (Musaraigne aquatique)

Talpidés

Talpa europaea Linné (Taupe d'Europe)

Doxmania pyrenaea E.Goeffroy Sc. Hilaire — (Desman)

LAGOMORPHES

Léporidés

Lepus capensis Linné (Lièvre roux)

RONGEURS (RODENTIA)

Sciuridés

- Sciurus vulgaris* Linné (Ecuveuil roux)
Marmota marmota Linné (Marmotte)

Gliridés

- Eliomys quercinus* Linné (Leroc)
Glis glis Linné (Loir)

Microtidés (Cricéidés)

- Clethrionomys glareolus* Schreber = *Evotomys glareolus* (Campagnol roussâtre)
Arvicola amphibius L. = *A. sapidus* (Campagnol amphibie, rat d'eau)
Arvicola terrestris L. = *A. scherman* (Campagnol terrestre, rat taupier)
Pitymys pyrenaeicus = *Pitymys savii* de Sélys-Longchamps (Campagnol de Savi)
Microtus arvalis Pallas = *M. orcadensis* = *M. sarnius* (Campagnol des Champs)
Microtus nivalis Martens = *M. lebrunii* (Campagnol des neiges)
Microtus agrestis L. = *M. hirtus* = *M. Lavernedii* (Campagnol agreste)

Muridés

- Sylvaeus flavicollis* Melchior = *Apodemus flavicollis* (Mulot à collier)
Sylvaeus sylvaticus L. = *Apodemus sylvaticus* (Mulot sylvestre)
Rattus rattus L. (Rat noir)
Rattus norvegicus Berkenhout = *R. decumanus* (Rat brun, Surrmulot)

CARNIVORES

Canidés

- Vulpes vulpes* L. (Renard)

Ursidés

- Ursus arctos* L. (Ours brun)

Mustélidés

- Meles meles* L. (Blaireau)
Mustela erminea L. (Hermine)
Mustela nivalis L. (Belette)
Mustela putorius = *Putorius putorius* L. (Putois)
Lutra lutra L. (Loutre d'Europe)
Martes martes Linné (Martre)
Martes foina Erxleben (Fouine)

Viverridés

Genetta genetta L. (Genette)

Felidés

Pelis catus Linné (Chat sauvage)

Lynx lynx Linné (Lynx boréal)

ARTIODACTYLES

Suidés

Sus scrofa L. (Sanglier)

Cervidés

Capreolus capreolus L. (Chevreuil)

Bovidés

Bos taurus Linné (Bovin domestique)

Ovis aries L. (Brebis béarnaise)

Capra hircus Linné (Chèvre domestique)

Rupicapra rupicapra pyrenaica Bonaparte (Isard)

Cette liste non exhaustive des Mammifères vivant dans le périmètre du Parc des Pyrénées pourra être complétée à la suite de travaux ultérieurs.

METHODES D'ETUDES

Prélèvements - Echantillons

Ils proviennent de peaux tannées (Muséum d'Histoire Naturelle de Paris) ou de touffes de poils prélevées sur des mammifères pyrénéens. Tous les poils examinés ont été prélevés en région dorso-costale.

Préparation

Trois techniques complémentaires peuvent être utilisées:

1) *Examen des écailles*

Endre du vernis à ongles sur une lame (TWIGG 1975) y déposer les poils, attendre 5-10 minutes, arracher les poils, qui laissent leur empreinte sur le vernis à ongles séché. Cette empreinte est examinée au microscope et photographiée.

2) Examen du poil

Inclusion du poil dans de la gélatine glycinée (SOUAGES 1932) entre lame et lamelle.

3) Sections transversales

Cette méthode a été essayée, mais considérant la longueur de la technique à la celloïdine (DAY 1966; QUINCHON 1944), et le peu de résultats, le procédé a été abandonné, parce que trop long et trop délicat en examen de routine.

Examen au microscope

Les examens ont été réalisés avec un microscope WILD M 20 muni d'une chambre microphotographique automatique MKa 5, aux grossissements 10x10; 10x20; 10x40.

Les mensurations des diamètres ont été réalisées sur des clichés photographiques et sur l'écran en verre dépoli d'un microscope VISOPAN Reichert.

TYPES DE POILS ET STRUCTURE

On peut distinguer avec HABERMEHL (1976) les principaux types de poils suivants.

Les Poils de Jarre longs, larges, pigmentés et raides, responsables de la couleur de la fourrure et souvent caractéristiques du genre ou de l'espèce animale.

Les poils de bourre (sous-poil ou duvet), fins, courts, très denses peu ou pas pigmentés. Ils peuvent constituer la presque totalité du pelage (Insectivores).

La laine aux brins très fins et longs, qui ne se rencontre dans les espèces étudiées que chez le mouton.

Caractères anatomiques

Éléments morphologiques. On reconnaît au poil quatre parties: le bulbe pileux, la racine, la tige et la pointe (Fig. 1a). La tige se divise elle-même en une partie proximale, une partie intermédiaire, et une partie distale subterminale souvent élargie en spatule ou massue précédant la pointe.

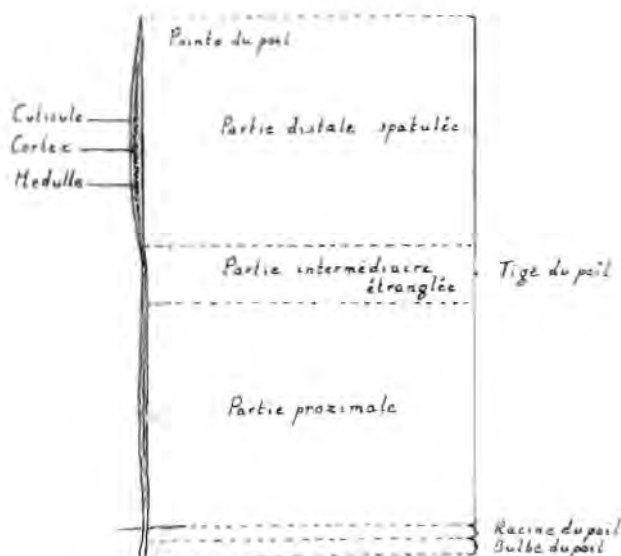


Fig. 1a.—Schéma d'un poil de jarre.

1.—*Tige*. Elle varie suivant le type de poil.

Les poils de *jarre* ont une tige généralement rectiligne, mais qui est ondulée chez les Insectivores, le Chevreuil et l'Isard. Elle présente de grandes variations suivant les espèces, son diamètre varie le long du poil occasionnant des strictions, délimitant des portions de poils élargies en fuseaux en nombre variant de deux à huit (Insectivores et certains Rongeurs). La tige peut être régulièrement fusiforme sur toute sa longueur (grands Carnivores et Ongulés), ou cylindrique lorsque le poil est très long (Ours). Les poils de *bourre*, moins rigides, plus courts et plus fins ont un diamètre sensiblement constant sur toute la longueur de la tige qui est ondulée (Sciuridés, Gliridés) (DAY 1966) ou étranglée plusieurs fois (Chiroptères, Insectivores, Microtidés, Muridés). Les brins de *laine* en général très fins, ondulés et bouclés, ont un diamètre, une longueur et un nombre d'ondulations variant très largement avec l'âge et la race de l'animal.

2.—*Spatule*. Particulièrement marquée chez les Insectivores, les Rongeurs et les Mustélidés dans les poils de jarre, elle est nettement plus large que le reste de la tige et semble aplatie. Elle peut comporter une, deux ou trois cannelures sur toute sa longueur (DAY 1966). Sa longueur représente 25 à 50% de

la longueur totale de la tige. La spatule apparaît moins nettement sur les poils de bourre.

3.—*Pointe du poil*. La pointe des poils de jatte généralement simple peut être fendue une ou plusieurs fois sur les poils de très fort diamètre (Blairéau, Sanglier).

Section transversale. Le poil n'est pas cylindrique sur toute sa longueur, mais a l'allure d'un prisme dont les côtés sont plus ou moins nombreux et plus ou moins convexes ou concaves (Fig. 1b).

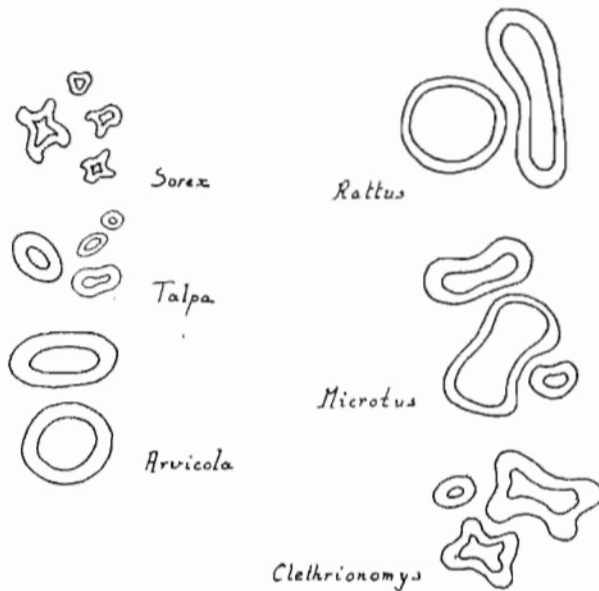


Fig. 1b. Section de différents types de poils.

D'après DAY (1966), la section des poils de musaraigne (*Sorex*) a la forme d'un H, celle de la taupe et des *Arvicola* est ronde ou ovale, celle des *Rattus* peut être réniforme, celle des *Microtus* est soit réniforme soit avec deux côtés concaves. Enfin la section des poils des *Clethrionomys* montre au moins trois côtés concaves.

Éléments structuraux. Le poil se compose de trois zones: une zone centrale médullaire: la *Moëlle* au *Medulla*, une zone périphérique corticale: le *Cortex*, et une *Cuticule* écailleuse.

1.—*La Moëlle*. Présente dans toutes les espèces étudiées à l'exception des Chiroptères et de la laine du mouton, elle est formée d'amas de cellules lâches, éventuellement pigmentées, emprisonnant des vésicules aériennes. Elle peut être caractérisée par sa répartition, sa structure et l'Indice médullaire.

— *répartition*. La moëlle apparaît à différents niveaux de la tige en général dans la partie proximale, parfois dans la moitié distale du poil (Sanglier). En général continue, elle peut être interrompue (Loir, Ours): moëlle fragmentaire. Elle disparaît peu avant la pointe du poil.

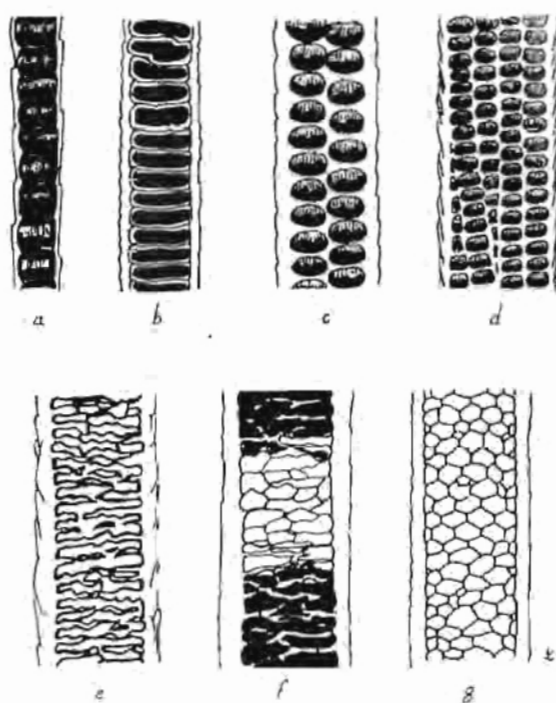


Fig. 2. Types de moelles (Medulla). a-d = Moëlle cloisonnée. a et b = Moëlle unisériée; c = Moëlle bisériée; d = Moëlle multisériée; e = Moëlle réticulo-cellulaire; f et g = Moëlle réticulée.

— *structure*. On distingue trois catégories de moelles:

moëlle cloisonnée: les vésicules aériennes sont entièrement séparées par des cloisons transversales (petits mammifères). La moëlle comporte

une seule, deux ou plusieurs colonnes médullaires (moëlles unisériée, bisériée, multisériée - Fig. 2 a, b, c, d).

moëlle réticulée: les vésicules aériennes dessinent un réseau plus ou moins régulier (Carnivores, Hérisson) ou prennent un aspect en "nid d'abeilles" (Chevreuil, Isard, Sanglier - Fig. 2 g).

moëlle réticulo-cloisonnée: ayant un aspect intermédiaire entre les deux précédentes, avec des cloisons incomplètes entre les vésicules (Sciuridés, Muridés, Campagnol roussâtre - Fig. 2 e).

— *indice médullaire*: Im. C'est le rapport du diamètre de la moëlle à celui du poil au même niveau. Il varie de 0,2 (Loirs, Ours) à 0,9 (Isard).

2.—Le *Cortex* formé de cellules kératinisées, allongées, lamellaires, hyalines, il assure la rigidité du poil. Rarement fissuré (Sanglier) avec des fissures perpendiculaires à l'axe du poil. Sa pigmentation peut être très légère et diffuse, ou granulaire pouvant opacifier le poil lorsqu'elle est très dense (Marmotte).

Très important chez l'Ours, le cortex est très réduit chez les Artiodactyles.

3.—La *Cuticule*. Composée de cellules kératinisées (écailles), plates et transparentes. On peut distinguer avec HAUSMAN (1920) les *écailles coronales* qui entourent complètement le poil (Fig. 3 a) et les *écailles imbriquées* qui ne l'entourent pas complètement et se chevauchent.

Les premières se rencontrent autour de la partie proximale des poils de diamètre $< 10\mu\text{m}$, et ont l'aspect de coupes empilées (Chiroptères).

Les secondes de loin les plus répandues, sont classés d'après leur forme en 10 types, les 7 premiers se rencontrant surtout sur des poils de diamètre inférieur à $150\mu\text{m}$. et les 3 derniers sur des poils de diamètre supérieur (Fig. 3 b à k).

Types d'écailles imbriquées

1 — en facettes	Fig 3b	Rat, Laine (Mouton).
2 — losangiques	3c	Genette.
3 — ovales	3d	Insectivores.
4 — lancéolées	3e	Mulots, Renard, Mustelidés (part. proxim.).
5 — en chevrons	3f	Sciuridés, Microtidés, Desman.
6 — en vagues	3g	Microtidés, Léporidés.
7 — pavimenteuses	3h	Mustelidés, Artiodactyles et spatule des Insectivores, Sciuridés, Viverridés, Felidés.
8 — denticulées	3i	Longeurs, Mustelidés, Félidés, Bovidés.
9 — crénelées	3j	Renard, Blaireau, Loure, Hérisson, Bovins.
10 — éclatées	3k	Ours, Sanglier.

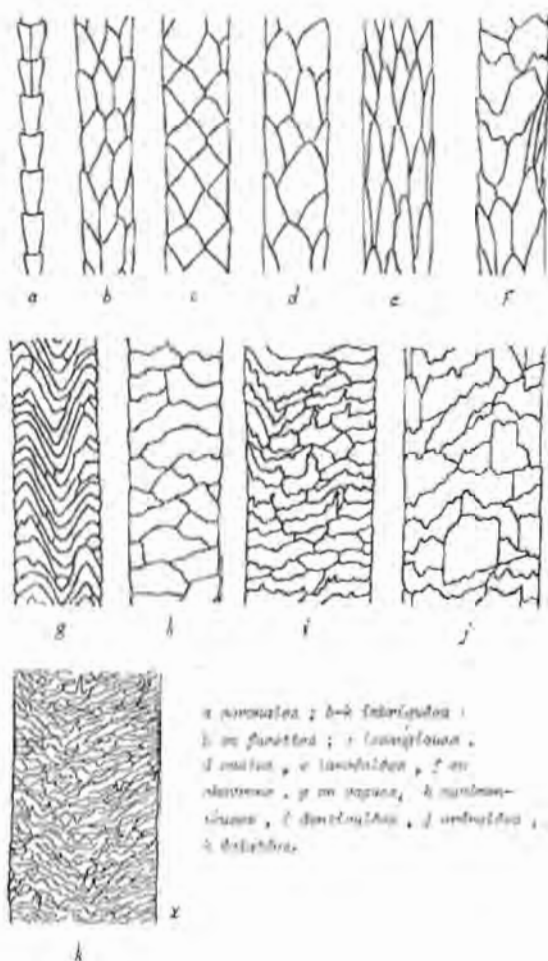


Fig. 3. Types d'écaïlles.

Indice cuticulaire: Il exprime le rapport:
 longueur proximo-distale de l'écaïlle la plus longue

largeur du poil au même niveau

= Ic

Cet indice varie en général en sens inverse du diamètre du poil. On ne peut donc comparer les Indices cuticulaires que pour des poils ayant sensiblement le même diamètre, aussi ce caractère est il de peu d'utilité.

CARACTERES GENERAUX SELON LES ORDRES

CHIROPTERES

Poils très fins, sans moëlle dont les écailles ont été décrites par TUPINIER (1973-1974).

INSECTIVORES

Poils fins, essentiellement bourre, dont la partie proximale est plusieurs (6-9) fois rétrécie, (comme chez les petits rongeurs), suivie d'une spatule aplatie. La moëlle est unisériée, scalariforme. Les écailles sont en saillie sur un côté du poil entre les strictions et le côté en saillie change après chaque striction (ce caractère n'existe pas chez les petits rongeurs). KELLER (1978) entreprenant un travail sur la détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage a établi une clef pour les poils des Talpidés et des Soricidés.

RONGEURS (RODENTIA)

Les poils de bourre prédominent très largement et leur tige peut avoir des strictions.

Leur longueur ne dépasse pas 2,5 cm le plus souvent (sauf Marmotte). La moëlle est scalariforme, multisériée (régulièrement réticulée d'après MAYET (1961) avec des anastomoses longitudinales). Les pigments sont agrégés en séries parallèles.

Bourre sans striction: Sciurus, Glis

Poils ondulés

Bourre avec strictions: 2 ou 3, sur la tige

Campagnols (*Clethrionomys, Arvicola, Pitymys, Microtus*)

Mulots (*Apodemus*)

Rats et Surmulots (*Rattus*)

Souris (*Mus*)

RONGEURS (LAGOMORPHA)

Moëlle cloisonnée transversalement, multisériée (plusieurs colonnes de vésicules). Écailles en chevrons zigzaguant.

CARNIVORES

Les poils sont en général longs, même chez les Mustélinés (≥ 15 mm en général), où les écailles sont du type lancéolé, la moëlle réticulée, la section ronde ou ovale.

La moëlle occupe en général les $\frac{3}{4}$ de la largeur du poil, excepté chez les Ursinés (moins de 40%). (MARTIN BROWN, 1942).

ARTIODACTYLES

Sauf sur la face, les poils mesurent plus de 25 mm de longueur, et leur diamètre dépasse $200\mu\text{m}$.

Le cortex est très réduit et la moëlle présente des figures en nid d'abeilles caractéristiques du groupe (moëlle réticulée régulière avec anastomoses transversales et vésicules moyennes, MAYET, 1941), ou moëlle cloisonnée, avec cloisons en tous sens (SOUEGES, 1932).

Chaque espèce est décrite dans une fiche dont l'ensemble constitue la II^{ème} Partie, et illustrée par une ou plusieurs planches formant la III^{ème} Partie (Atlas). Pour chaque planche, l'échelle est indiquée en bas de page.

ABBREVIATIONS

- D = diamètre du poil
 M = diamètre de la moëlle
 Im = M/D = indice médullaire
 E = longueur des écailles
 Ic = E/D = indice cuticulaire

Les dimensions de D, M et E figurant sur les tableaux sont exprimées en μm (micromètres ou microns).

FICHES DESCRIPTIVES
 DES POILS DES MAMMIFÈRES PYRÉNÉENS

Vespertilion murin. *Myotis myotis* Borkhausen. Vespertilionidés.

- Poils courts (6-7 mm.).
- Absence de moëlle.
- 2 constriction sur la tige.

Doñana, Acta Vertebrata, 7 (2), 1980.

- Les écailles de la spatule (large de 12µm) mesurent de 6 à 10µm de largeur.

* * *

Herisson *Erinaceus europaeus* Linné Erinacéidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	75-80	38-40	0,43-0,47	18-21	0,5
Spatule	145-165	75-85	0,45-0,58	10-16	0,20

- Longueur 2 à 2,5 cm.
 — Ecaïlles aplaties à bord crénelé.
 — Le cortex est épais et présente des granulations.
 — Moëlle réticulée.

* * *

Musaraignes Gentes: *Sorex* et *Neomys*. Soricidés

Les poils atteignent 8 mm de longueur, leur section transversale dessine un H. Leur tige comporte plusieurs strictions (3-4 strictions).

Les écailles coronales à la base deviennent ovales et lancéolées sur la tige où elles font saillie d'un côté (le côté où les écailles forment une saillie alterne après chaque striction), elles sont aplaties à bords plus ou moins irréguliers sur la spatule.

La moëlle est scalariforme, unisériée, l'indice médullaire avoisine les 2/3.

Le cortex de la spatule présente des strictions longitudinales qui s'évasent vers la pointe et des granulations pigmentaires.

* * *

Musaraigne aquatique *Neomys fodiens* Pennant. Soricidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	17-20	13	0,7	18-30	1-2
Striction	6-8	2-4		12-22	
Spatule	28-34	6-17	0,5	4-10	0,3

* * *

Musaraigne pygmée *Sorex minutus* Linné. Soricidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	13-16	10-13	0,7	10-30	0,5-2
Striction	4-6	2-3	0,4	12-40	3-8
Spatule	40	27	0,7	5	0,15

* * *

Musaraigne carrelet *Sorex araneus* Linné. Soricidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	17	13	0,7	15-25	1,3
Striction	7	3		10-30	
Spatule	40	30	0,7	5-10	0,1-0,3

* * *

Taupe d'Europe *Talpa europaea* Linné. Talpidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	15	11	0,75	13-28	1,75
Striction	8-10	4-6		10-29	
Spatule	34-60	18-40	0,6	5-9	0,2

- Longueur jusqu'à 13 mm.
- Section transversale circulaire ou ovale.
- Ecailles très saillantes, présentant les mêmes caractères que chez les musaraignes.
- La tige peut avoir jusqu'à 9 strictions.
- Moëlle scalariforme unisériée, avec des disques inégaux.
- Cortex épais, fortement pigmenté (pigment finement granuleux).

* * *

Desman des Pyrénées *Desmana pyrenaica* E. Geoffroy St-Hilaire. Talpidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	25-40	9,5-12	0,3-0,4	50-60	1,5-2
Spatule	90-95	0	—	3-9	0,06

- Longueur 2 cm.
- Ecailles en chevron puis aplaties.
- La moëlle est inconstante, présente dans la tige on ne la trouve pas dans la spatule, elle est scalariforme unisériée.
- Présence de granules corticaux.

* * *

Lievre *Lepus capensis* Linné. Léporidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	45-50	33-40	0,7	45-60	1
Spatule	120-125	103	0,3	12-9	6,09
BOURRE?	10-12	2-5	0,2-0,5		

- Longueur 3 cm.
- Ecailles aplaties puis en zig-zag au niveau de la tige, aplaties à bord crénelé au niveau de la spatule.
- Moëlle multisériée disposée en fuseaux; présence de granules corticaux.
- La bourre a une médulla unisériée et des écailles en chevron.

* * *

Ecureuil roux *Sciurus vulgaris* Linné. Sciuridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	35-40	17-20	0,5	10-16	0,3
Spatule	60	36-40	0,6	7-9	0,15
Base du poil	28	16		10-22	

- Poils de bourre ondulés. (DAY 1966).
- Jarre long, de section ovale, ronde ou réniforme. 15-20 mm.
- Des pigments granuleux colorent le cortex d'une belle teinte rouge orangé, cette coloration est modifiée par le passage dans un tractus digestif, comme celui de la belette ou de l'hermine (DAY 1966), ils se raréfient aux extrémités des poils, comme chez les Lagomorphes.
- Ecaillés en chevrons irréguliers au début du poil, devenant progressivement aplaties.
- Moëlle multisériée (composée) (SOUÈGES 1932), réticulée d'après DAY (1966). Indice médullaire assez faible: 0,5-0,6.
D'après SOUÈGES (1932), les vésicules aériennes sont d'égal volume, circulaires, régulièrement disposées.

* * *

Marmotte *Marmota marmota* Linné. Sciuridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	33-35	6-7	0,2	7-15	0,4
Spatule	50-120	15-30	0,3-0,6	6-13	0,1-0,4

- Poils très longs, > 5 cm.
- écaillés spatulaires aplaties, plus ou moins crénelées.
- Moëlle au début scalariforme unisériée, multisériée ensuite; d'après SOUÈGES (1932) les vésicules aériennes sont d'égal volume, circulaires, et régulièrement disposées. Les cellules médullaires le sont également.
- Pigments granulés et dissous.

* * *

Lerot *Eliomys quercinus* Linné. Gliridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	20	12	0,5	26-44	1,3-2
Spatule	35-42	26	0,6-0,7	6-14	0,2-0,3

- Poils de 10-15 mm.
- Moëlle scalariforme.
- Granulations pigmentaires dans le cortex.
- Ecailles coronales à la base du poil, aplaties sur la spatule.

* * *

Loir *Glis glis* Linné. Gliridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	22	14	0,6	10-22	1
Spatule	54	10	0,2		

- Bourre ondulée.
- Jarre long (15-20 mm.).
- Ecailles lancéolées sur la tige, aplaties et crénelées sur la spatule.
- Moëlle unisériée, avec des lacunes en plusieurs points le long du poil: moëlle fragmentaire (DAY 1966). D'après SOUEGES (1932), la moëlle est réticulo-cloisonnée.
- Cortex épais, pigmenté, avec des pigments granulés mais dissous à la partie distale.

* * *

Campagnol roussâtre *Clethrionomys glareolus* Schreber. Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	12-15	3-10	0,3-0,7	7-19	1,3
Spatule	35-60	37-47	0,6-0,8	7-12	0,1-0,3

- Bourre avec striccions.
- Jarre: 8-10 mm.
- Ecailles ovales sur la tige, en chevrons sur la spatule.
- Au moins 3, parfois 4 des côtés de la section transversale sont concaves (différent de *Microtus*).
- Granules pigmentaires dans le cortex.

* * *

Campagnol amphibie=Rat d'eau *Arvicola amphibius* Linné. Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	18-26	8-10	0,4	14-36	0,8-1,4
Spatule	36-46	14-33	0,4-0,7	5-13	0,3

- Poils de bourre avec strictions.
- Poils de jarre 20 mm.
- Ecailles de la spatule en chevrons aplatis plus ou moins crénelés.
- Moëlle multisériée.
- Section transversale de grande taille, ovale ou ronde (différent de *Clethrionomys* et de *Microtus*).
- Granules corricaux.

* * *

Campagnol terrestre *Arvicola terrestris*. Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	23-28	14	0,5	22-32	1
Spatule	48	28	0,5	5-10	0,2

BOURRE	D	M	Im	E	Ic
Base	12	6	0,5	8-14	1,2
Elargissement	20	14	0,7	8-12	
Striction	12				
Elargissement	20				
Striction	12				
Spatule	20	10	0,5	12	0,6

Mêmes caractères que le campagnol amphibie.
 Poils de jarre: 10-15 mm. de longueur.

* * *

Campagnol de savi *Pitymys pyrenaicus* = *Pitymys savii* de Sélys-Longchamps.
 Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	13-15	10	0,7	25	1,7
Spatule	50	40	0,8	3-7	0,1

BOURRE	D	M	Im	E	Ic
Base	12	9	0,7	8-10	0,8
Striction	7-8	4	0,5	10-12	1,6
Tige	19	14	0,7	8-12	0,6
Striction	4	2-3	0,6	14-20	5
Spatule	22	10	0,5	8-10	0,5

- Poils de bourre avec 2 strictions.
- Ecailles lancéolées en chevrons sur la tige, en chevrons aplatis et crénelés sur la spatule.
- Moëlle multisériée.
- Granules corticaux.
- Les poils sont courts (6-7 mm).

* * *

Campagnols *Micromys*. Microtidés

- Poils de bourre avec strictions.
- Jarre: Longueur ≥ 10 mm.
- Ecailles en chevrons aplatis, plus ou moins crénelées.
- Moëlle multisériée.
- Sections transversales: jamais plus de 2 côtés concaves (DAY 1966).
- Granulations corticales.

* * *

Campagnol des champs *Microtus arvalis* Pallas. Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	7-9	4-6	0,6	6-12	1,3
Spatule	42-51	36-43	0,8	8-13	0,3

* * *

Campagnol agreste *Microtus agrestis* Linné. Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	12-14	6-9	0,5-0,7	12-45	2-3
Spatule	30	10-20	0,3-0,6	3-7	0,2

* * *

Campagnol des neiges *Microtus nivalis* Martins. Microtidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	13-16	10-13	0,8	15-27	2
Spatule	35-45	26-36	0,7	7-9	0,2

* * *

Mulots *Apodemus*. Muridés

Poils de bourre - avec strictions.

Poils de jarre - à section transversale réniforme (partie proximale) et trois côtés concaves (à la fin de la partie intermédiaire).

Les écailles de la tige sont lancéolées et en chevrons aplatis sur la spatule. Elles sont en facettes sur les parties proximales.

Le cortex est très pigmenté par des granulations.

La moëlle est multisériée, scalariforme.

Longueur du poil: 10-12 mm.

* * *

Mulot sylvestre *Sylvaemus sylvaticus* Linné. Muridés

JARRB	D	M	Im	E	Ic
Tige	13	4-10	0,3-0,7	10-20	1,5
Spatule	26-37	20	0,7	6-10	0,3

* * *

Mulot à collier *Sylvaemus flavicollis* Melchior. Muridés

JARRB	D	M	Im	E	Ic
Tige	13	4-6	0,4	15-25	2
Spatule	35-45	18-37	0,5-0,8	10-18	0,5

* * *

Rars *Rattus*. Muridés

Poils de bourre - avec strictions.

Jarre - comme chez les Muridés en général, le diamètre dépasse les 75 μm la pigmentation est très forte, les écailles lancéolées ou en facettes sur la tige deviennent aplaties sur la spatule.

La section transversale est ronde, ovale ou réniforme.

Longueur du poil ≥ 20 mm.

* * *

Rat noir *Rattus rutilus* Linné. Muridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	16-30	10	0,6	15-30	1-2
Spatule	50-70	46-53	0,8	8-16	0,1-0,3

* * *

Rat brun, Surtulot *Rattus norvegicus* Berkenhout. Muridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	33-60	49	0,8	25-33	0,5
Spatule	95-110	80-96	0,8	6-14	0,1

* * *

Renard *Vulpes vulpes* Linné. Canidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	30-40	16-28	0,5-0,7	28-33	1
Spatule	74-80	52-54	0,7	10-26	

- Ecaïlles cuticulaires losangiques, puis aplaties et s'effritant.
- Moëlle réticulée, irrégulière (SOUEGERS 1932), avec des cellules aplaties ou globulaires qui deviennent très comprimées dans la spatule (MARTIN BROWN 1942); les vésicules aériennes ont un volume variable, et ne sont pas aplaties.
- Pigments granulés et dissous: la partie basale du jarre est pourvue de pigments granulés très denses, la partie terminale a un segment clair sans pigment granulé, où le pigment est dissous.
- Longueur 3 cm environ.

* * *

Ours brun *Ursus arctos* L. Ursidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	50-75	6-35	0,1-0,4	20-27	0,5
Spatule	83-145	17-36	0,2-0,3	7-13	0,15

- Jarre atteignant 11 cm de longueur.
- Ecailles aplaties.
- Moëlle réticulée, irrégulière (SOUEGES 1932), avec des interruptions (MARTIN-BROWN 1942); les cellules médullaires sont granuleuses (SOUEGES 1932) et les vésicules aériennes transversalement aplaties, sur presque toute la largeur de la moëlle.
L'indice médullaire est très faible ($\leq 0,4$).
- Les pigments sont granulés.

* * *

Blaireau *Meles meles* Linné. Mustéridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	120-140	60	0,4		
Spatule	125-180	10-74	0,5	14-20	0,1

- Jarre très long (8 cm).
- Ecailles aplaties, crénelées, irrégulières.
- Moëlle réticulée et granuleuse, l'indice médullaire est assez faible.
- Vers son extrémité, le poil se partage longitudinalement en 2 ou 3 fractions (comme chez le sanglier).

* * *

Genre *Mustela*. Mustéridés

- Section ovale ou ronde (DAY 1966).
- Ecailles ovales ou lancéolées au début, qui s'aplatissent ensuite pour devenir irrégulières et crénelées.

- Moëlle réticulée à contours scalariformes et vésicules aériennes transversalement aplaties, occupant toute la largeur de la moëlle (SOUEGES 1932); mais inconstantes. Cellules médullaires aplaties. Pas de pigment médullaire.
- Indice médullaire élevé: 0,6-0,8.
Le cortex contient (putois) ou non (hermine, belette) des pigments granulés très denses.

* * *

Belette *Mustela nivalis* Linné. Mustélidés

JARRE 2 cm

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	15-35	8-20	0,5	22-48	2
Spatule	70-168	60	0,8	21	0,12

* * *

Hermine *Mustela erminea* Linné. Mustélidés

JARRB 1 cm

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	32-50	22-35	0,67	30-45	1
Spatule	84-116	60-82	0,7	4-6	0,1

La moëlle distale est continue (MAYER 1952).

* * *

Putois *Mustela putorius* = *Putorius putorius* Linné. Mustélidés

JARRB 3 cm

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	53-55	20	0,4	20-26	0,4
Spatule	103-116	76-107	0,6-0,8	7-10	0,1

* * *

Loutre d'Europe *Lutra lutra* Linné. Mustélidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	30-34	15	0,5	24-32	1
Spatule	74-104	48-68	0,6	8-24	0,2

- Le jarre atteint 4 cm de longueur.
- Les écailles sont au début régulièrement lancéolées, puis corionales et dentelées sur la spatule.
- La moëlle est réticulée, irrégulière, les cellules sont aplaties et contiennent des granules pigmentaires; les vésicules aériennes sont ovales, de volume inconstant.

* * *

Martre *Martes martes* Linné. Mustélidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	38-50	24-34	0,6	45-51	1
Spatule	94-103	67-72	0,7	12-15	0,14

- Longueur 5 à 7 cm.
- Ecailles allongées et lancéolées sur la tige puis aplaties et crénelées sur la spatule.
- Moëlle réticulée régulière avec de grandes vésicules aériennes, les pigments sont granulés et disposés irrégulièrement en taches transversales.

* * *

Fouine *Martes foina* Erxleben. Mustélidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	40-48	28-30	0,6	24-38	1
Spatule	78-80	50-52	0,6	16-22	0,1-0,3

Caractéristiques identiques à la martre mais poil un peu moins long (3,5 cm).

— Moëlle réticulée régulière avec de grandes vésicules aériennes, les pigments sont granulés et disposées régulièrement autour des vésicules.

* * *

Genette *Genetta genetta* Linné. Viverridés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	20-25	8-15	0,3-0,6	30-35	1,4
Spatule	50-55	35-40	0,7	6-8	0,1

— Longueur 15-20 mm.

— Les écailles sont losangiques sur la tige, aplaties dentelées sur la spatule.

— Moëlle réticulée irrégulière, avec vésicules aériennes non aplaties, de volume variable (SOUÈGES 1932).

* * *

Chat sauvage *Felis catus* Linné. Félidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	50-53	34-39	0,7	18-20	0,37
Spatule	65	45	0,7	9-15	0,2

— Longueur 6,5 cm.

— Les écailles sont aplaties puis crénelées.

— Moëlle réticulo-cloisonnée; présence de granules corticaux au niveau de la tige, pigments dissous au niveau de la spatule.

* * *

Lynx boréal *Lynx lynx* Linné. Félidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	35-45	18-24	0,5	13	0,33
Spatule	55	36	0,7	10-12	0,2

- Jarre: longueur 3,5 cm environ.
 - Ecailles pavimenteuses sur la tige, denticulées sur la spatule.
 - Moëlle réticulée.
 - Pigments dissous.
- On remarque aussi des poils de jarre à tige ondulée et allongée avec Im voisin de 0,9 et diamètre de 65 μm .

* * *

Sanglier *Sus scrofa* Linné. Suidés

	D	M	Im	E	Ic
BOURRE	80-100	30-40	0,4		
JARRE	115-320	95-280	0,8	5-13	0,1

- Bourre épaisse et jarre très long (10 cm).
- Ecailles très étirées latéralement, très irrégulières et dentelées.
- La moëlle apparaît tardivement (caractère de Suidé), et l'indice médullaire reste longtemps très faible, le cortex est parfois barré transversalement par des émanations médullaires, certainement des prolongements de vésicules aériennes: fissures corticales.
- Les poils de fort diamètre se fendent longitudinalement vers leur extrémité distale, comme ceux du blaireau.

* * *

Chevreuil *Capreolus capreolus* Linné. Cervidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	20-25	10-12	0,5	13	0,6
Spatule	190	185	0,9	25	0,1

- Le jarre est long, rigide, ondulé 5 cm.
- La partie distale est sombre (différent des Bovidés).

- L'indice médullaire est très élevé ($> 0,95$), la moëlle réticulée présente des images en nids d'abeilles.
- Les écailles, aplaties, portent parfois de légères échancrures (SOUEGES 1932).

* * *

Isard *Rupicapra rupicapra pyrenaica* Bonaparte. Bovidés

		D	M	Im	E	Ic
BOURRE		43	12	0,3		
JARRE	Base	66-80	20-25	0,3	12-14	0,2
	Spatule	250	234	0,9	17	0,1

- La bourre a une moëlle peu importante.
- Le jarre est épais et ondulé, de 4-5 cm de longueur.
- Ecailles ressemblant beaucoup à celles du chevreuil, aplaties.
- Moëlle réticulée, à figures en nids d'abeilles.

* * *

Bovins *Bos taurus* Linné. Bovidés

JARRE	D	M	Iro	E	Ic
Tige	70-80	30-50	0,4-0,6	15-18	
Spatule	70-80	12-20	0,17-0,25	15-20	

- Longueur 4 à 5 cm.
- Ecailles aplaties puis crénelées.
- Moëlle réticulée avec des vésicules aplaties. Présence de fines granulations corticales. Pigment diffus par endroits.

* * *

Brebis bearnaise *Ovis aries* Linné. Bovidés

	D	M	Im	E	Ic
LAINE	20-50	absente			
JARRE	85-93	53	0,57	25-33	0,3

- Laine: très fins filaments ondulés mêlés de jarre, longs (5 cm) sans moëlle et non pigmentés (diffèrent des Chiroptères). Le diamètre moyen est de 35 à 40 μ m.
- Jarre: poils très longs (15 cm), la moëlle n'existe pas sur toute la longueur, elle présente des figures en nids d'abeilles, et l'indice médullaire n'est pas élevé.
- Les écailles, saillantes, sont faiblement imbriquées, et en facettes.

* * *

Chèvre *Capra hircus* Linné. Bovidés

JARRE	D	M	Im	E	Ic
Tige	70-75	0-24	0-0,3	15	0,2
Sparule	100-130	60-80	0,6	18-20	0,17

- Longueur 4 à 4,5 cm.
- Ecailles aplaties à bord crénelé.
- Moëlle réticulée à vésicules aplaties; présence de granules corticaux.
- Le poil est fortement pigmenté par endroits.

CONCLUSIONS

Les techniques décrites permettent une bonne visualisation des diverses parties et éléments constitutifs du poil. L'examen indirect de la cuticule par impression du poil dans le vernis complète l'examen direct.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES 32 GENRES										
Groupes	Genres	Aspect	Longueur cm	Diamètre snatule µm	Im snatule	Moglle fig. 2	Pimmentation corticale	Ecailles fig. 3		
CHIROPTERA	Myotis	ténu	< 1	10	n	n	faible	a		
INSECTIVORA	Ermacidae	Ermaceus	Carnivores	2-7,5	145-165	0,45-0,6	f	importante	k	
	Soricidae	Sorex	ténu,	< 1	40	0,7	b	importante	d-i	
		Neomys	plusieurs fois	< 1	25-35	0,5				
	Talpidae	Talpa	fusiforme	> 1	35-60	0,6	0 (spatule)	faible	f-h	
Galemys		?fois fusiforme	2	90	0					
RODENTIA	Sciuridae	Sciurus	rouge	2	60	0,3-0,6	e	importante	f-h	
		Marmota	long et brun	> 5	80-120				h-i	
	Gliridae	Ellomys		> 1	35-45	0,6	d	variable	f-h-i	
		Glis		≤ 2	50-60	0,2	a			
	Microtidae	Clethrionomys		≤ 1	35-60	0,5-0,8	d-e	importante	f-o	
		Arvicola		1-2	35-50	0,5				
		Pitymys		< 1	50	0,8	d	variable	h-i	
		Microtus		> 1	35-50	0,3-0,8				
	Muridae	Apodemus		> 1	25-45	0,5-0,8	d-e	importante	e-h-i	
		Rattus		> 2	50-115	0,8	e		b-i	
	LAGOMORPHA	Leporidae		Lepus	> 3	120	0,8	d	variable	g-h
CARNIVORA	Canidae	Vulpes		épais, fourchu	3	80	0,7	f	faible	e-j
	Ursidae	Ursus			> 7	80-115	0,3			k
	Mustelidae	Martes	> 7		120-180	0,5	variable		j	
		Mustela	1-3		70-120	0,6-0,8			d-e	
		Lutra	4		70-110	0,6	faible		h-i-j	
		Martes	4-7		80-100	0,6-0,7				
	Viverridae	Conetta	2		50-60	0,7	variable		c-h	
	Felidae	Felis	≤ 6		65	0,7			faible	h-i
		Lynx	3,5		55	0,7				
ARTIODACTYLA	Suidae	Sus	épais, fourchu	> 7	100-350	0,2-0,8	g	variable	k	
	Cervidae	Capreolus	ondulé	5	190	0,9			d-h	
	Bovidae	Bupicraps		5	250	0,9		g-f	importante	h-i-j
		Ovis		> 7	90	0,6				
		Bos		> 4	70-80	0,2				
		Capra		> 4	100-130	0,6		f		

Si, pris isolément, aucun des caractères examinés n'est suffisant à lui seul pour permettre une détermination spécifique certaine, la considération de leur

ensemble permet dans une certaine mesure, l'identification du genre ou de l'espèce (Tableau récapitulatif).

L'examen du poil et de son empreinte à divers niveaux et un certain nombre de mensurations (groupées dans les Fiches descriptives) permettront de différencier les espèces appartenant à des groupes particulièrement difficiles: Soricidés, Microtidés, Mustelidés et Bovidés.

La comparaison du poil à reconnaître avec une collection de poils de référence ou les planches photographiques constituant l'Atlas sera toujours d'une grande utilité.

Cette méthode qui ne nécessite qu'un simple microscope optique et qui a été utilisée pour identifier les poils des mammifères dans les fèces ou le tube digestif des carnivores pyrénéens, semble susceptible d'être généralisée à tous les mammifères.

RESUMEN

Las investigaciones se refieren a la morfología general y a los elementos constitutivos (cúrcula, corteza y médula) de los pelos de 41 especies de mamíferos pirenaicos. El método que se ofrece, de utilización fácil y que sólo necesita un microscopio óptico sencillo debe permitir, basándose en las fichas descriptivas y láminas del Atlas fotográfico que ilustra este trabajo, una diagnosis de los pelos encontrados en el contenido del tubo digestivo de los carnívoros salvajes de los Pirineos y un mejor conocimiento de su alimentación.

RESUME

Les observations ont porté sur la morphologie générale et les éléments constitutifs (cuticule, cortex et moëlle) des poils de 41 espèces de mammifères pyrénéens. La méthode proposée facile à mettre en oeuvre et ne nécessitant qu'un simple microscope optique doit permettre en se référant aux fiches descriptives et à l'atlas photographique illustrant ce travail, la diagnose des poils trouvés dans le tube digestif des carnivores pyrénéens et une meilleure connaissance de leur régime alimentaire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Madame Ch. SAINT-GIRONS du Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés —Université Pierre et Marie CURIE-PARIS— qui nous a procuré la

plupart des échantillons (peaux tannées ou touffes de poils), Monsieur Cl. BERDUCOU du Laboratoire d'ETSAUT (Parc National des Pyrénées-ENSAT), Monsieur J. R. VERICAD COROMINAS du "Centro pirenaico de Biología experimental" de Jaca (Huesca) qui nous ont fourni de très précieux renseignements sur la faune des Pyrénées, et Mlle. J. RECH pour sa collaboration technique.

BIBLIOGRAPHIE

- BENEDICT, F. A. (1957): Hair structure as a generic character in bats. *University of California Publications in Zoology*, 59: 285-548.
- CARTER, B. C., and T. G. DILWORTH (1971): A simple technique for revealing the surface pattern of hair. *Am. Midl. Nat.*, 85: 260-262.
- COUTURIER, M. A. J. (1954): *L'Ours brun*. 1 volume. 904 pages. Grenoble, édité par l'auteur.
- DAY, M. G. (1966): Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool.*, 148: 201-217.
- DEARBORN, N. (1939): Sections aid in identifying hair. *J. Mammal*, 20: 346-348.
- DZIURDZIK, B. (1973): Key to the identification of hairs of Mammals from Poland (en Polonais). *Acta Zool. Cracov.*, 18 (4): 73-92.
- FALIU, L., LIGNEREUX, Y., BARRAT, J., RECH, J., et SAUTET, J. Y. (1979): Etude en microscopie optique des poils (Pili) de la faune pyrénéenne sauvage en vue de leur détermination. *Zbl. Vet. Med.: C. Anat. Histol. Embryol.*, 8: 307-317.
- GEIGER, W. B. (1944): The scale substance of wool. *Textile Res.*, 14: 82-85.
- GRASSE, P. P. (1967): *Traité de zoologie*, Mammifères, Tégument et Squelette. Tome XVI, fascicule 1, 167-206, Masson et Cie, Paris.
- HABERMEHL, K. H. (1976): *Haut und Hautorgane in Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*, von SCHUMMER, A., H. WILKENS et B. VOLLMERHAUS, Band III, Verlag Paul Parey, Berlin.
- HARDY, J. I. (1933): *A practical Laboratory method of making thin cross-sections of fibers*. Circ. U. S. Dept. Agric., 378.
- HAUSMAN, L. A. (1920) Structural characteristics of the hair of mammals. *Am. Nat.*, 54, 635: 496-523.
- (1924): Further studies of the relationships of the structural characters of mammalian hair. *Am. Nat.*, 58: 544-557.
- (1932): Recent studies of hair structure relationships. *Scient. Mon.* N. Y. 30: 258-277.
- JULLIEN, A. (1930): Recherches sur les caractères histologiques de la tige des poils chez les Mammifères carnivores et ruminants. *Bulletin d'Histologie appliquée à la Physiologie et à la Pathologie*, 7: 169-192.
- KELLER, A. (1978): Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: I. Talpidae et Soricidae. *Revue suisse Zool.*, 85 (4): 758-761.
- LAMBERT, M., et V. BALTHAZARD (1910): *Le poil de l'homme et des animaux*. Steinheil ed. Paris.
- LOCHTE, T. H. (1938): *Atlas der Menschlichen und Tierischen Haare*. Verlag Paul Schops, Leipzig.
- Doñana, *Acta Vertebrata*, 7 (2), 1980.

- LOMULLER, L. (1924): Reconnaissance des poils d'un certain nombre de Mammifères. *Bull. Sci. pharmac.*, 10: 497-506, 567-581.
- MATHIAK, H. A. (1938): A key of the mammals of Southern Michigan. *J. Wild. Mgmt.*, 2: 251-268.
- MARTIN-BROW, F. (1942): The microscopy of Mammalian hair for Anthropologists. *Proceeding of the American Philosophical Society*, 85: 250-274.
- MAYER, W. V. (1952): The hair of the California Mammals with keys to the dorsal hairs of California Mammals. *The American Midland Naturalist*, 48: 480-512.
- MAYET, B. (1941): *Recherche de l'espèce animale pour l'examen des poils des fourrures*. Thèse Doct. Méd. Vét., Lyon.
- QUINCHON, C. (1944): *Etude comparative des différentes techniques de l'examen histologique du poil. Quelques résultats chez les Animaux domestiques*. Thèse Doct. Méd. Vét. Paris.
- RUSS, F. K. (1935): *Bestimmungsschlüssel für die Haare der Haussäugetiere, das heimischen Wildes und der in Deutschland gezogenen Pelztiere*. Thèse doc. Med. Vet. Berlin.
- SAINT-GIRONS, M. C. (1973): *Mammifères de France et du Bénélux (Faune marine exceptée)* Doin Ed. Paris.
- SOUEGES, R. (1932): *Analyse micrographique - Techniques. Interprétations*. Vigor Ed. Paris.
- STOLZ, A. (1941): Die Zeichnung der Haarkutikula bei Füchsen. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 49: 265.
- TUPINIER, Y. (1973): Morphologie des poils des Chiroptères d'Europe occidentale par étude au microscope électronique à balayage. *Revue Suisse Zool.*, Genève, 80: 635-653.
- (1974): Morphologie des poils des Chiroptères d'Europe. *Myotis brandti* Eversmann, 1845. *Revue Suisse Zool.*, Genève, 81: 41-43.
- TWIGG, G. I. (1975): Finding Mammals. Their signs and remains. In techniques in Mammalogy. Field work and live animals techniques. *Mammal. Rev.*, 5: 77-78.
- VAN DER BRINK, F. H., et P. BARRUEL (1967): *Guide des Mammifères sauvages de l'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé Ed., Neuchatel.
- VEPICAD-COROMINAS, J. R. (1971): *Estudio faunístico y biológico de los Mamíferos montañeses del Pirineo*. Thèse Doct. Sci., Barcelone.
- VOGEL, J., et KOPCHEN, B. (1978): Besondere Haarstrukturen der Soricidae (Mammalia, Insectivora) und ihre taxonomische Deutung. *Zoomorphologie*, 89: 47-56.
- WILDMAN, A. B. (1954): *The microscopy of animal textile fibers*. Wool Industries Research Association Leeds.
- WILLIAMS, C. S. (1938): Aids to the identification of mole and shrew hairs with general comments on hair structure and hair determination. *J. Wild. Mgmt.*, 2: 239-250.

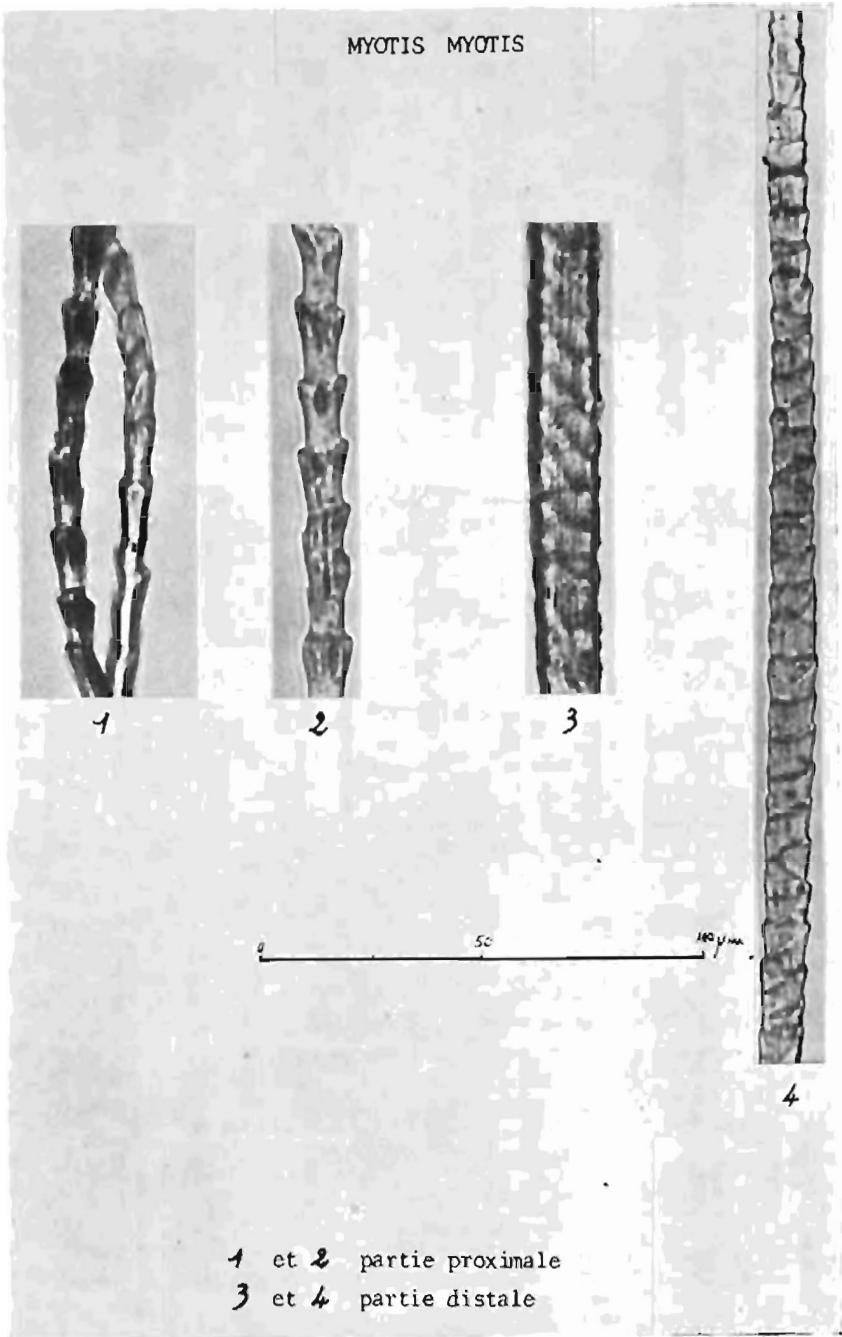
(Recibido 21 jun. 1979)

I. FALIU, Y. LIGNEREUX, J. BARRAT et J. RECH
Laboratoires d'Alimentation et d'Anatomie
École Nationale Vétérinaire
23 chemin des Capelles
31076 TOULOUSE CEDEX - (FRANCE)

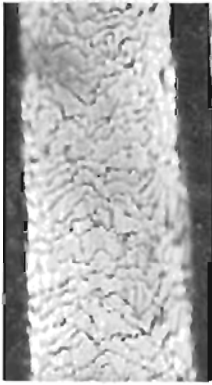
ATLAS DES POILS DES MAMMIFERES PYRENEENS

INDEX DES ESPECES

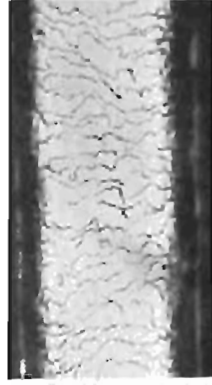
		Planche
<i>Apodemus flavicollis</i> Melchior	Mulot à collier	21
<i>Apodemus sylvaticus</i> Linné	Mulot sylvestre	22
<i>Arvicola amphibius</i> Linné	Campagnol amphibie	15
<i>Arvicola terrestris</i> Linné	Campagnol terrestre	16
<i>Bos taurus</i> Linné	Bovins (race FFPN)	49
<i>Capra hircus</i> Linné	Chèvre	50
<i>Capreolus capreolus</i> Linné	Chevreuril	44
<i>Clethrionomys glareolus</i> Schreber	Campagnol roussâtre	14
<i>Desmana pyrenaica</i> E. Geoffroy St-Hilaire	Desman des Pyrénées	7
<i>Eliomys quercinus</i> Linné	Lérot	12
<i>Erinaceus europaeus</i> Linné	Hérisson	2
<i>Felis catus</i> Linné	Chat sauvage	39
<i>Genetta genetta</i> Linné	Genette	38
<i>Glis glis</i> Linné	Loir	13
<i>Lepus capensis</i> Linné	Lièvre	8-9
<i>Lutra lutra</i> Linné	Loutre d'Europe	34
<i>Lynx lynx</i> Linné	Lynx boréal	40-41
<i>Marmota marmota</i> Linné	Marmotte	11
<i>Martes foina</i> Etxleben	Fouine	37
<i>Martes martes</i> Linné	Martrre	35-36
<i>Meles meles</i> Linné	Blaireau	29-30
<i>Microtus agrestis</i> Linné	Campagnol agreste	18
<i>Microtus arvalis</i> Pallas	Campagnol des champs	19
<i>Microtus nivalis</i> Martins	Campagnol des neiges	20
<i>Mustela erminea</i> Linné	Hermine	31
<i>Mustela nivalis</i> Linné	Belette	32
<i>Mustela putorius</i> Linné	Putois	33
<i>Myotis myotis</i> Borkhausen	Ventrebilion murin	1
<i>Neomys fodiens</i> Pennant	Musaraigne aquatique	5
<i>Ovis aries</i> Linné	Brebis	47-48
<i>Pitymys pyrenaicus</i> de Sélys-Longchamps	Campagnol de Savi	17
<i>Rattus norvegicus</i> Berkenhour	Rat brun, surmulot	24-25
<i>Rattus rattus</i> Linné	Rat noir	23
<i>Rupicapra rupicapra pyrenaica</i> Bonaparte	Isard	45-46
<i>Sciurus vulgaris</i> Linné	Ecureuil roux	10
<i>Sorex araneus</i> Linné	Musaraigne carrelet	4
<i>Sorex minutus</i> Linné	Musaraigne pygmée	3
<i>Sus scrofa</i> Linné	Sanglier	42-43
<i>Sylvaemus flavicollis</i> Melchior	Mulot à collier	21
<i>Sylvaemus sylvaticus</i> Linné	Mulot sylvestre	22
<i>Talpa europaea</i> Linné	Taupe d'Europe	6
<i>Ursus arctos</i> Linné	Ours brun	27-28
<i>Vulpes vulpes</i> Linné	Renard	26



EPINACIES EUROPALES



1



2



3



4



5

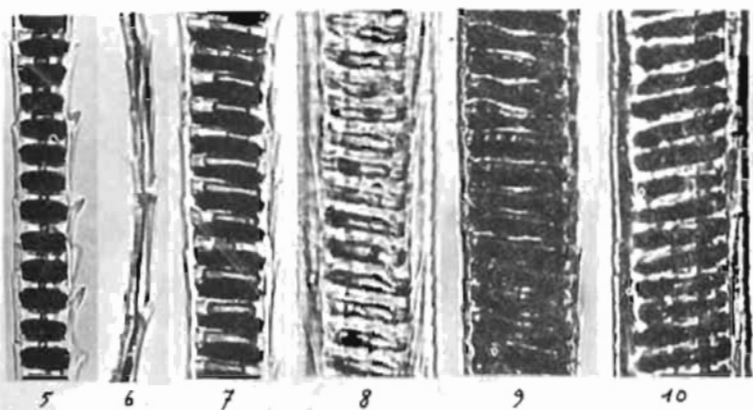
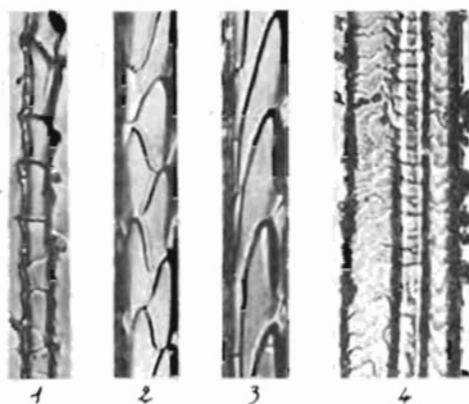


6

- 1 empreinte de la tige
- 2 empreinte de la spatule
- 3 tige
- 4 - 5 spatule
- 6 partie distale

0 50 100 μm

SCREX MINUTUS



- 1 empreinte du début du poil
- 2 empreinte d'un fuseau intermédiaire
- 3 empreinte des écailles saillantes de ce fuseau
- 4 empreinte de la spatule
- 5 fuseau intermédiaire (partie élargie)
- 6 striction
- 7-10 différents aspects de la spatule
- 11 fin de la spatule
- 12 extrémité du poil

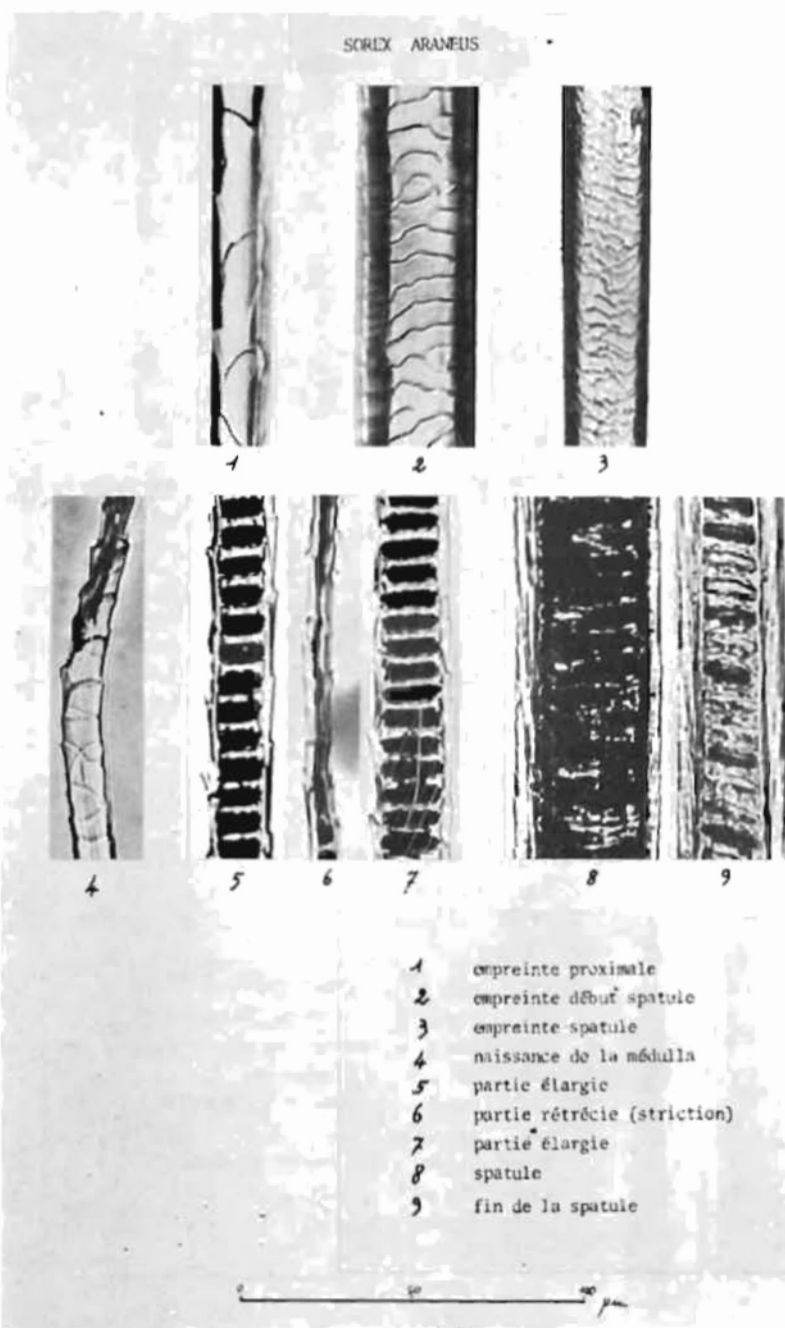


Planche 4

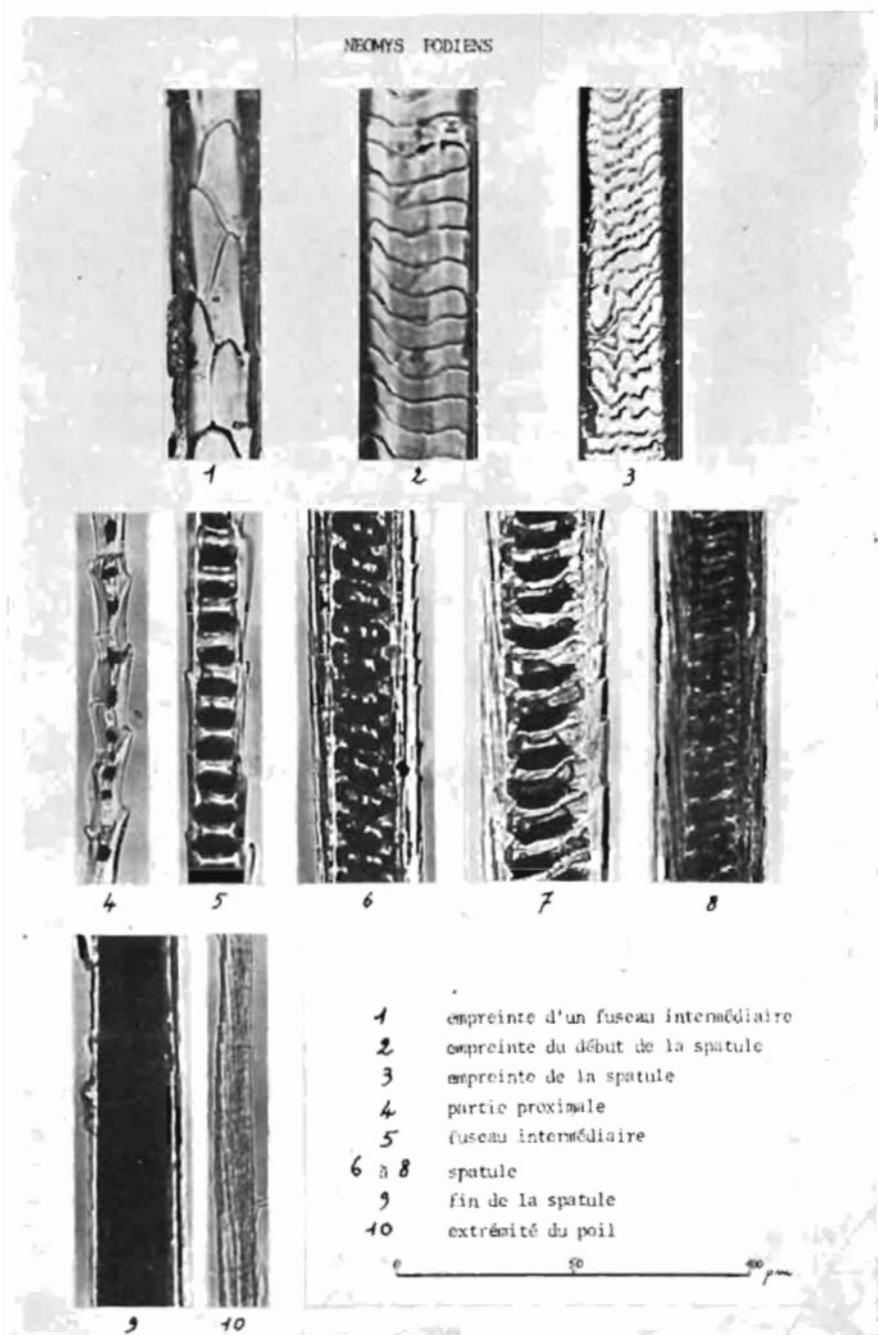


Planche 5

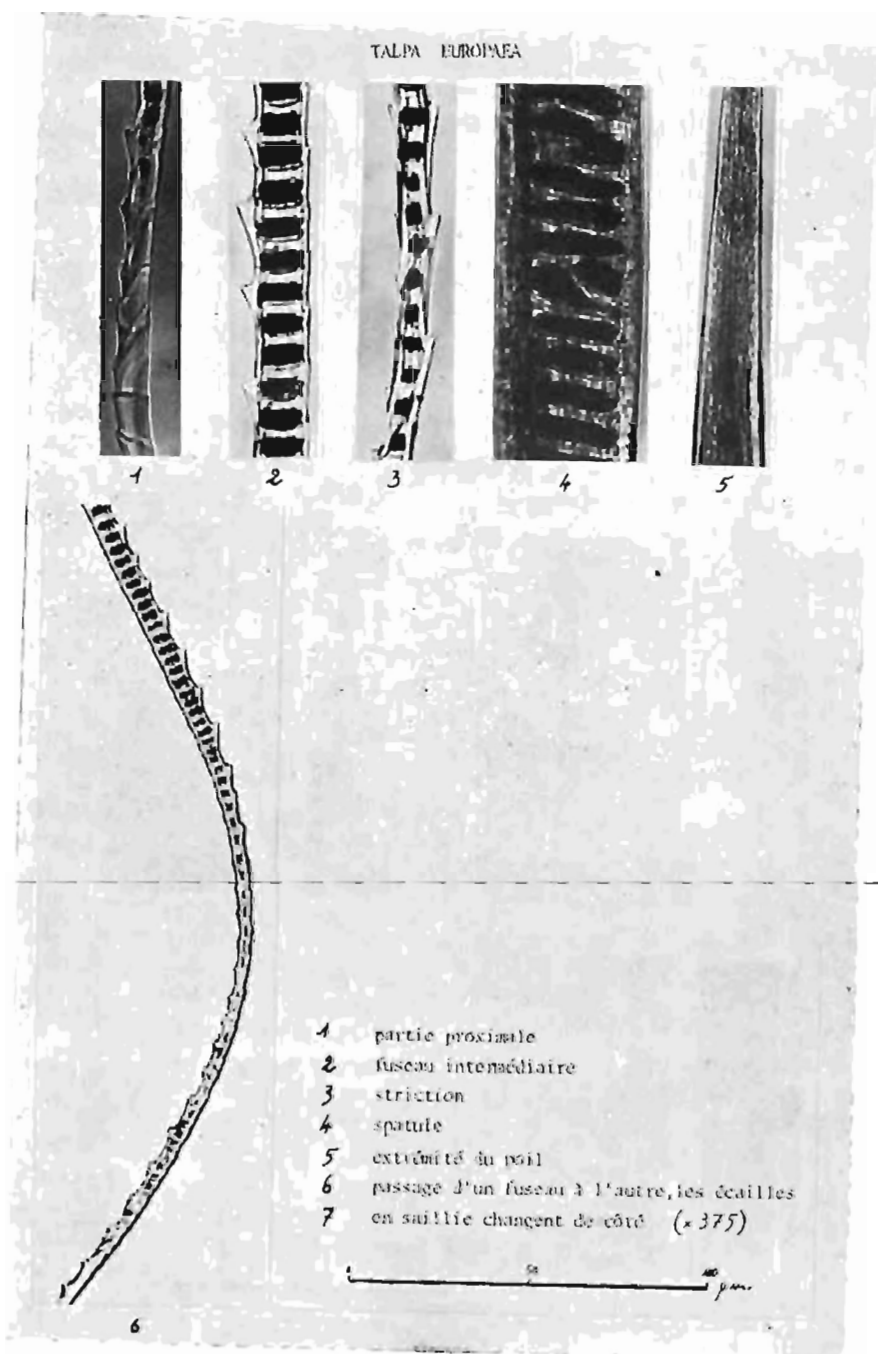


Planche 6

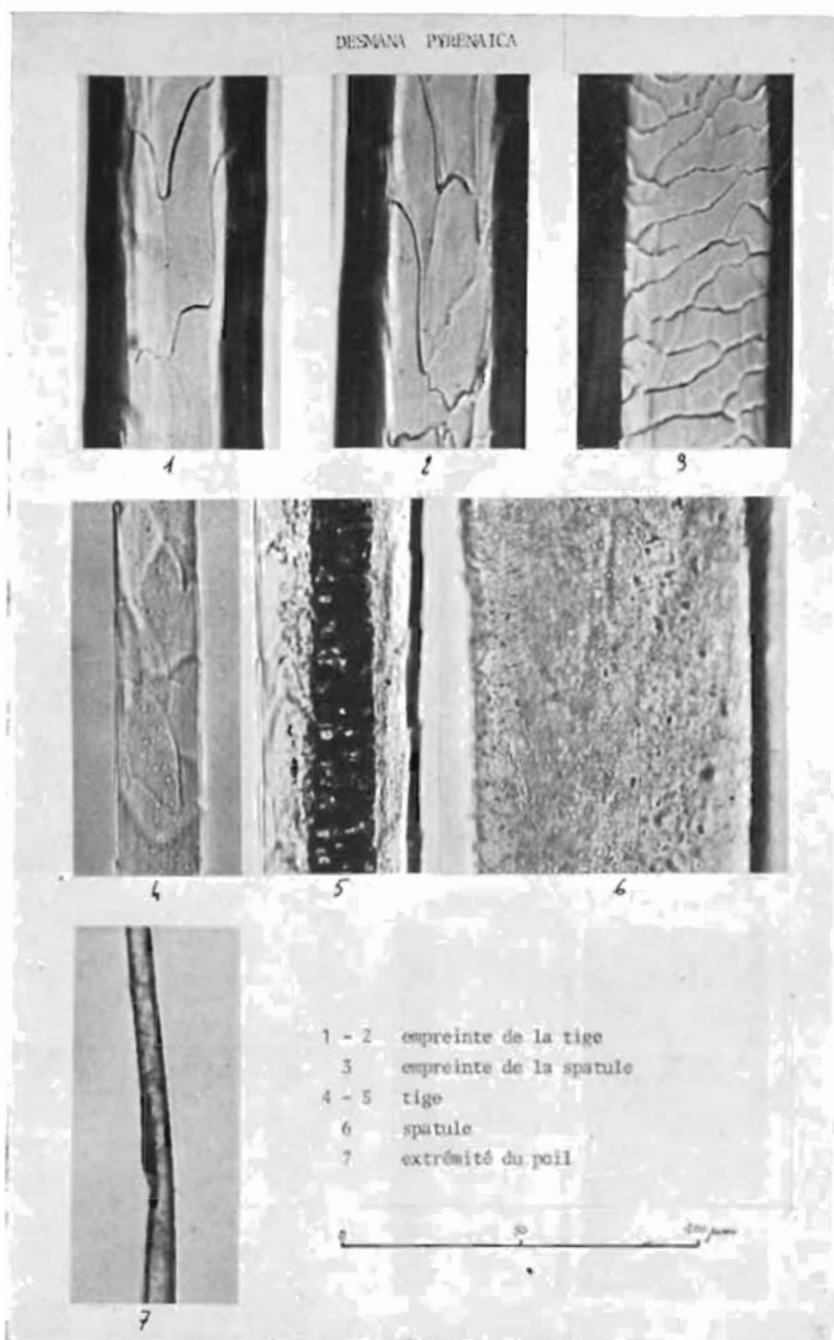
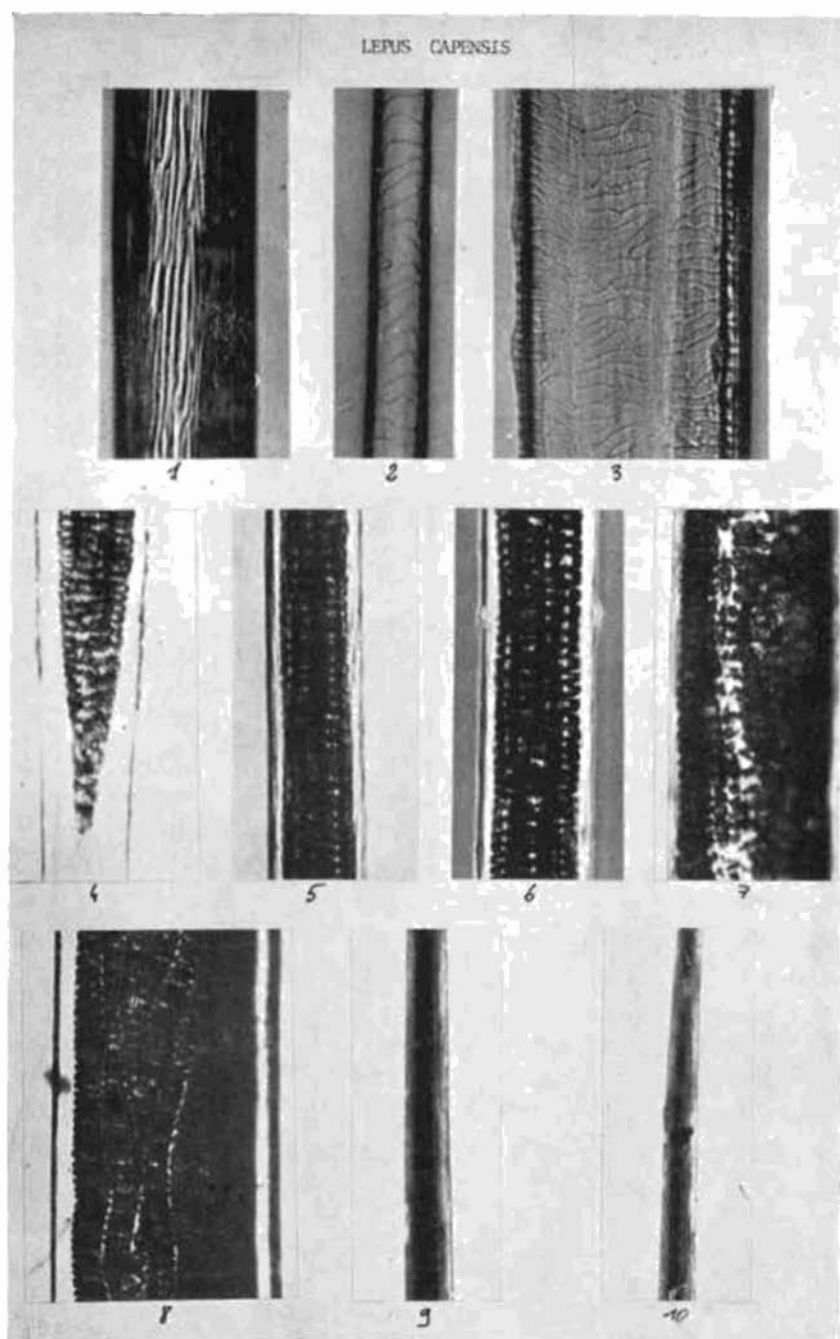


Planche 7



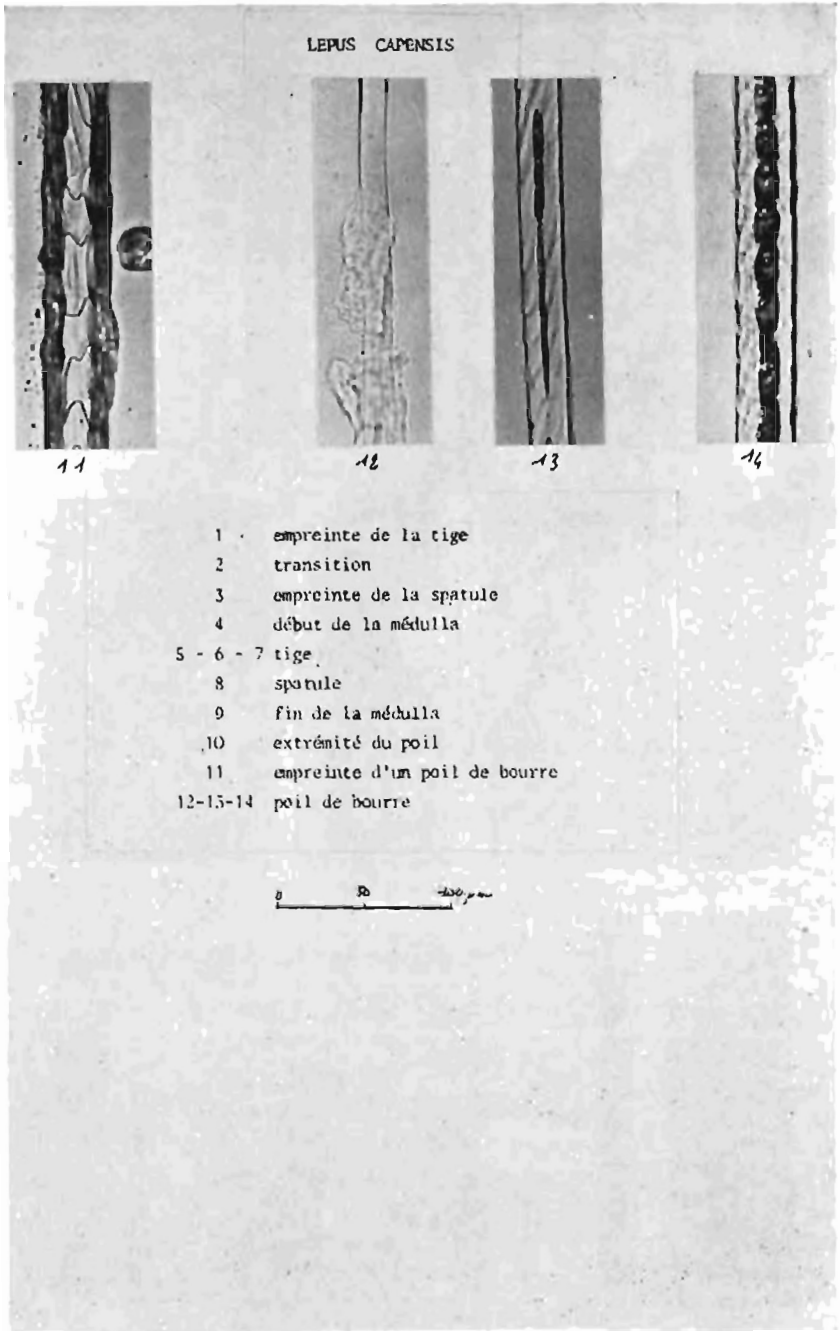


Planche 9

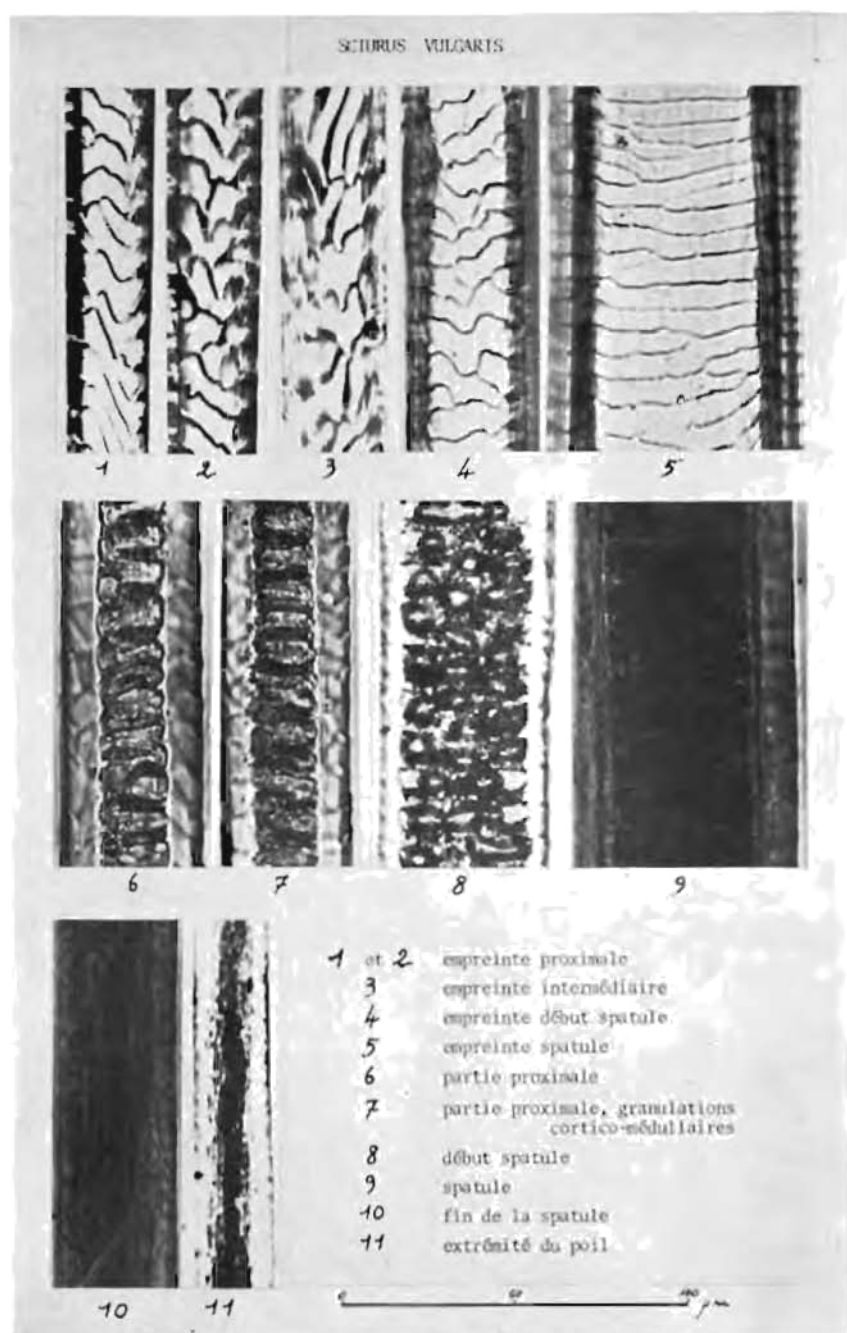


Planche 10

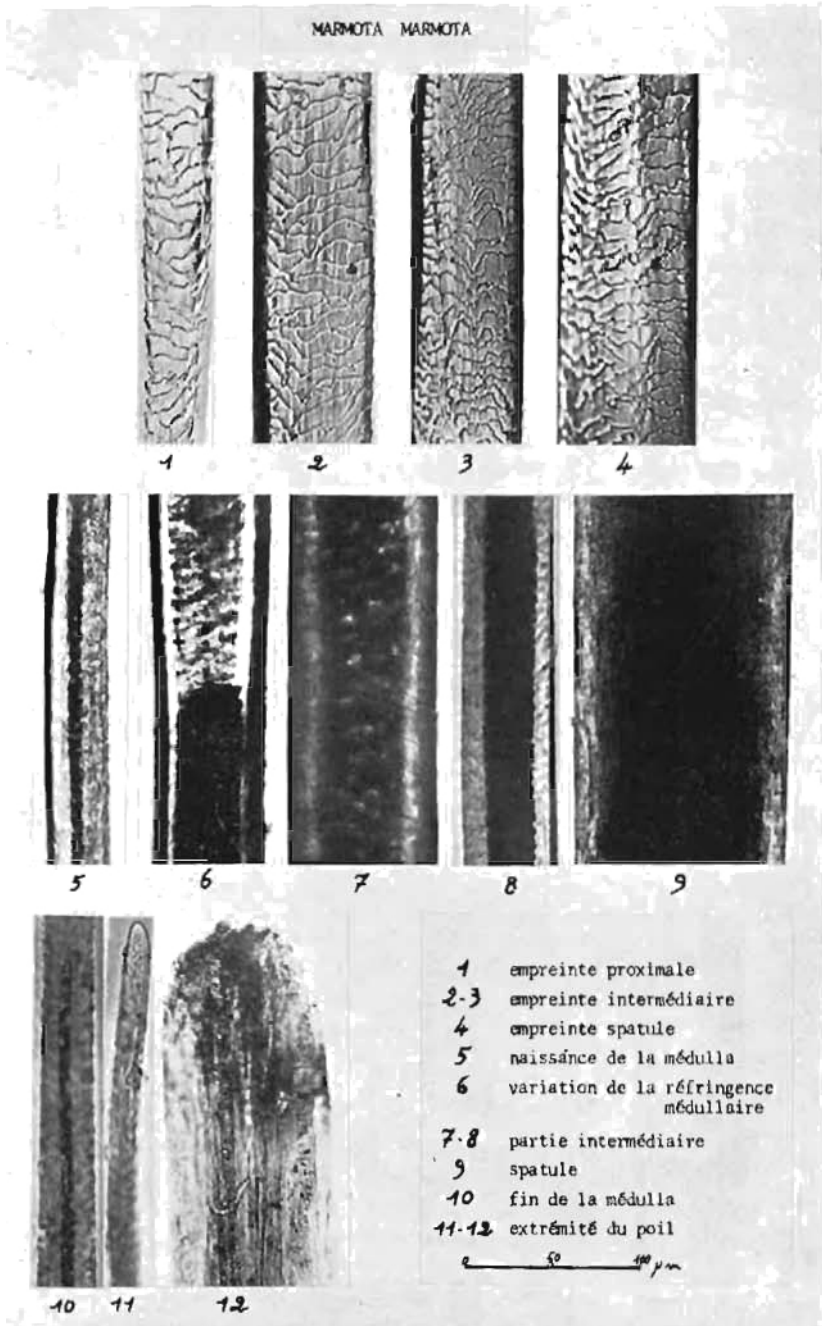


Planche 11

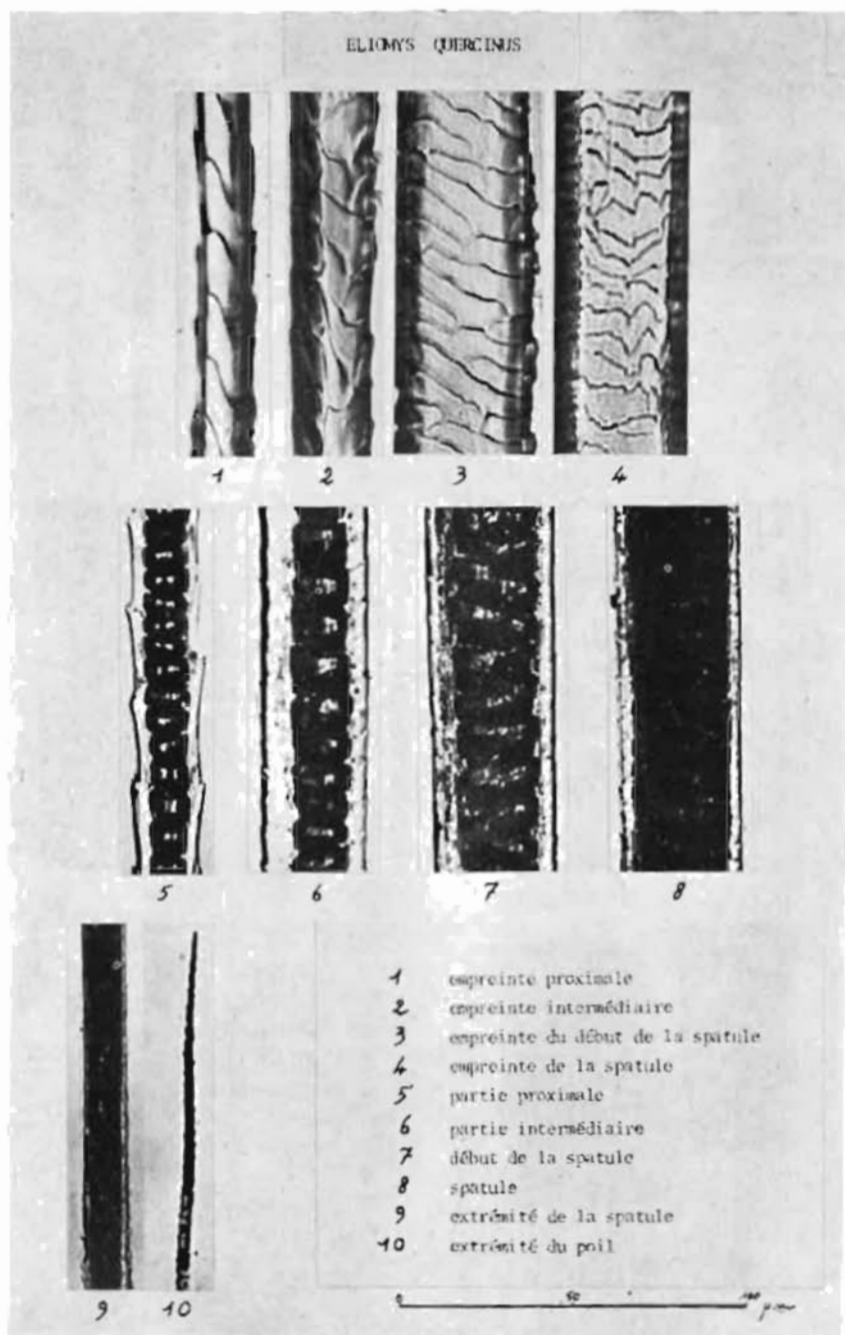


Planche 12

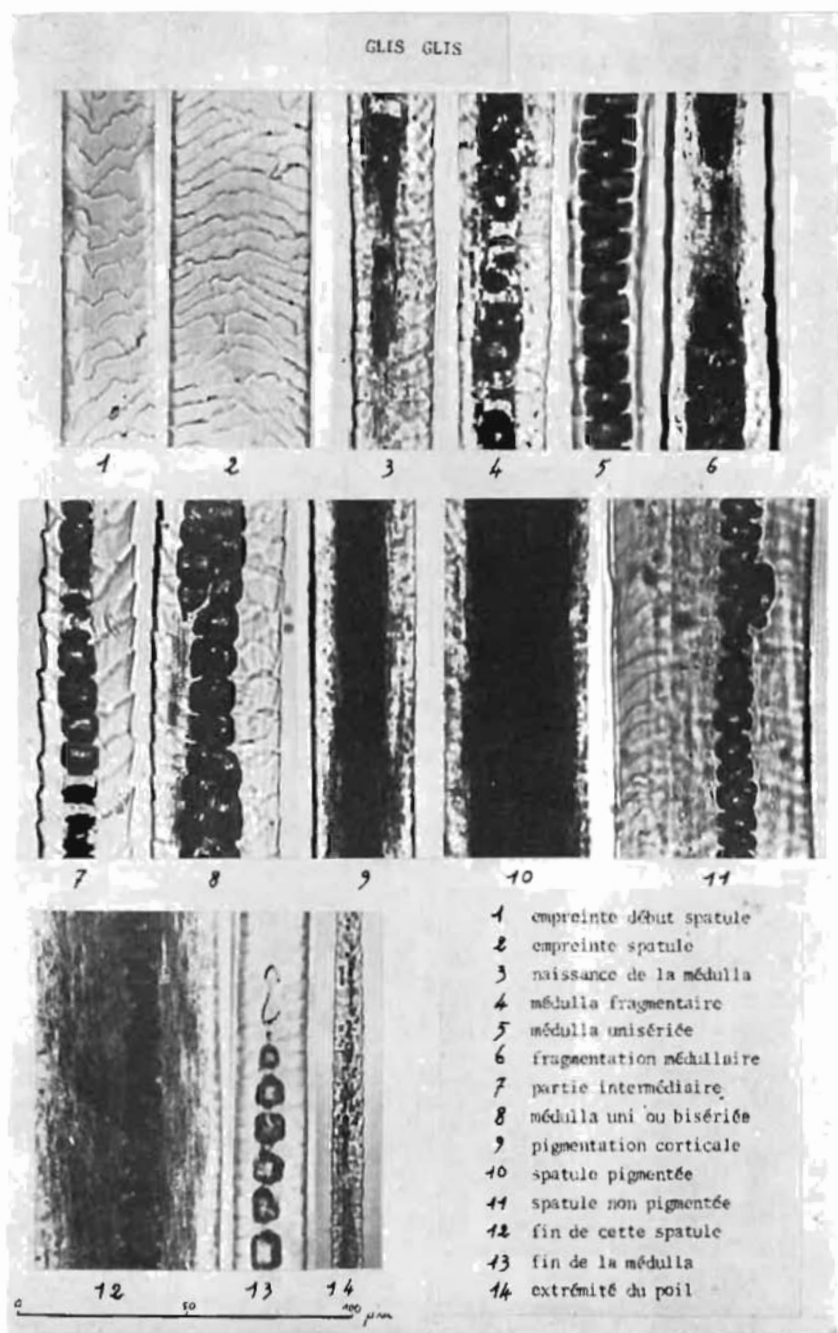
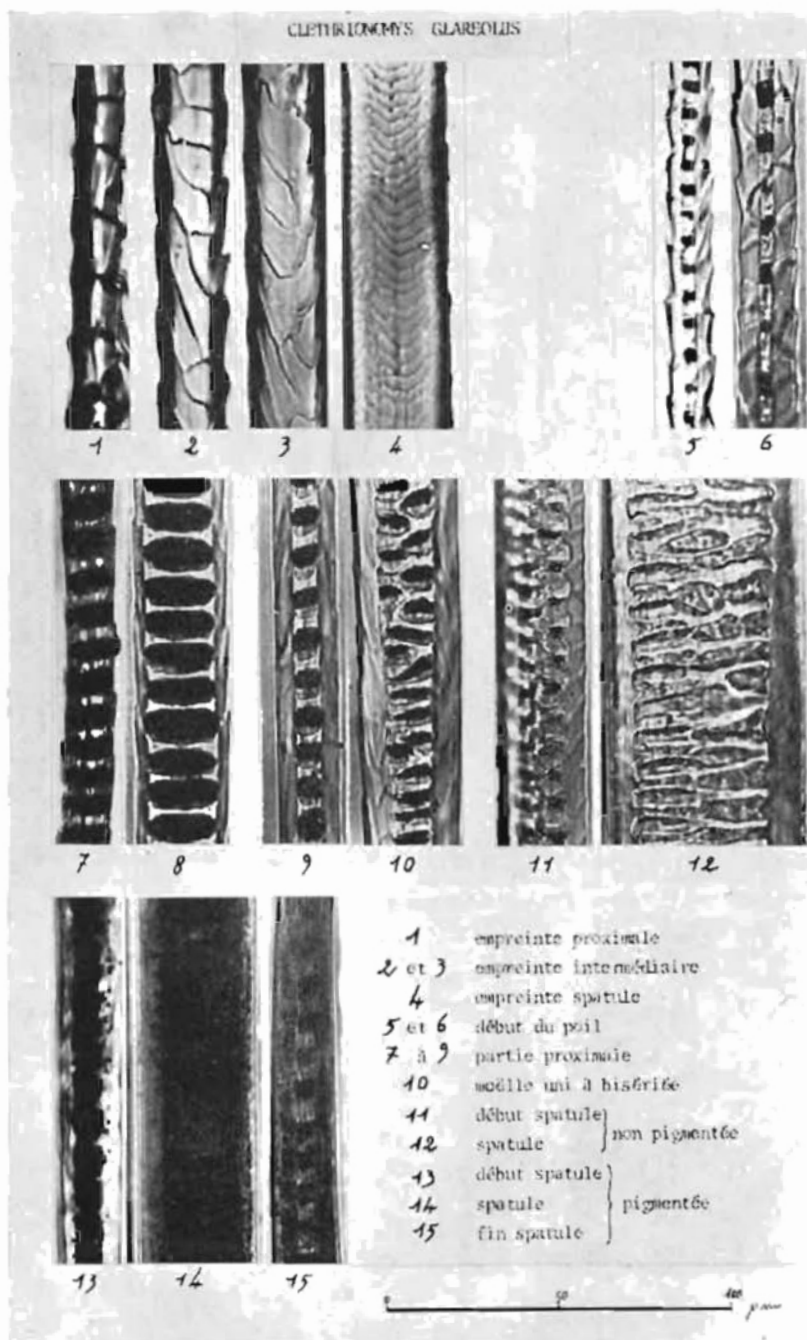
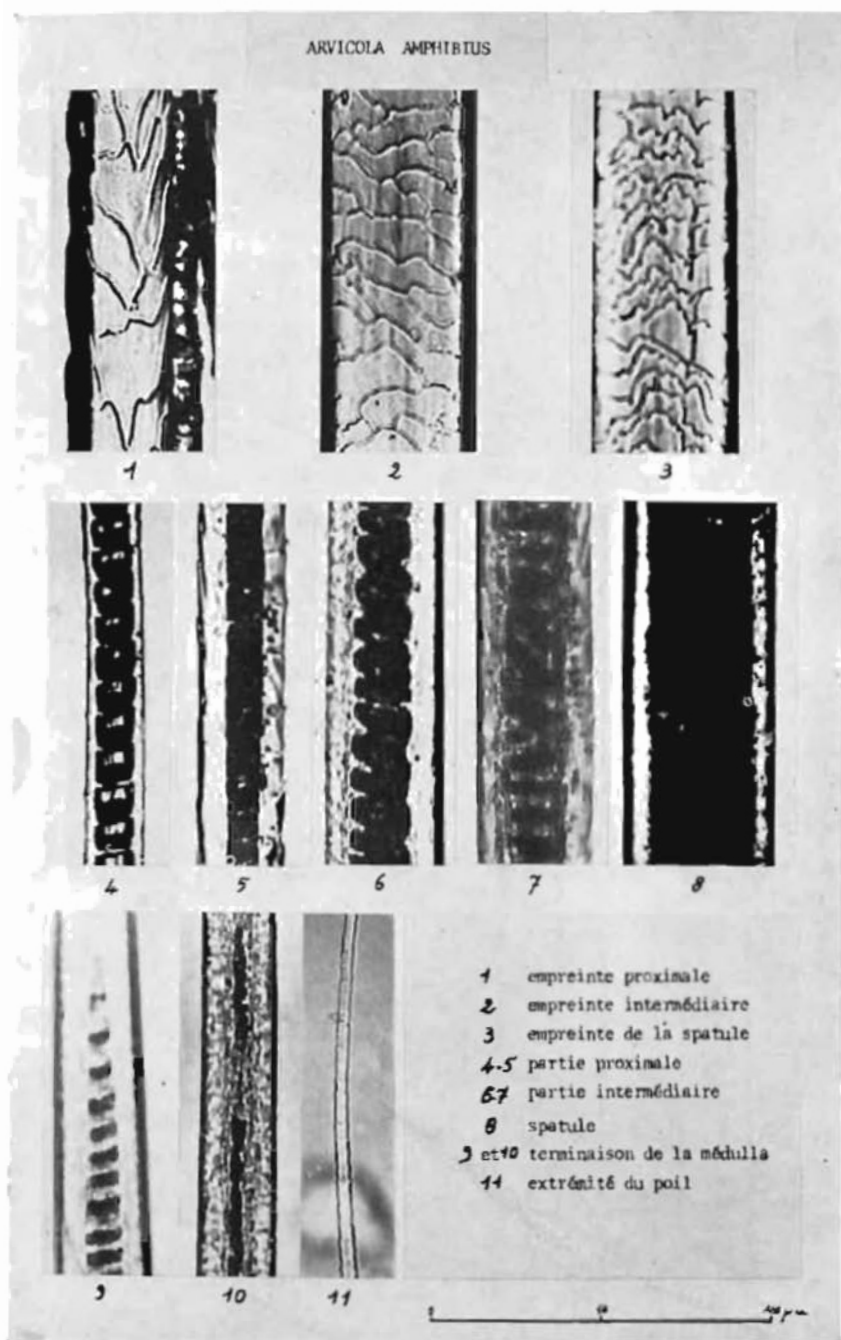
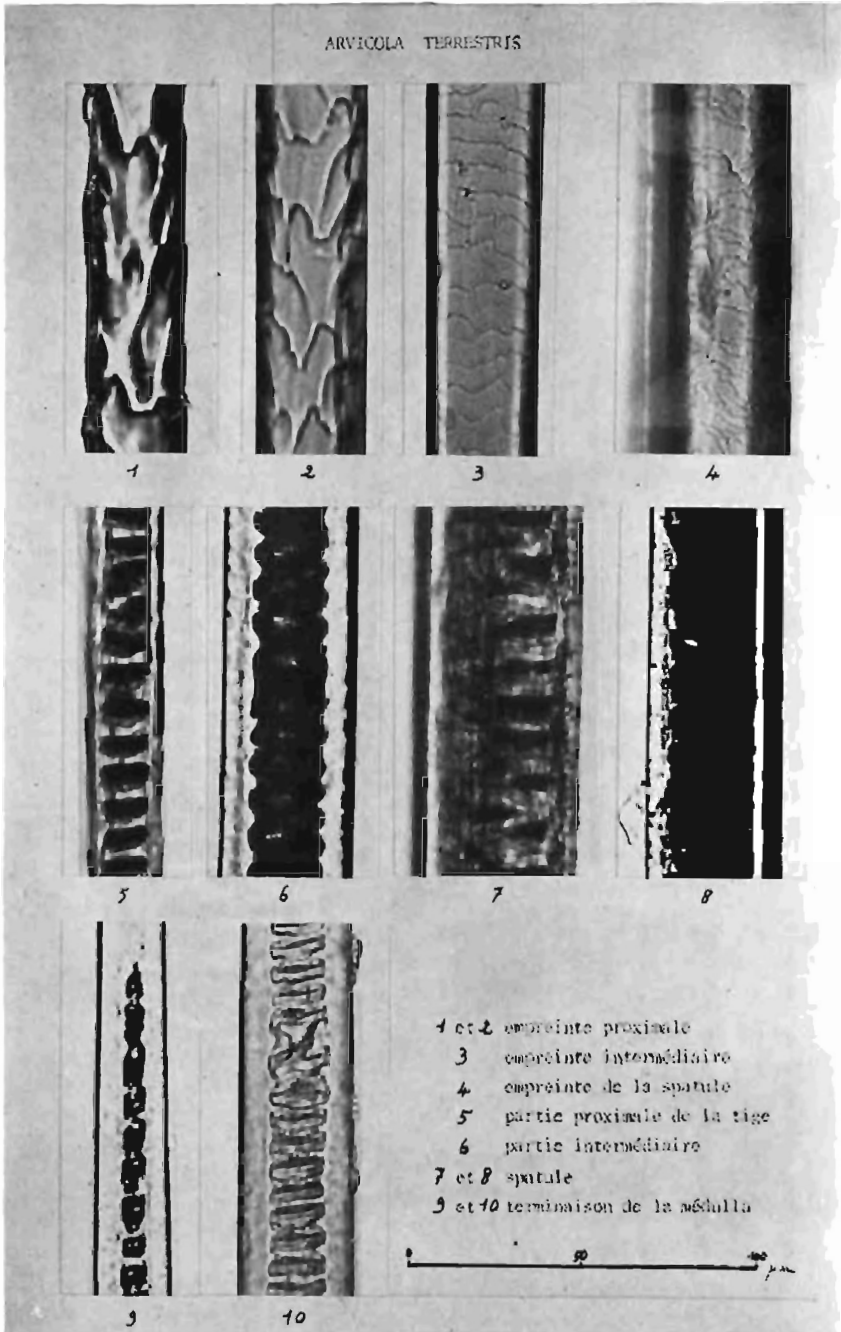
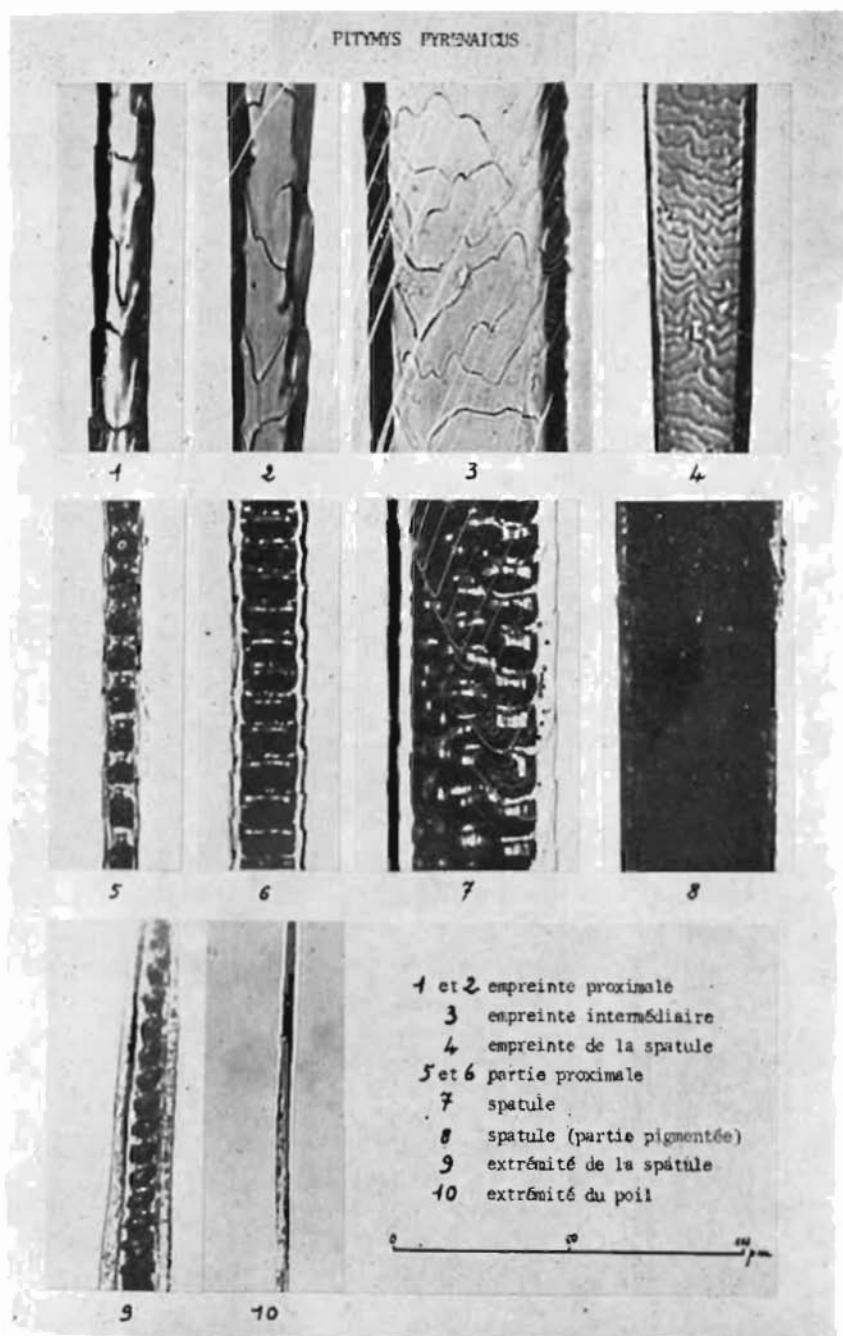


Planche 13









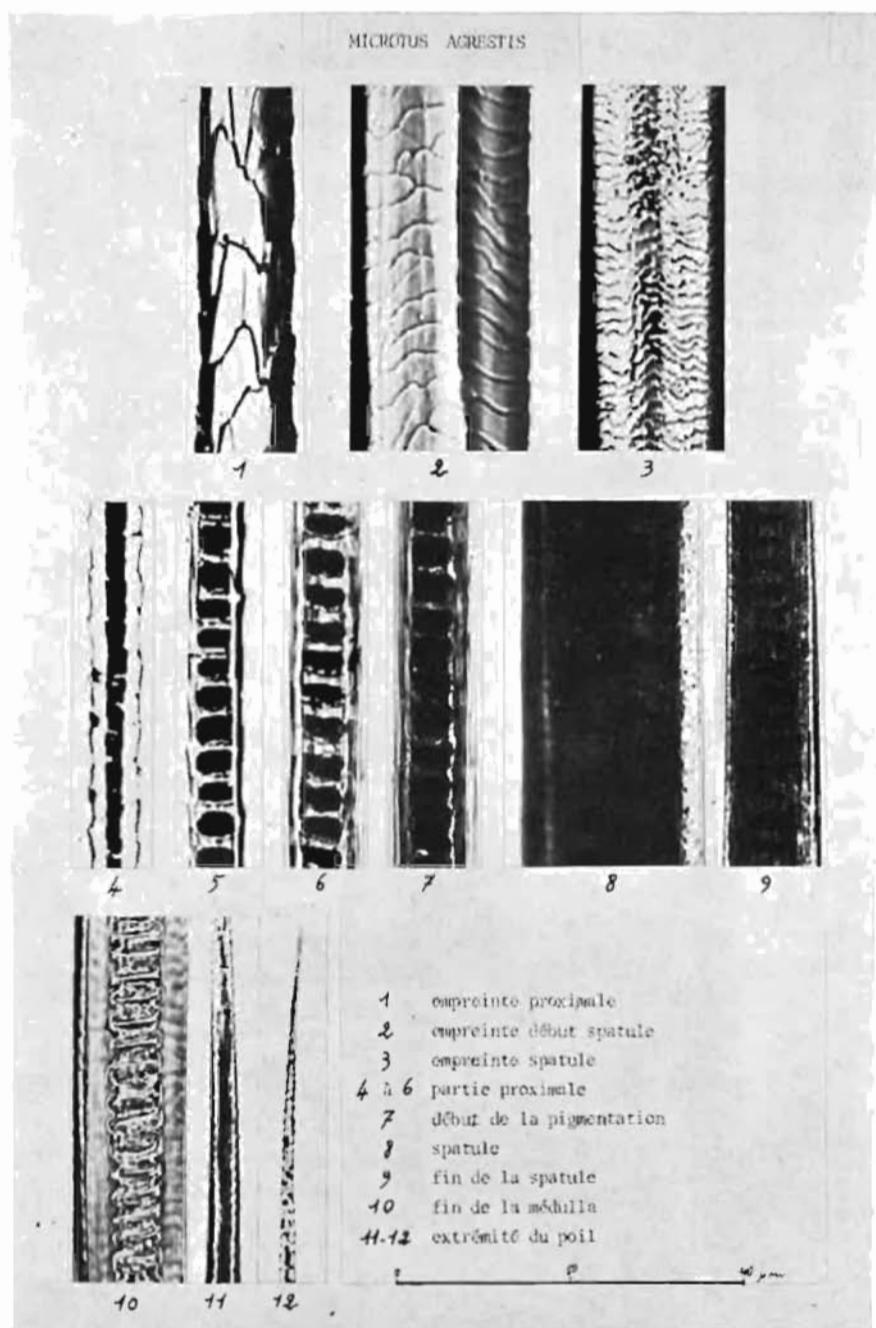


Planche 18

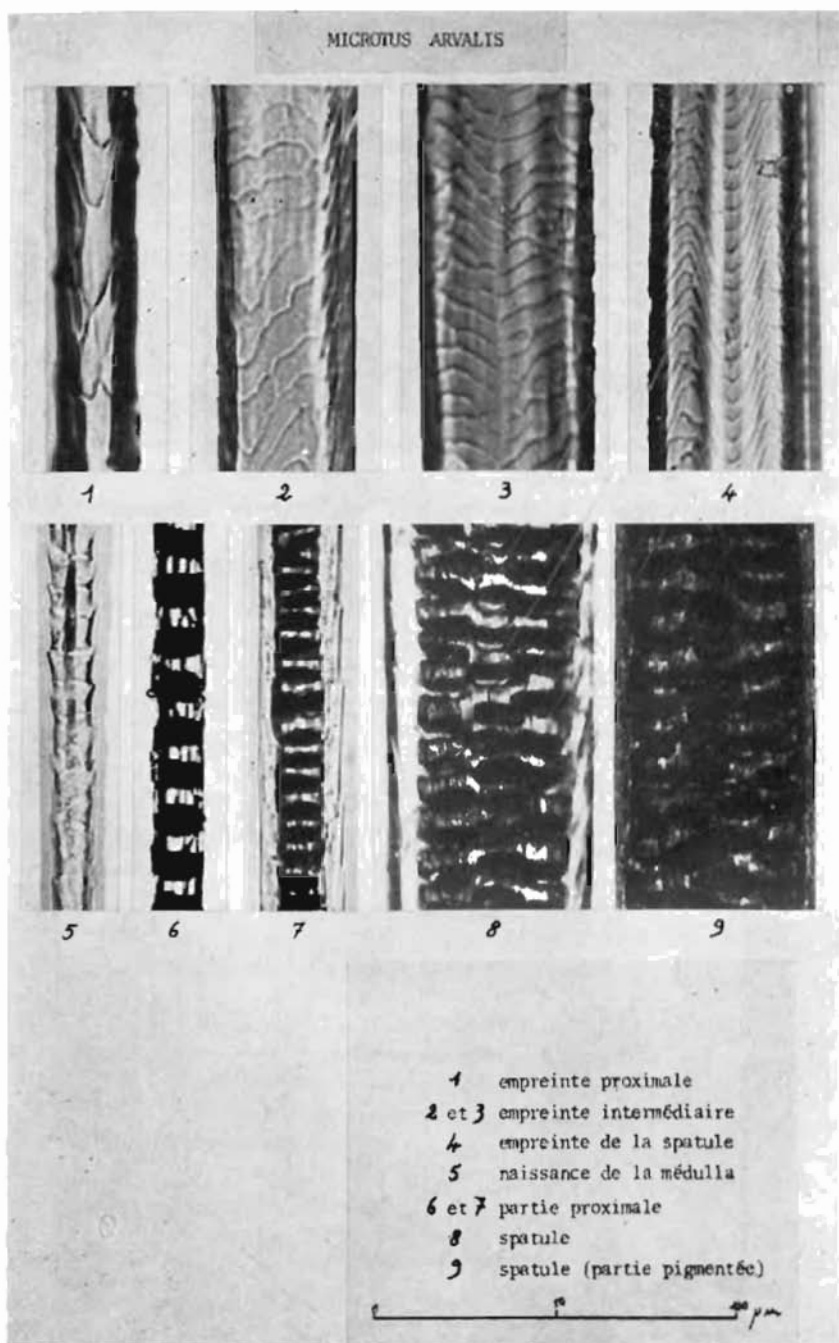
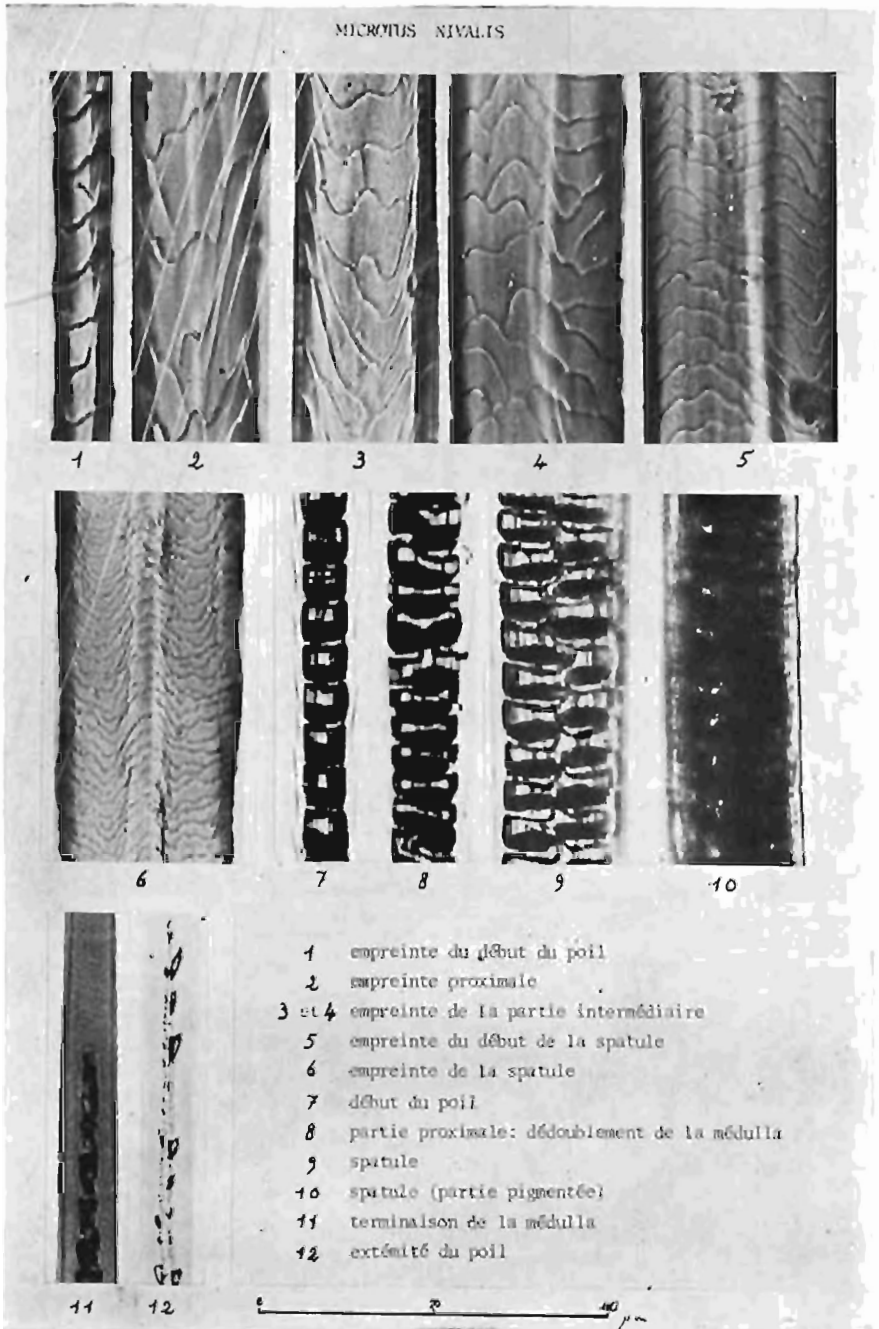


Planche 19



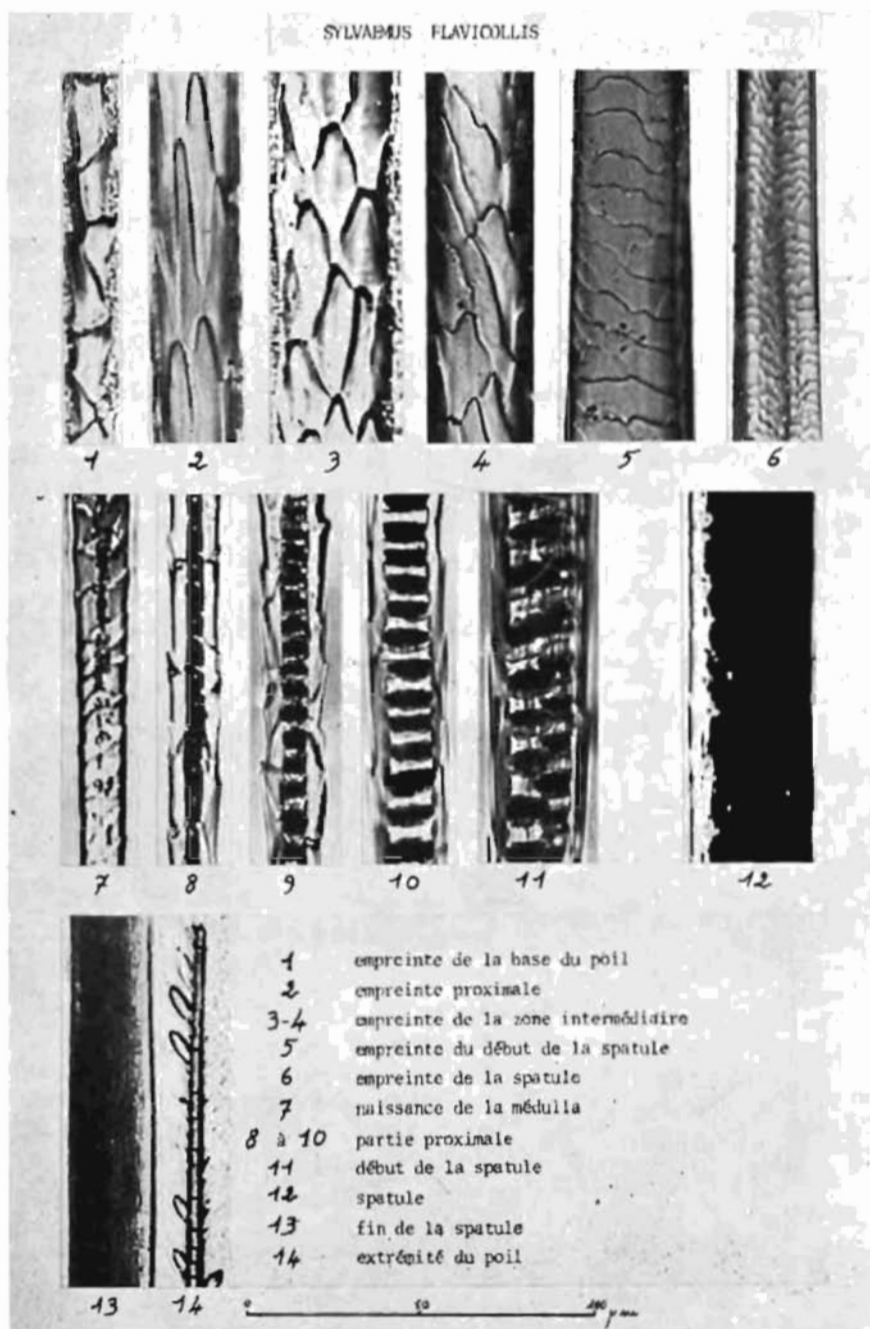
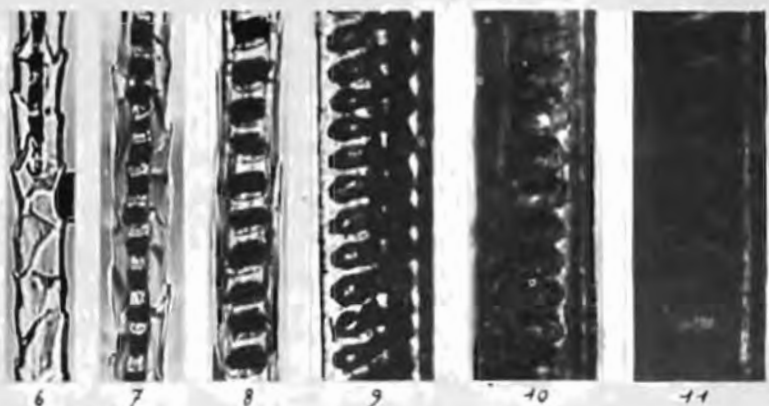
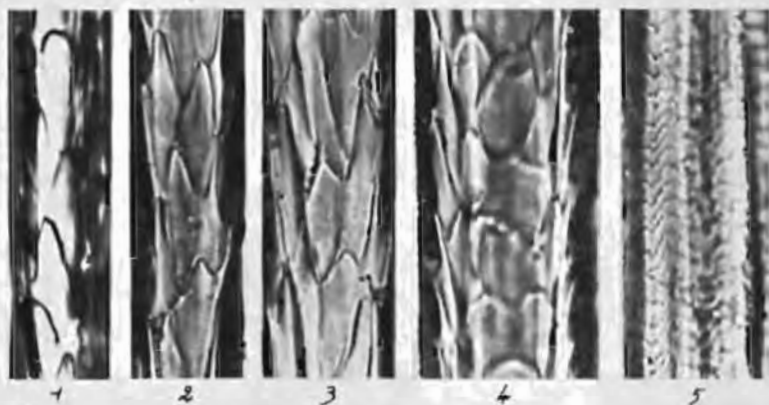


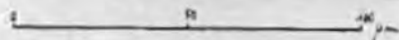
Planche 21

SYLVAEMUS SYLVATICUS



- 1 empreinte proximale
- 2-3 empreinte partie intermédiaire
- 4 empreinte début spatule
- 5 empreinte spatule
- 6 naissance de la médulla
- 7-8 partie proximale
- 9 spatule, partie non pigmentée
- 10-11 spatule, pigmentation corticale
- 12 extrémité du poil

12



RATTUS RATTUS

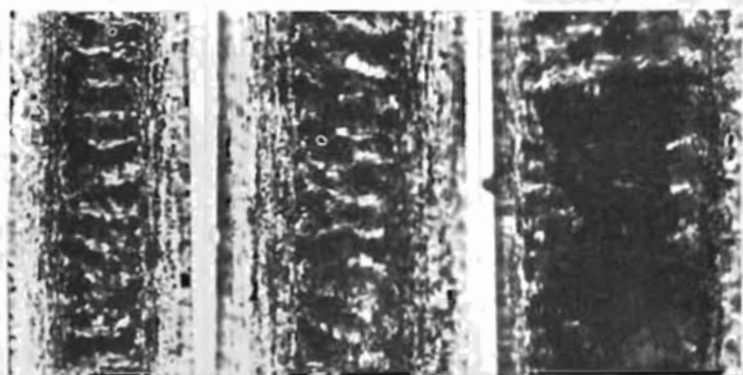


1

2

3

4



5

6

7

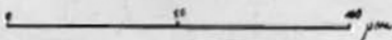


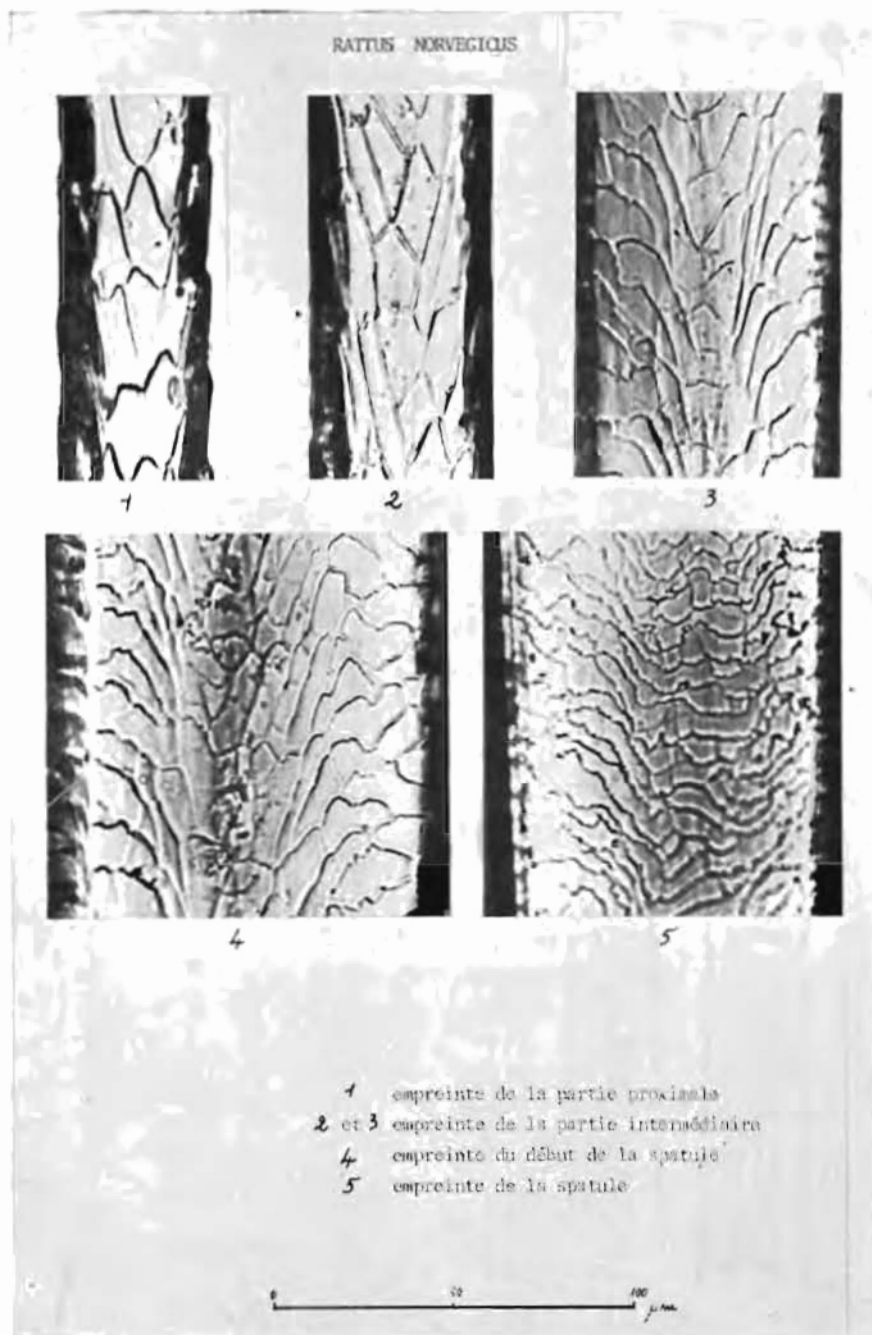
8

9

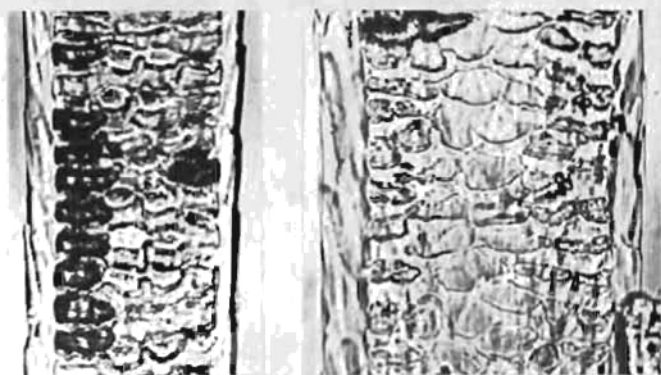
10

- 1 empreinte du début du poil
- 2 et 3 empreinte de la partie proximale
- 4 empreinte de la spatule
- 5 partie pré-spatulaire
- 6 et 7 spatule
- 8 et 9 terminaison de la médulla
- 10 extrémité du poil



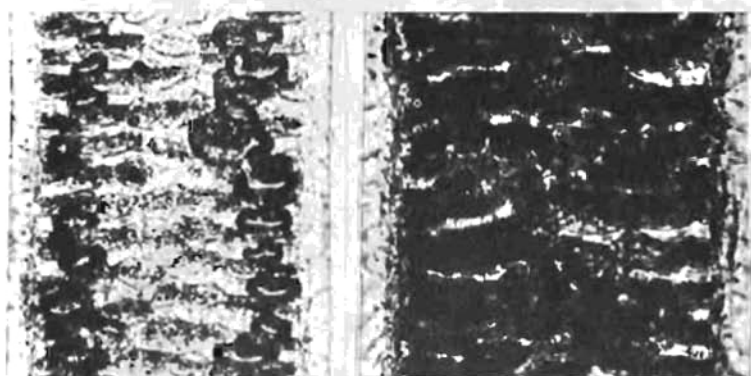


RATTUS NORVEGICUS



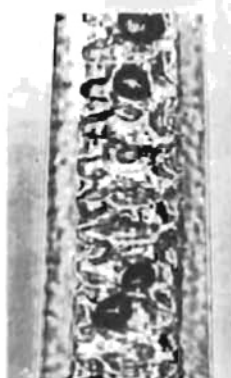
6

7



8

9



10

6 et 7 partie pré-spatulaire
8 et 9 spatule
10 terminaison



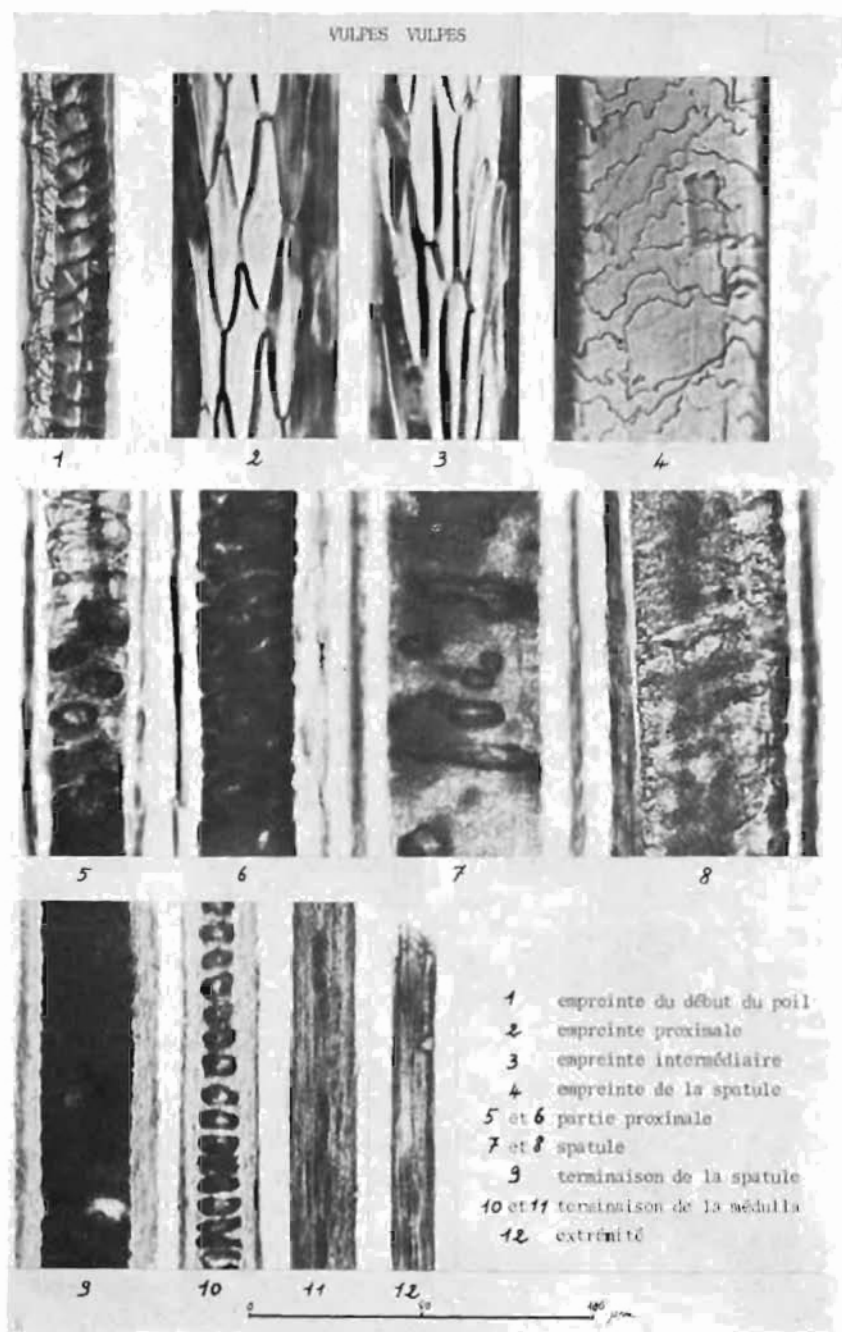
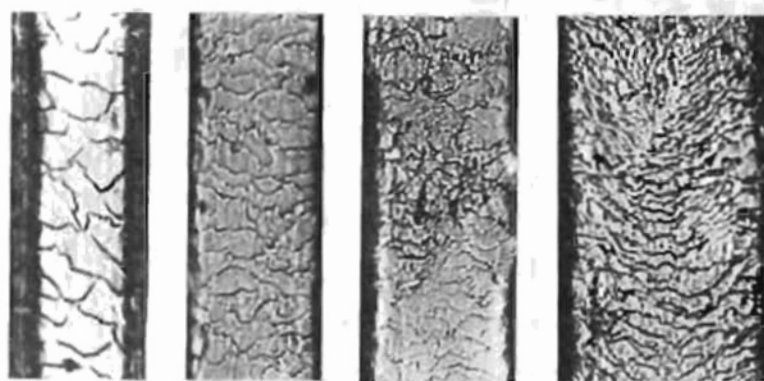


Planche 26

URSUS ARCTOS

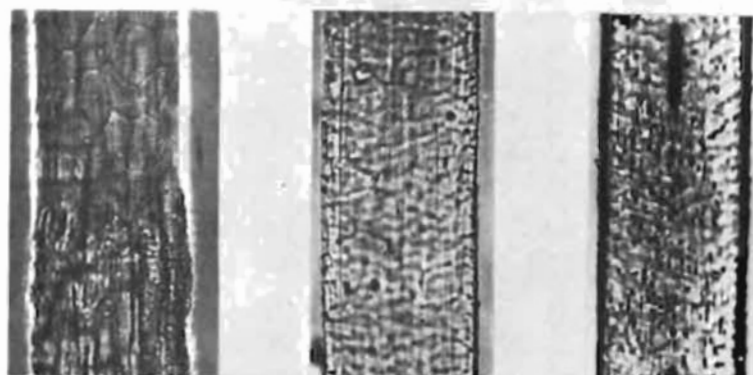


1

2

3

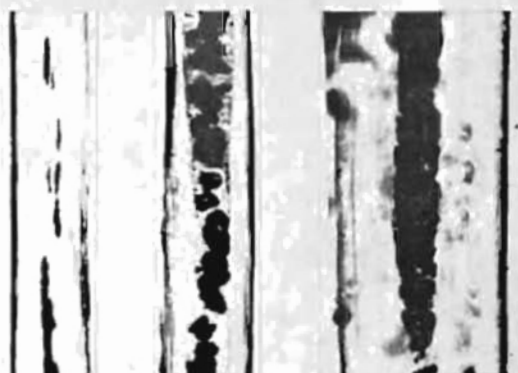
4



5

6

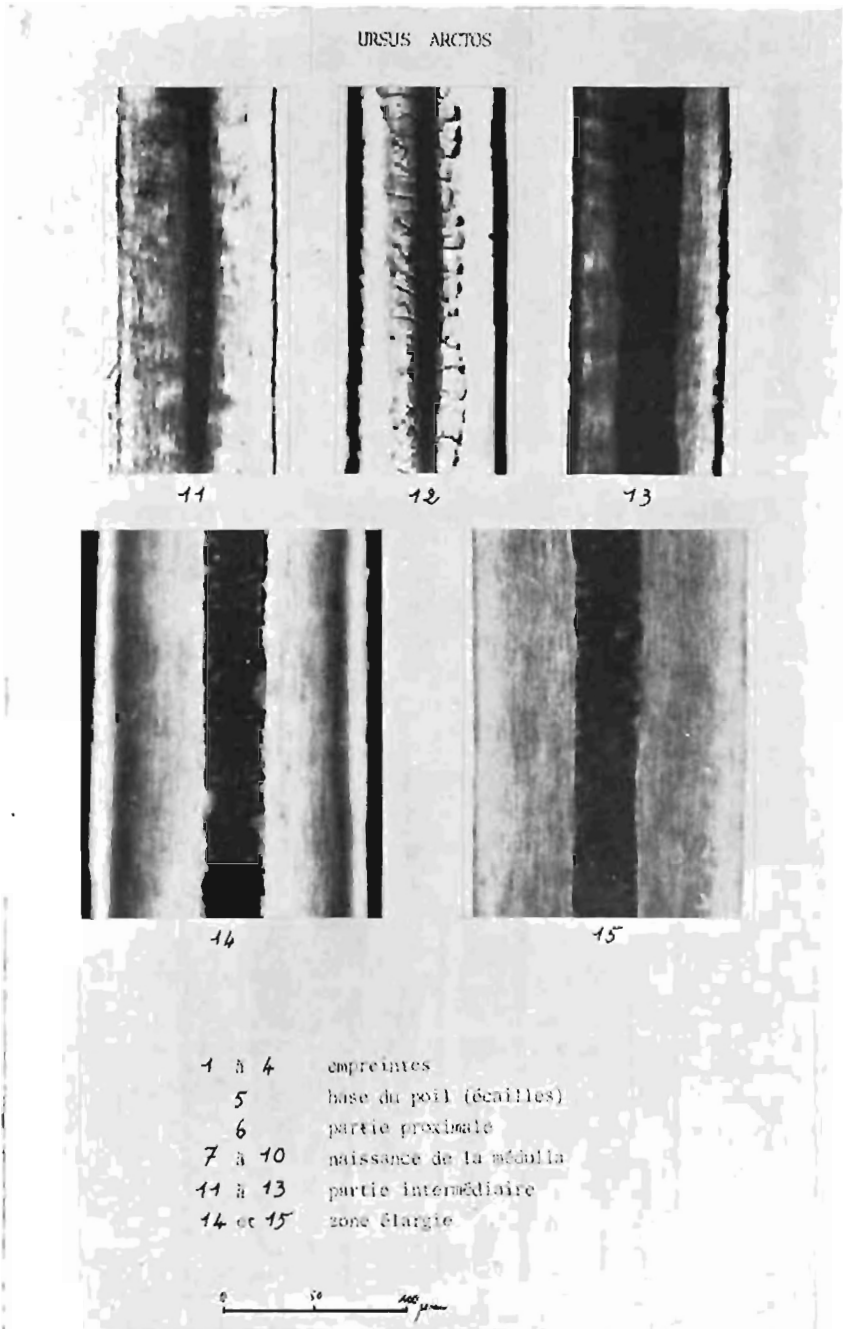
7



8

9

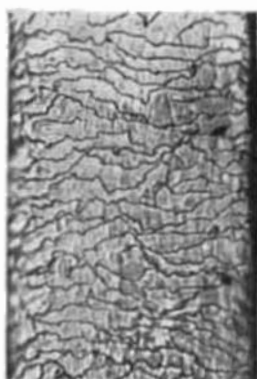
10



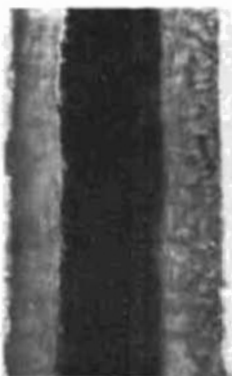
MELES - MELES



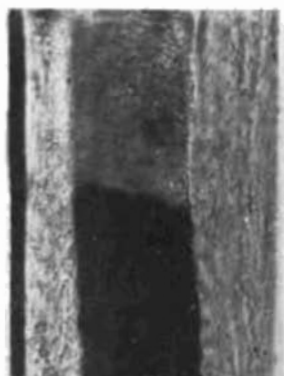
1



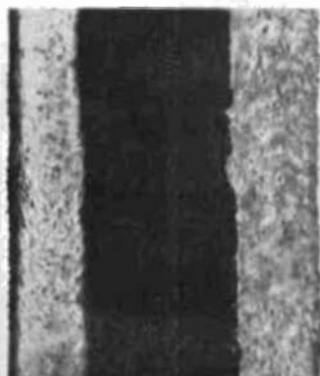
2



3



4

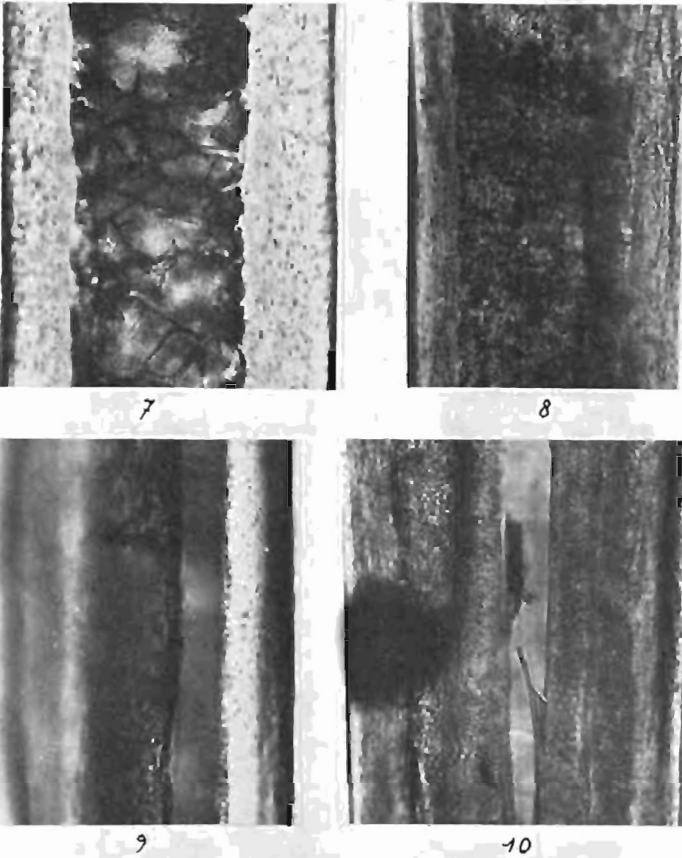


5



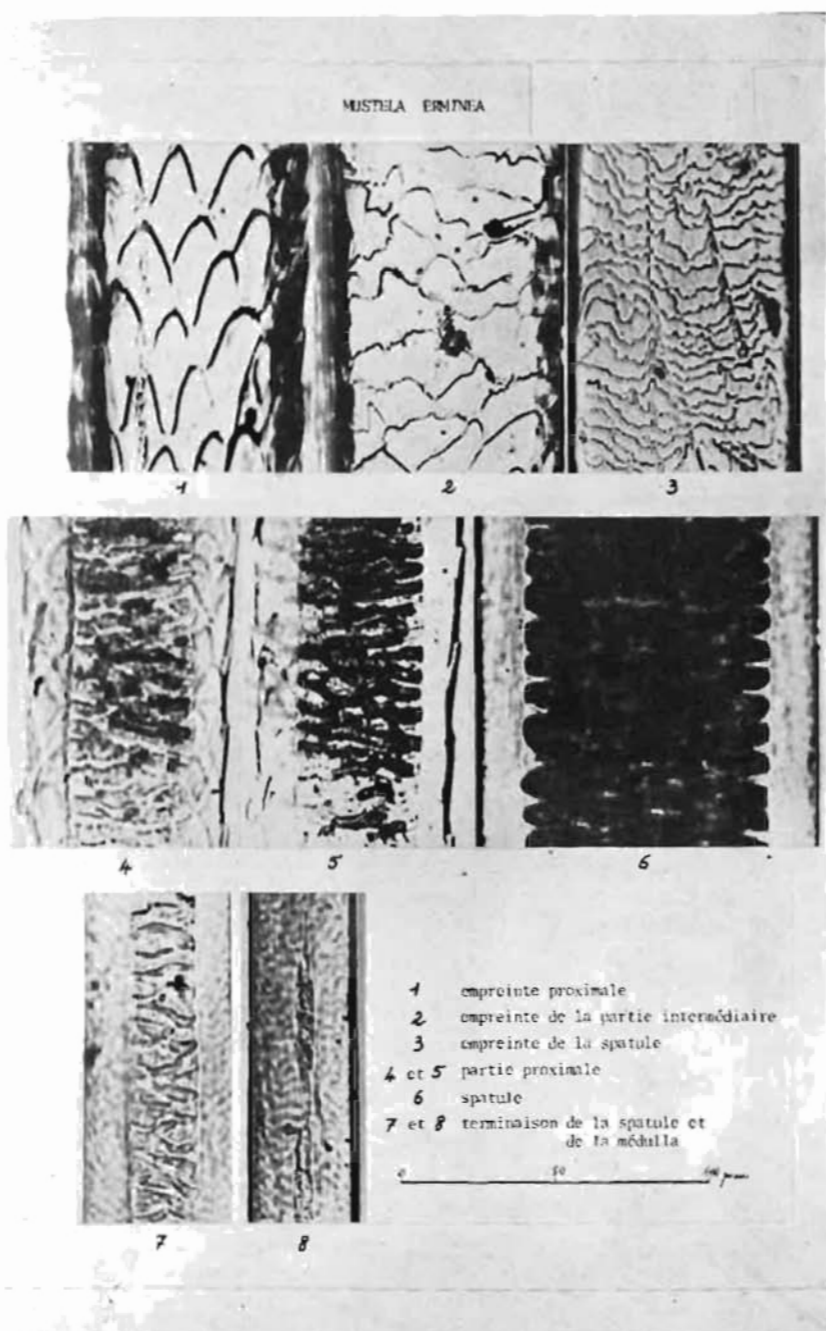
6

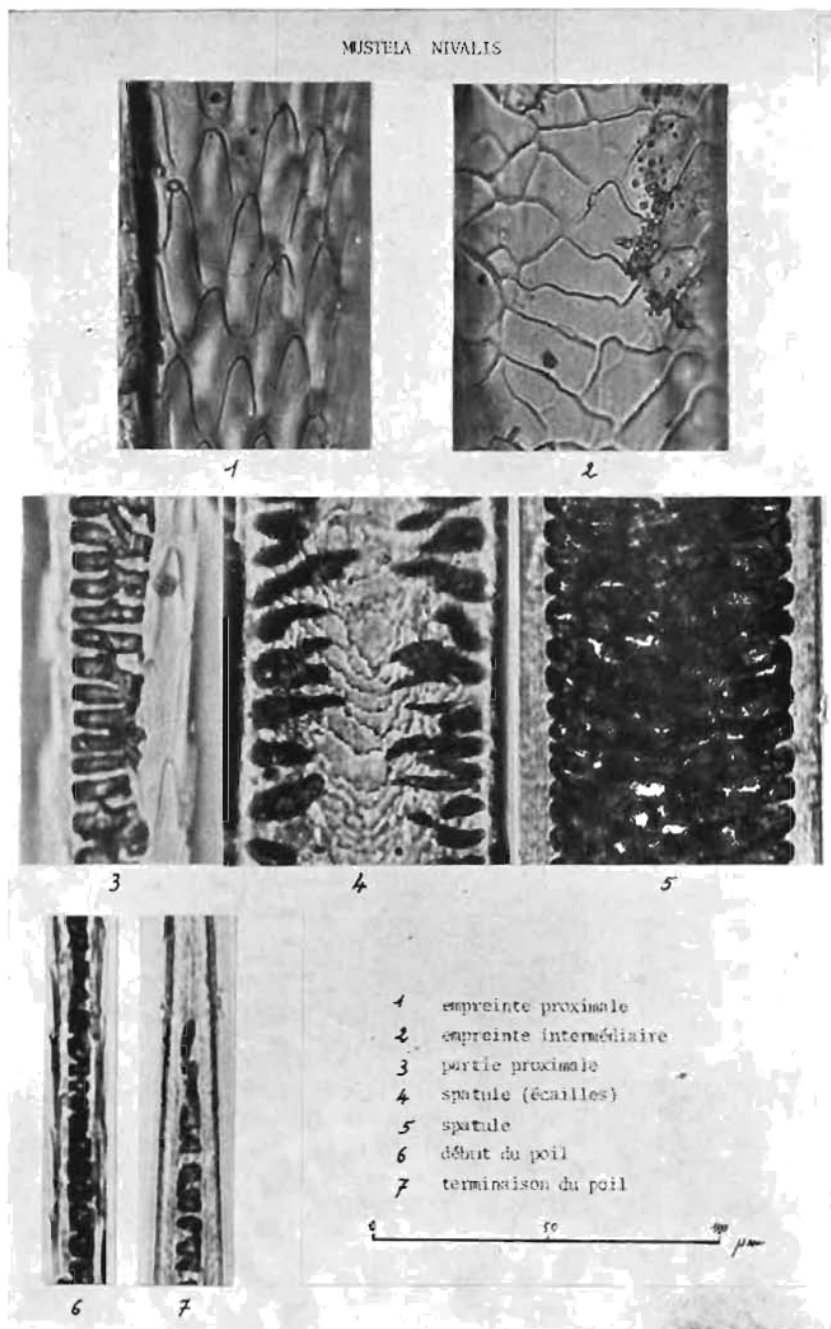
MELES MELES



- 1 et 2 empreinte
- 3 partie proximale
- 4 rupture dans la réfringence médullaire
- 5 à 8 partie la plus large du poil, granulations corticales
- 9-10 partie distale: le poil se fend dans sa longueur







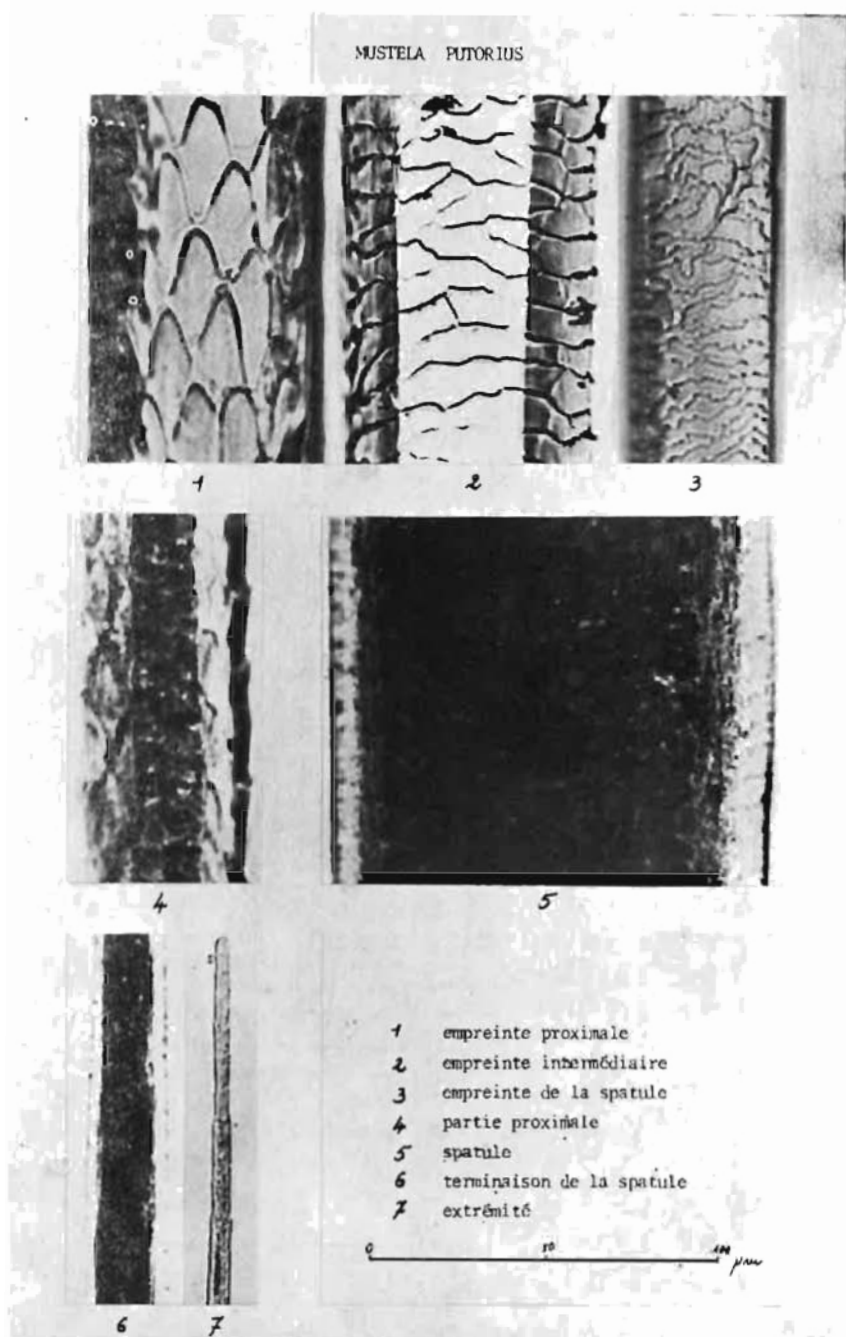
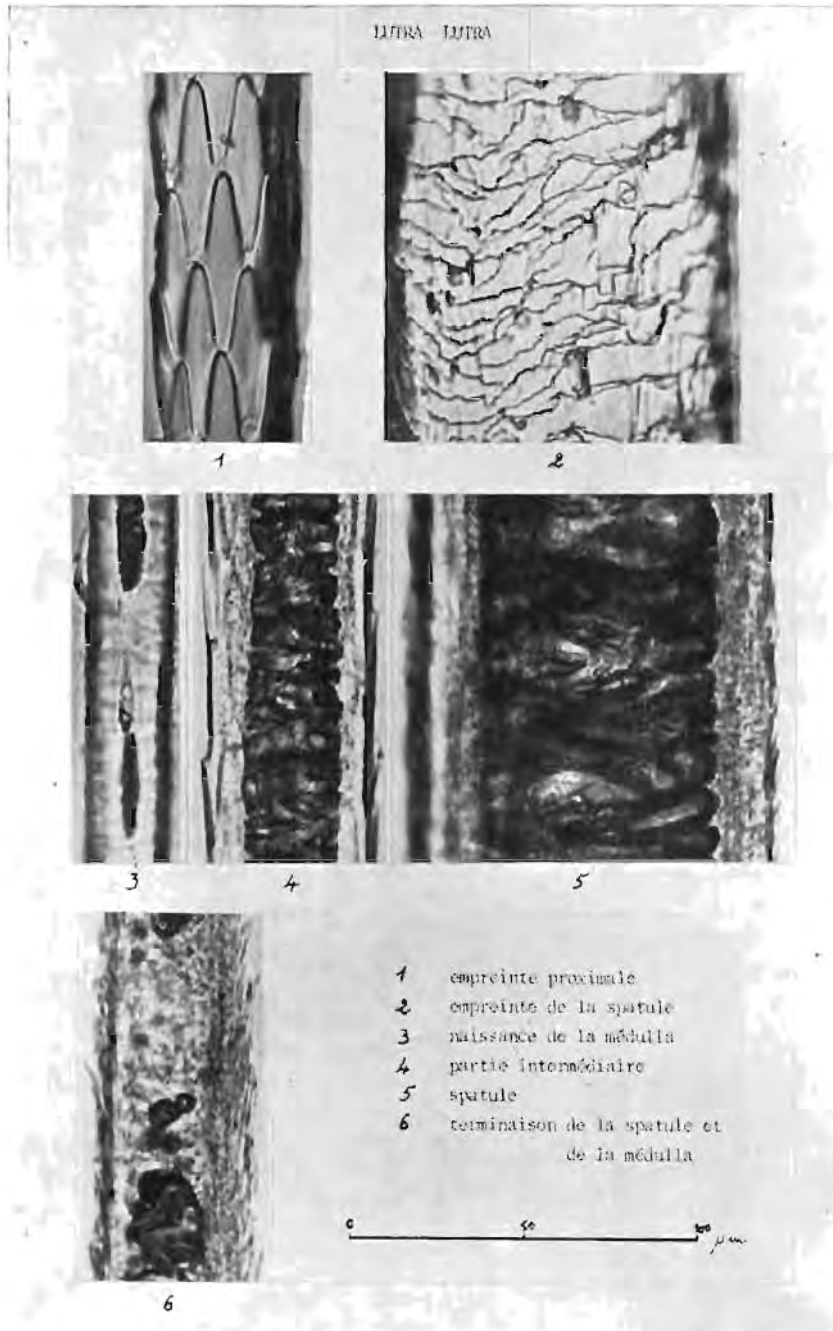


Planche 33



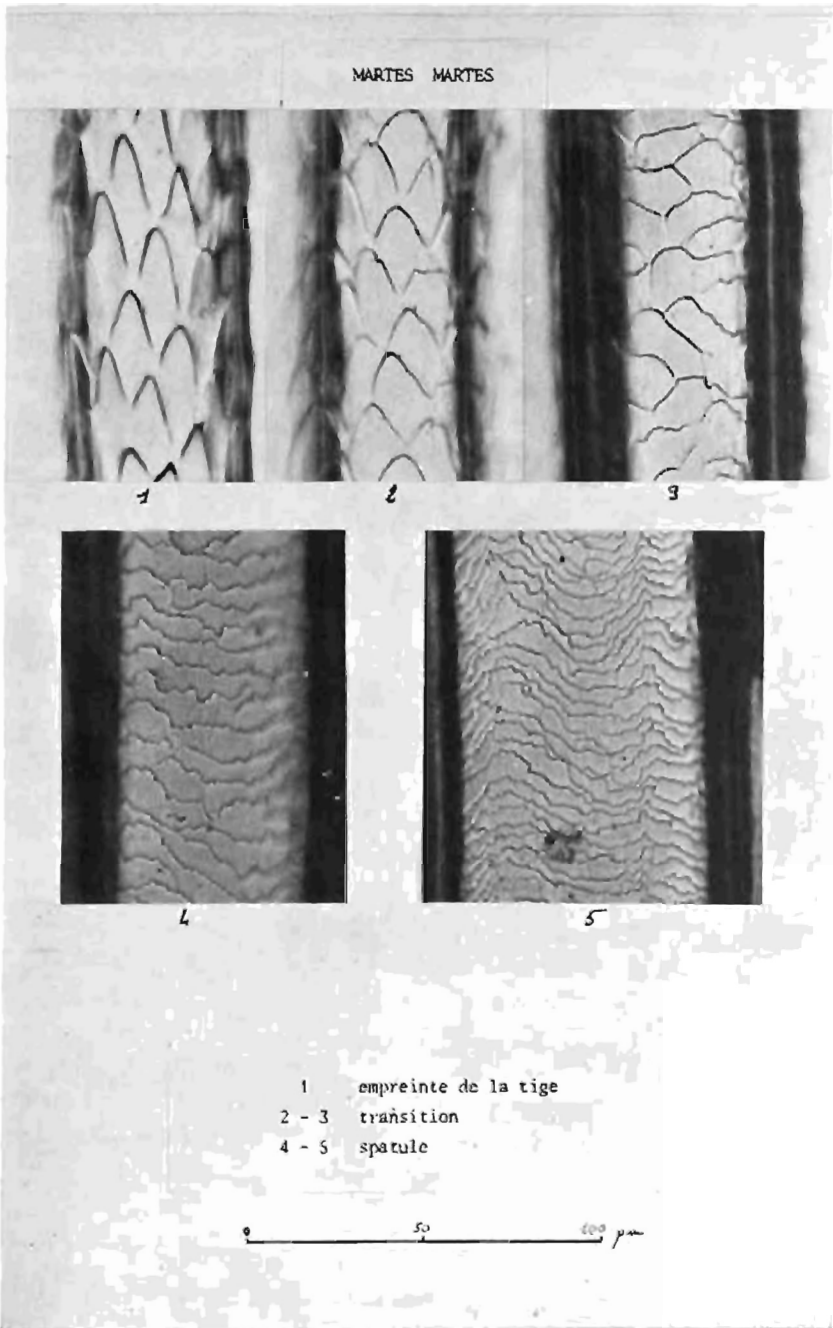
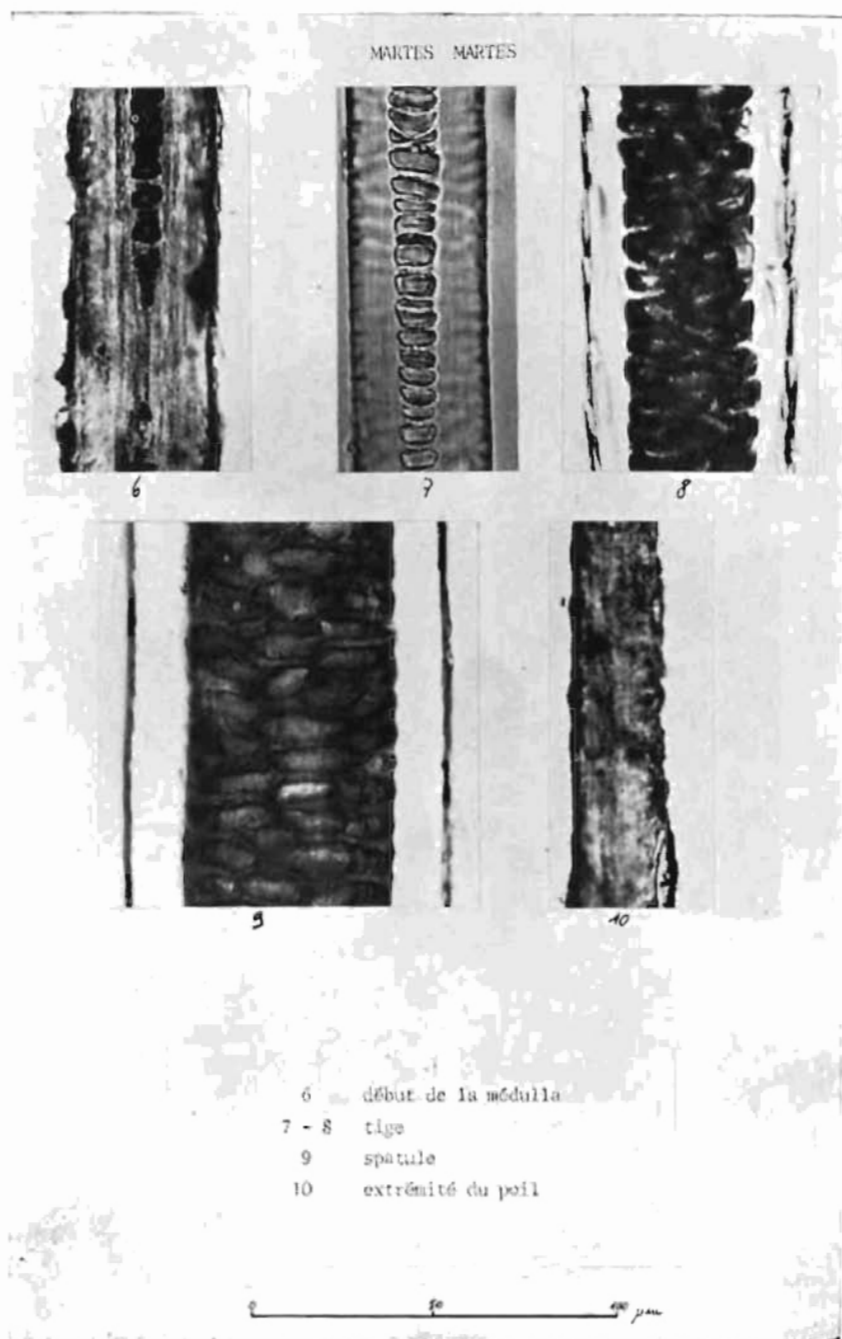
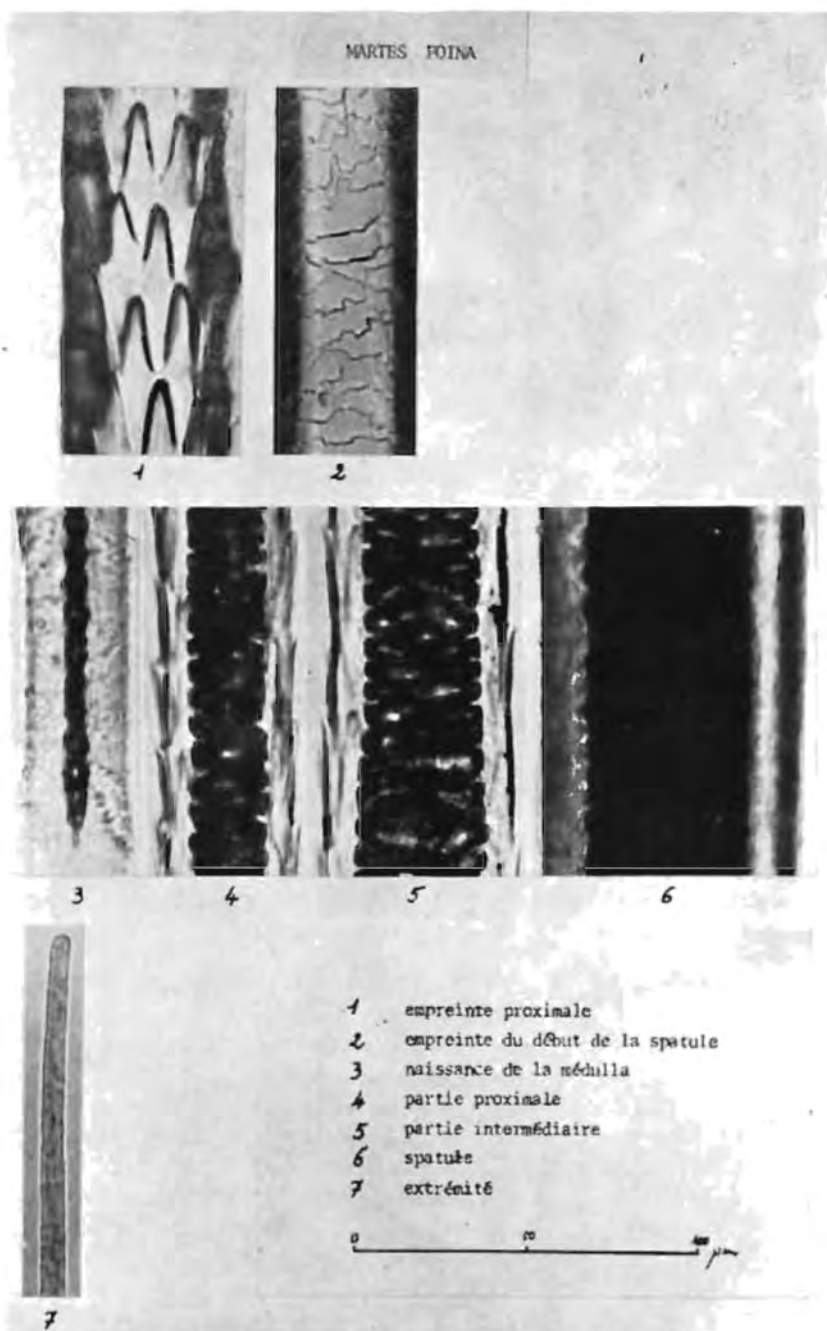
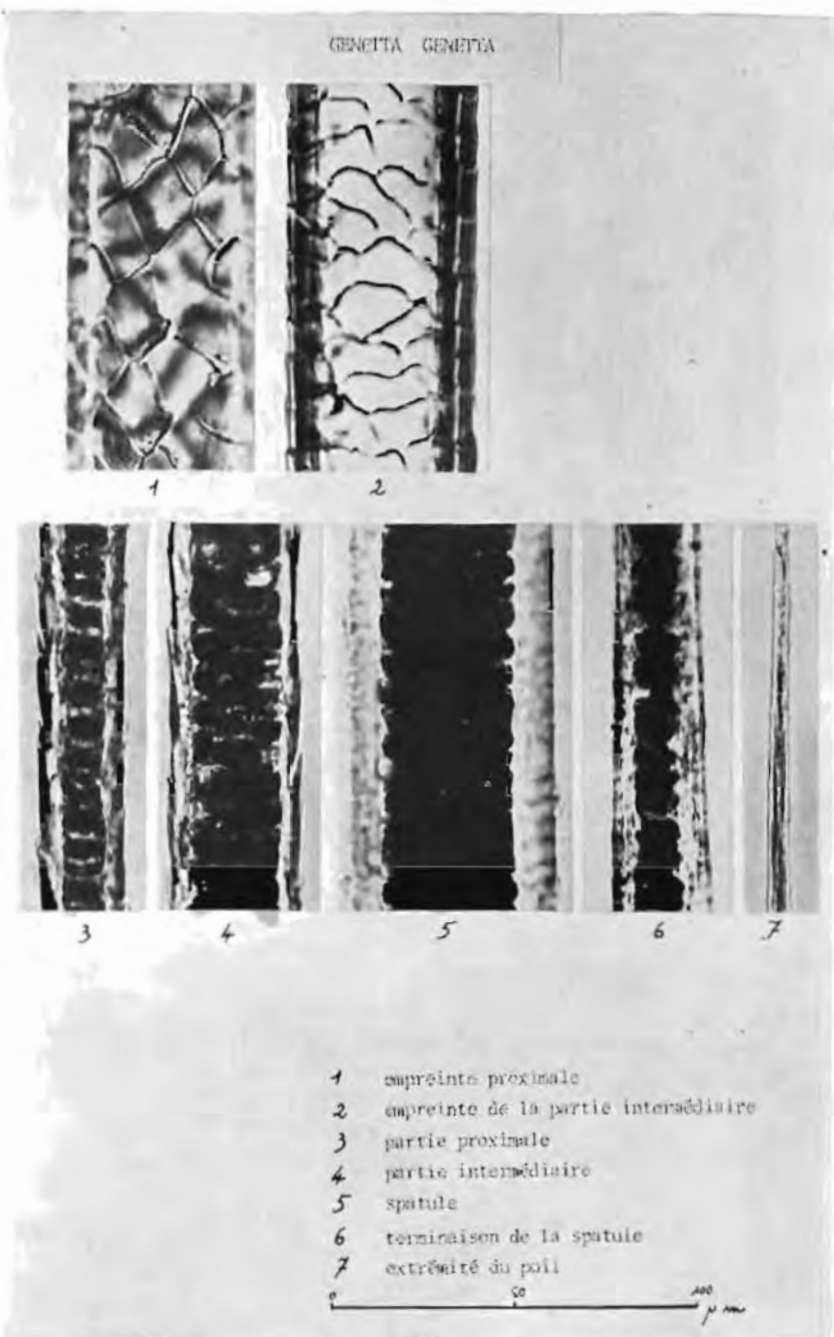


Planche 35







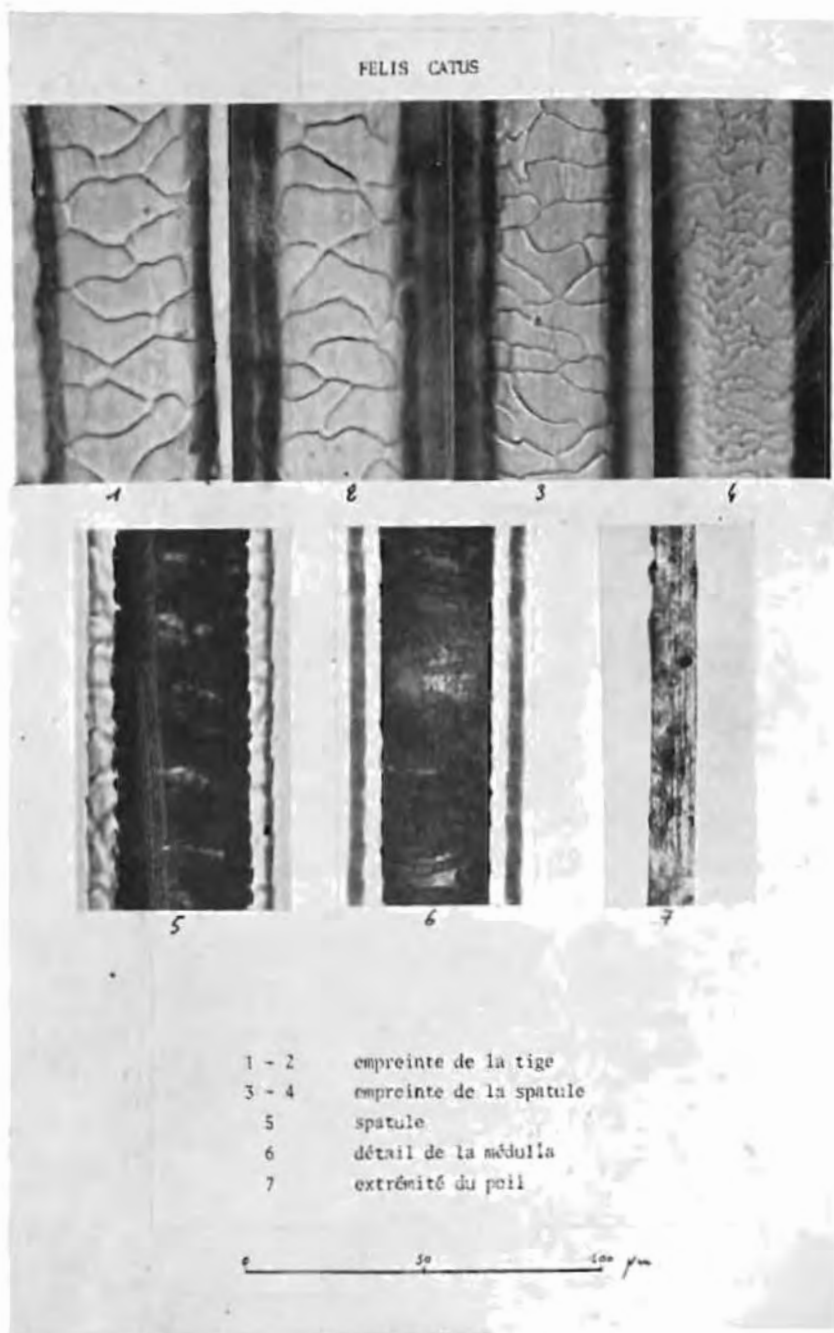


Planche 39

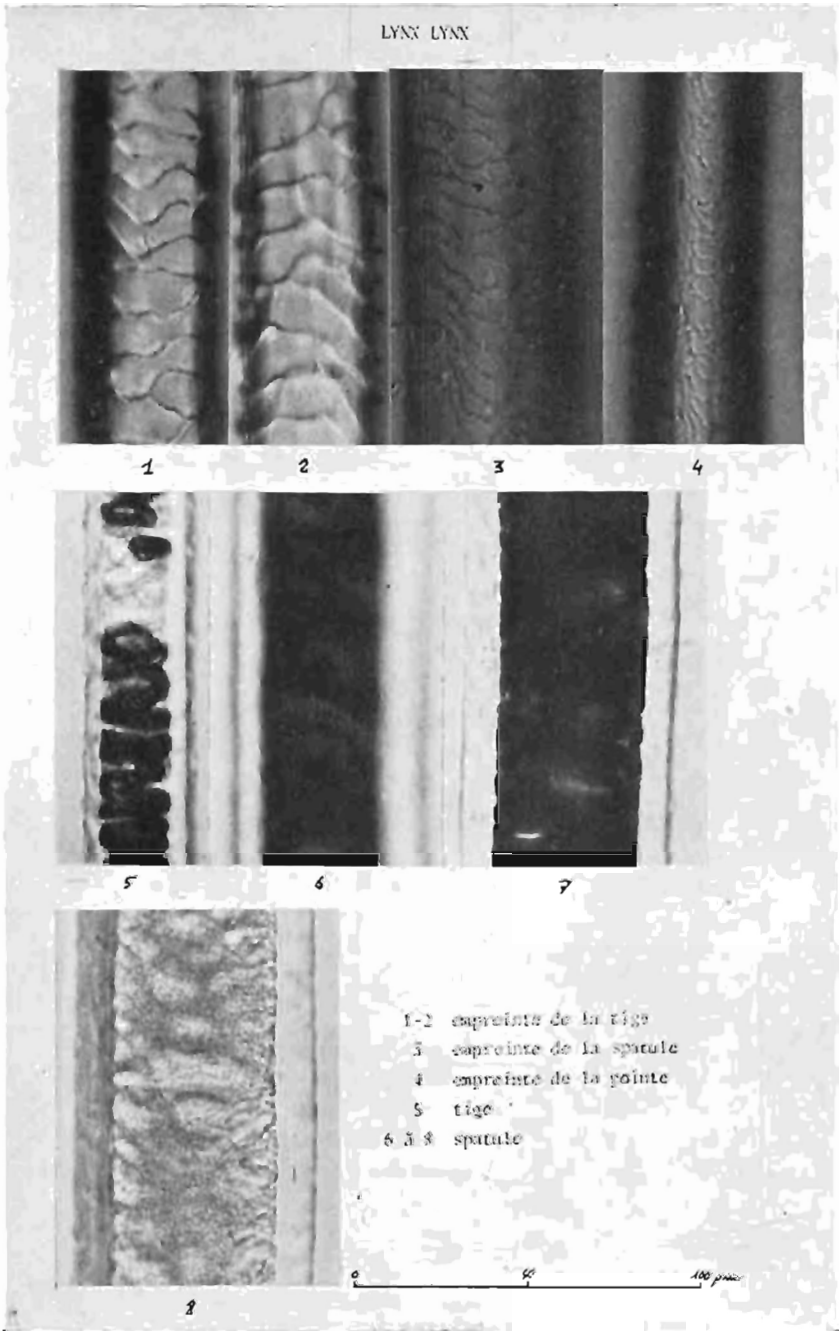
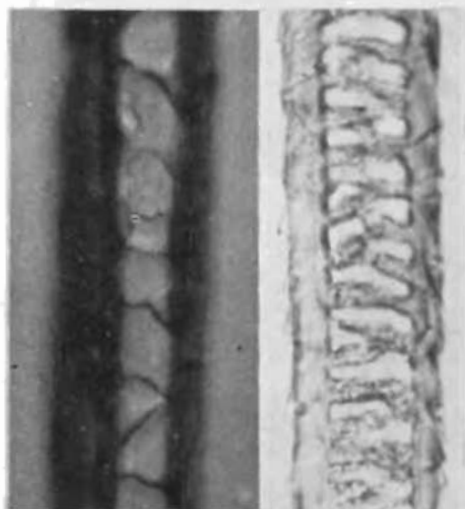


Planche 40

LYNX LYNX



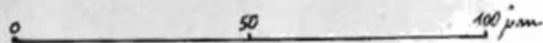
1

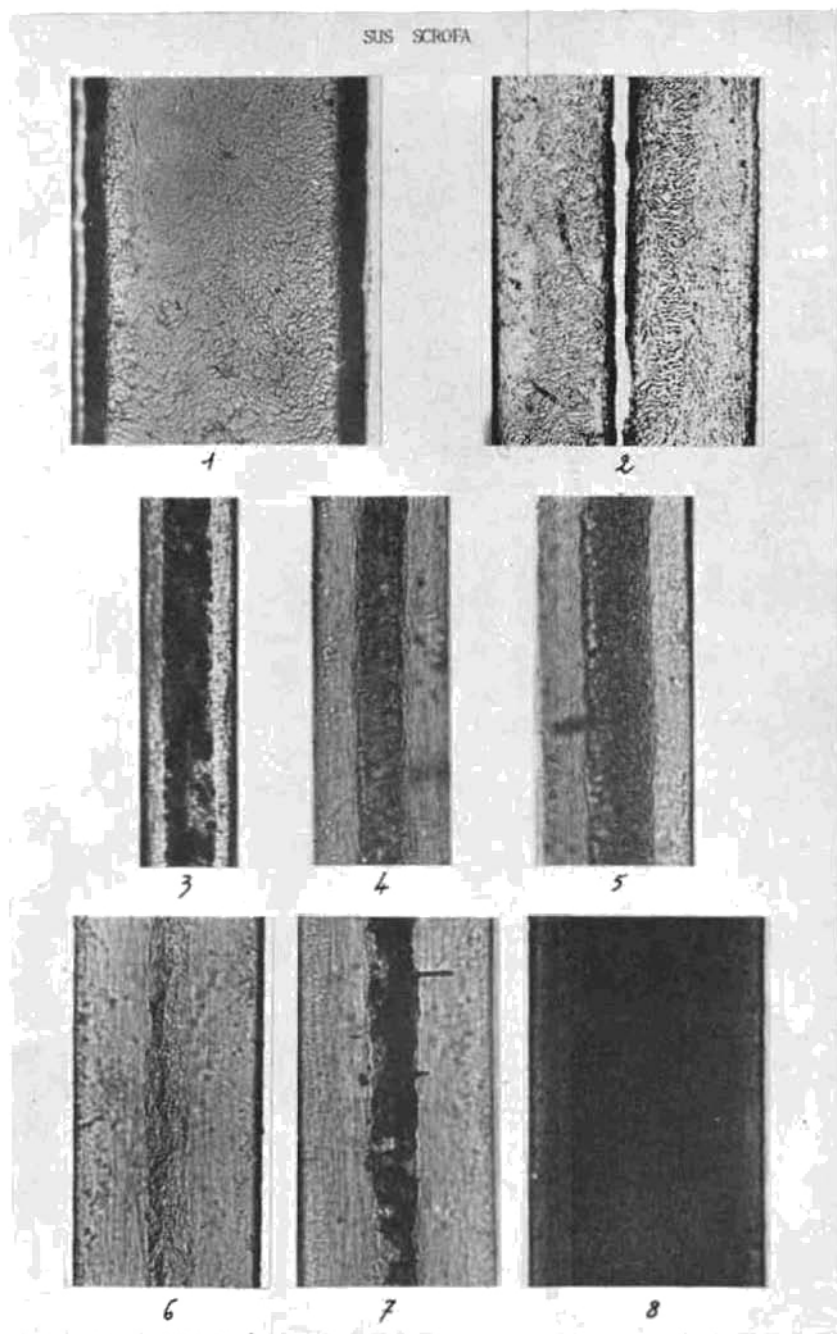
2

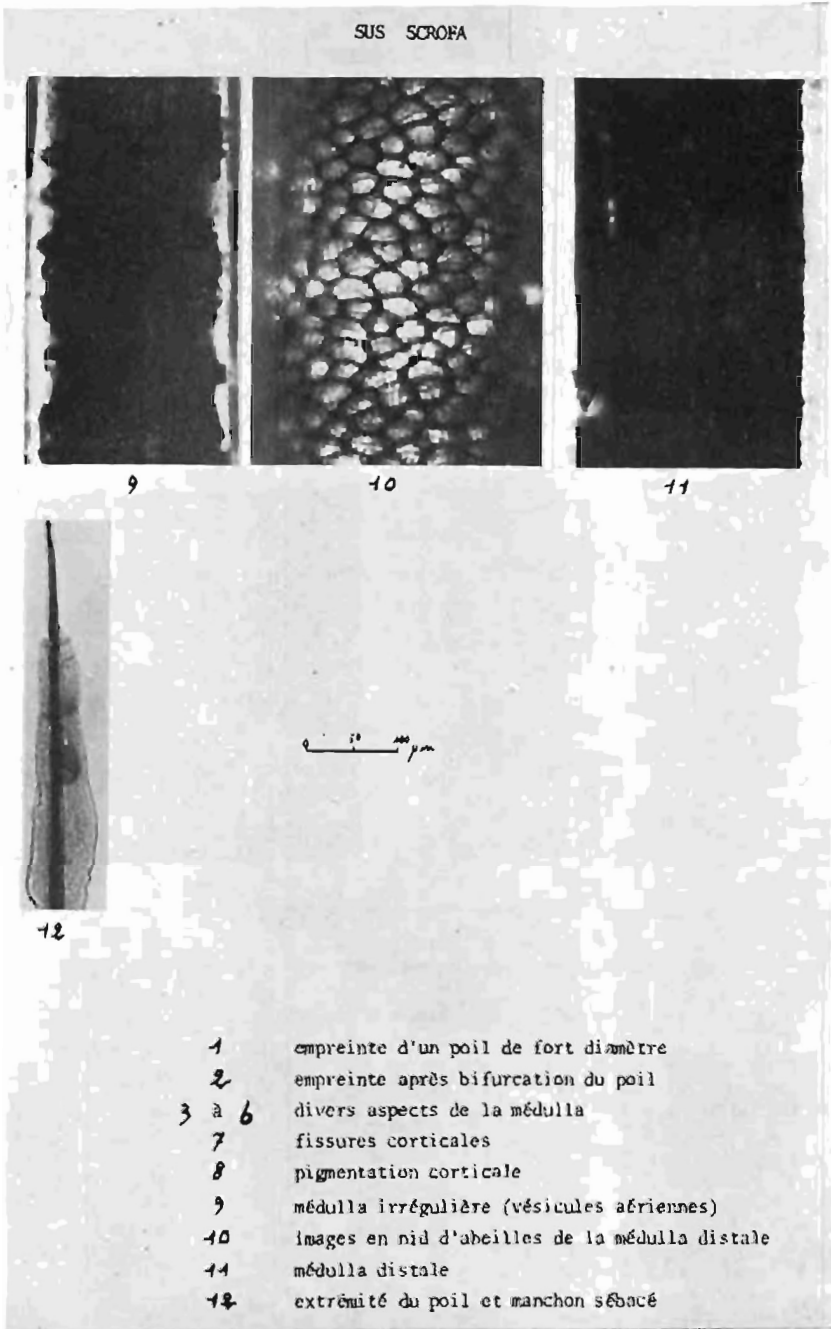
Poil ondulé

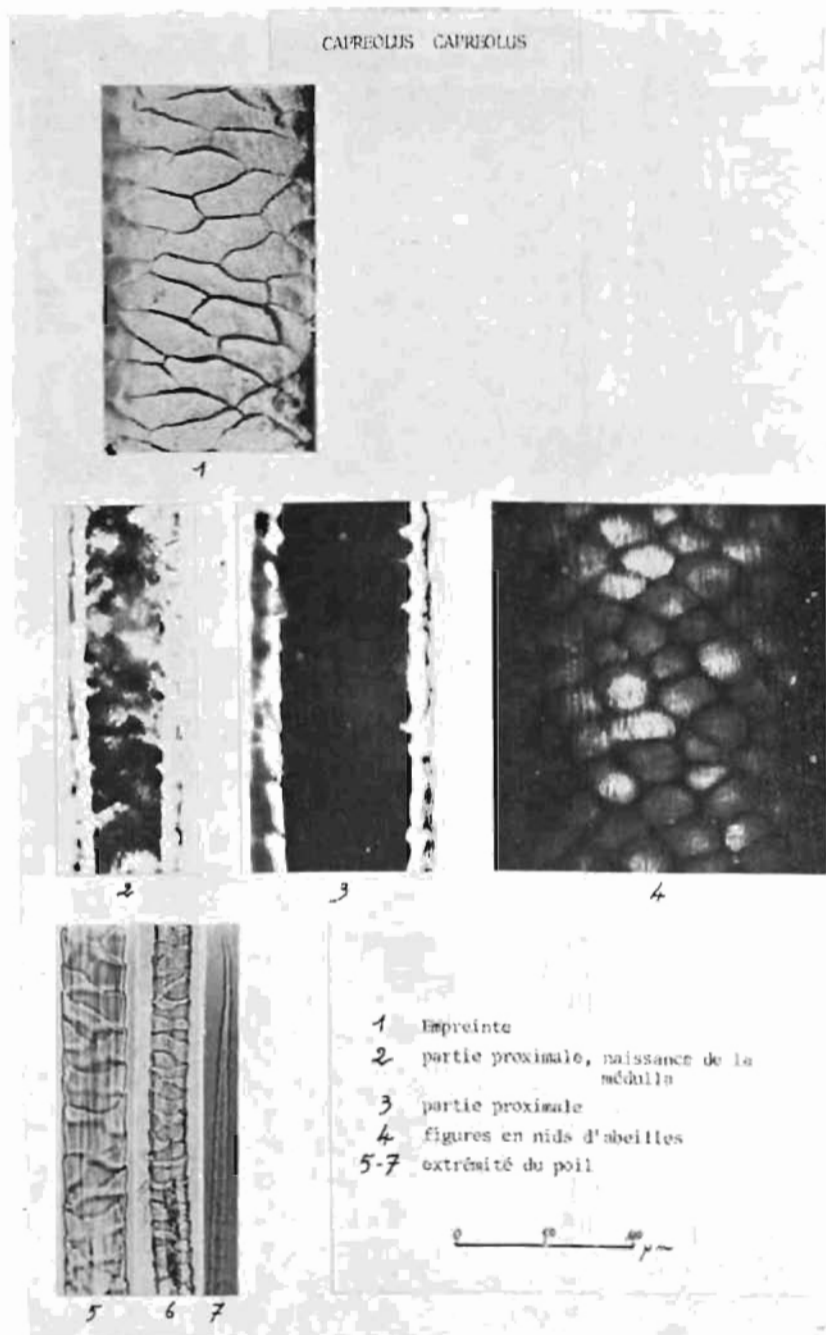
1 Empreint de la tige

2 Tige





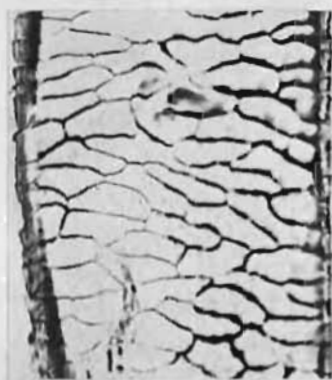




RUPICAPRA RUPICAPRA



1



2



3



4



5



6



7



8



9



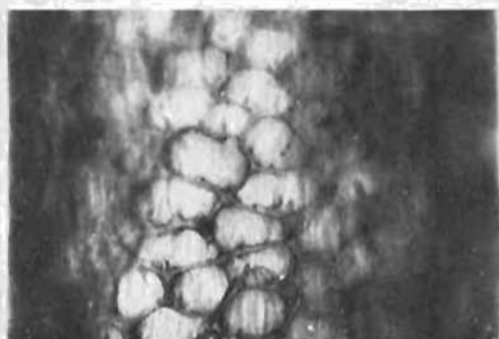
10

11

RUPICAPRA RUPICAPRA



12

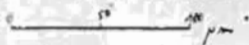


13



14

- 1 empreinte d'un poil de faible calibre
 2 empreinte d'un poil de fort calibre
 3 à 7 naissance de la médulla
 8 et 9 rupture dans la réfringence médullaire
 10 et 11 extrémité du poil
 12 et 13 figures en nids d'abeilles d'un poil de fort calibre
 14 fin de la médulla



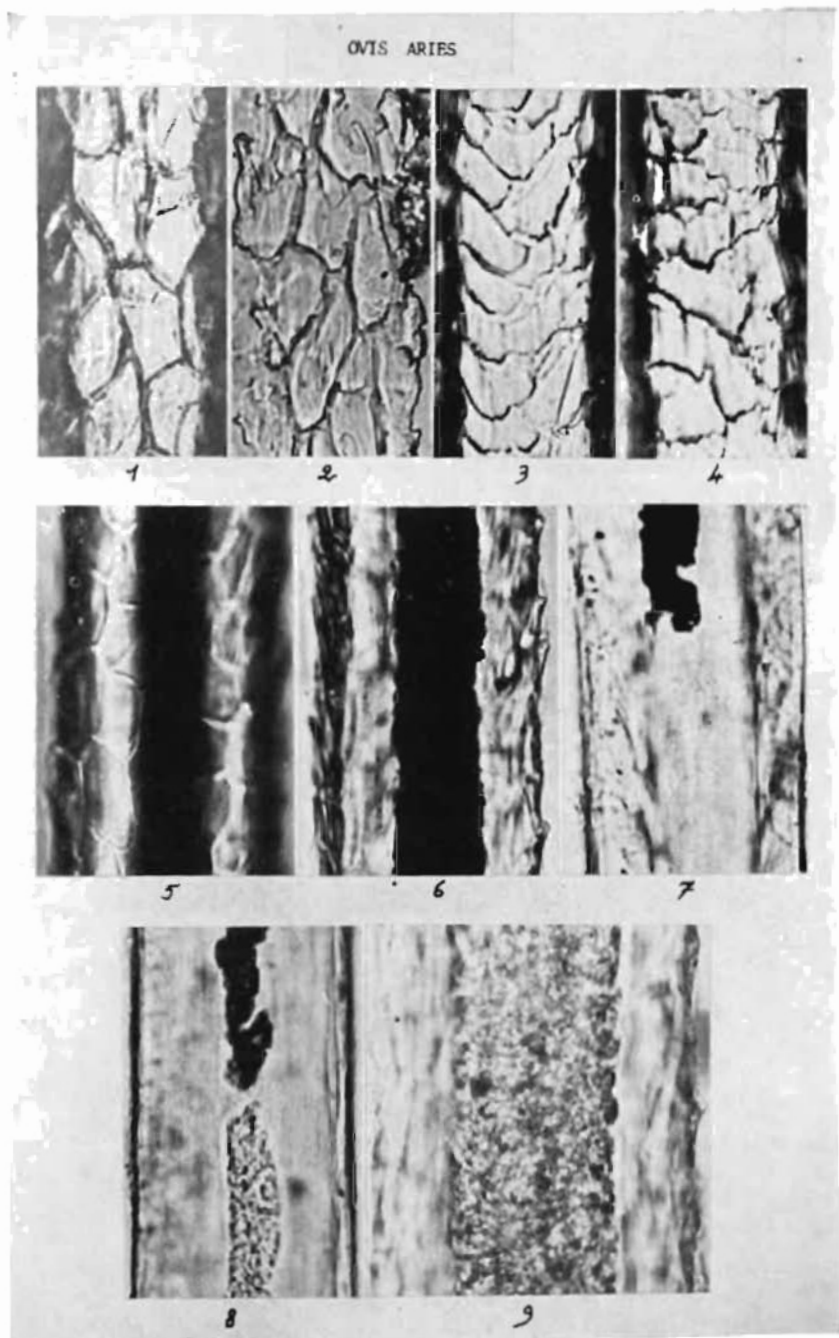
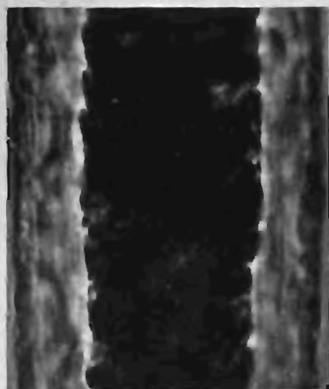


Planche 47

OVIS ARIES



10



11



12



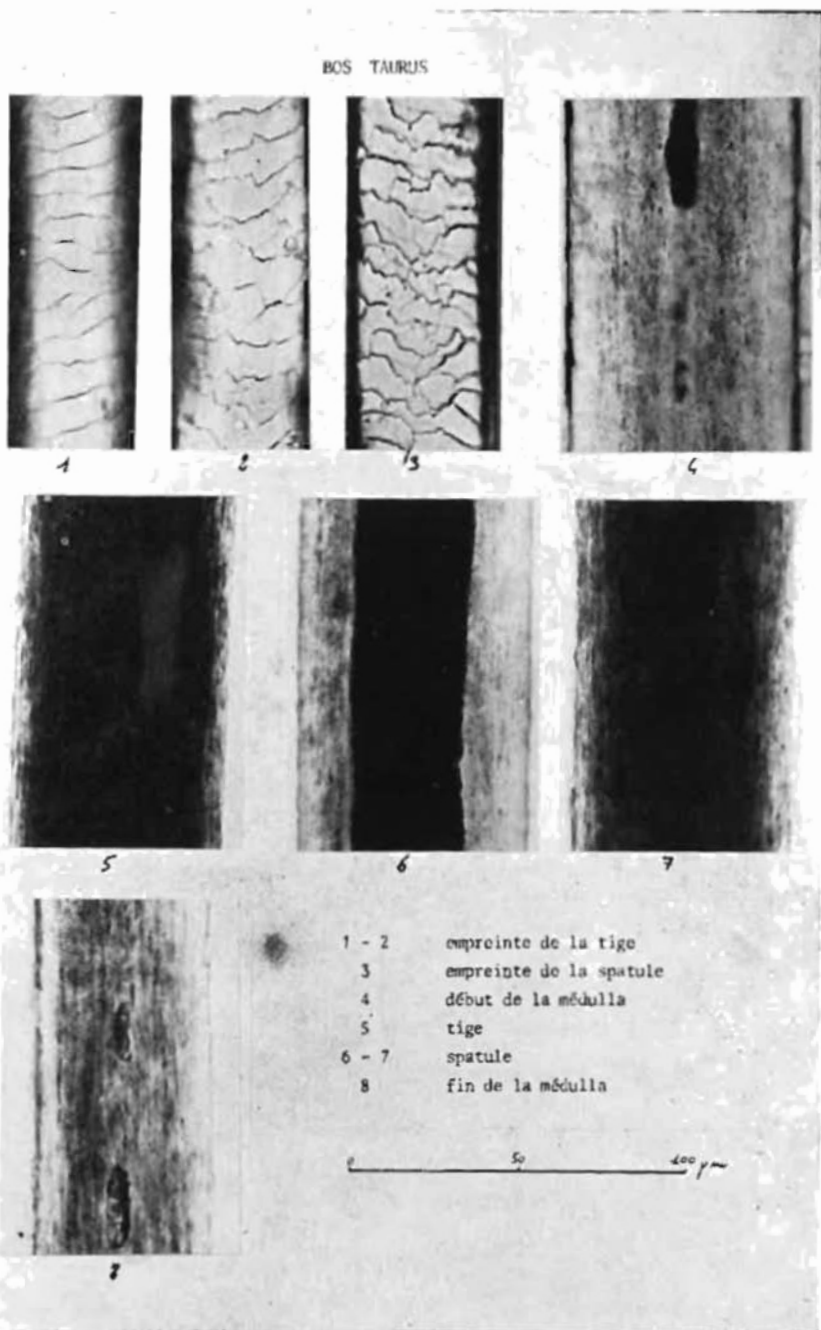
13



14

- 1 et 2 empreinte d'un poil de jarre
 3 et 4 empreinte d'un brin de laine
 5 jarre, mise au point sur la cuticule
 6 à 11 jarre, divers aspects de la médulla
 12 à 14 brin de laine

0 50 100 μ m



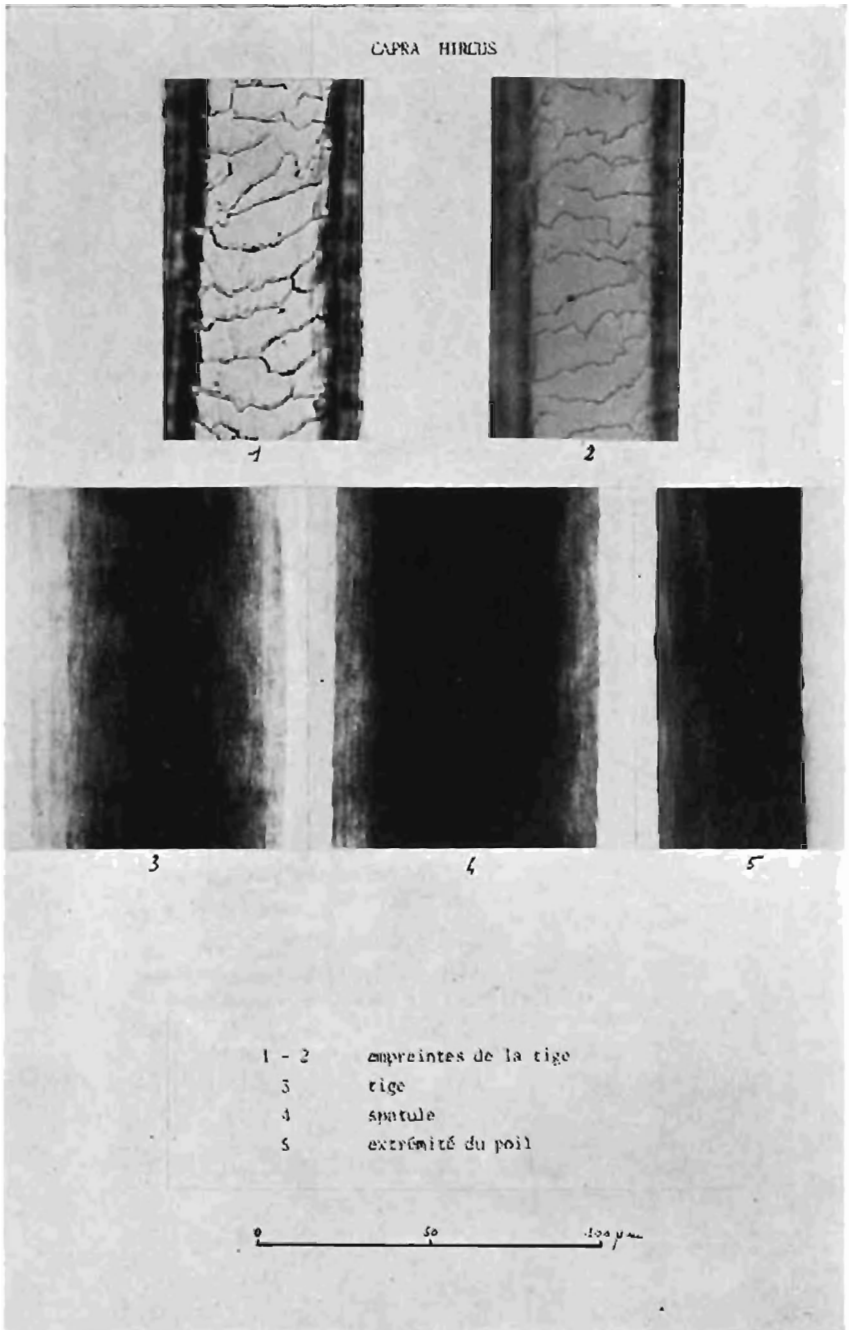


Planche 50

Biología de caza en *Falco naumanni*

A. FRANCO

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la alimentación de esta rapaz es bien conocida en dos extensas zonas de su área de distribución en Europa (BERNHAEUER en GLUTZ et al., 1973 y FRANCO y ANDRADA, 1976) no se ha emprendido sin embargo hasta la fecha ningún estudio sistemático de este aspecto de su biología. El presente trabajo es un complemento de una anterior publicación sobre alimentación y selección de presa en esta especie (FRANCO y ANDRADA, op. cit.) y en él se analizan todo ese conjunto de factores ecológicos y etológicos en estrecha interrelación que denominamos genéricamente "caza" y que, en definitiva, son los determinantes de la selección de presa y, en consecuencia, de la peculiaridad de toda alimentación, incluida la de la especie que nos ocupa.

MATERIAL Y MÉTODOS

El registro de datos se efectuó sobre un total de más de 120 horas de observaciones irregulares a lo largo de dos años, 1972-73, en los cazaderos de esta especie correspondientes a las colonias 1, 2, 3, 4, 11 y 13 del anterior trabajo (FRANCO y ANDRADA, op. cit.), enclavadas todas ellas en el valle del Guadalquivir y encuadradas como biotopo, salvo el 2 que se consideró "estepa cerealista", en "tierra de cultivo con olivares y huertos dispersos". Las observaciones se hicieron siempre con prismáticos 8×30, haciéndose uso más eventualmente de un cronometro para evaluar la duración relativa de los tipos de vuelo más característicos y de una máquina fotográfica que ayudó a una clarificación más precisa de estos tipos de vuelo.

RESULTADOS

Descripción y tamaño de los cazaderos

La distancia a la colonia y, sobre todo, el tamaño del cazadero es muy variable. Esta rapaz es tan poco selectiva en cuanto a hábitar de caza que puede decirse que cualquier campo abierto no demasiado alejado de la colonia es un cazadero potencial. El radio de caza calculado, tomando la colonia como centro, variaba desde 0-1 en la época del cortejo en abril-mayo hasta 12 kms, en los meses de invierno.

Un mínimo rango de caza se correlaciona no sólo con la casi totalidad del período reproductor sino también con un fuerte incremento en la importancia de Acrididos, Grillotápidos y Vertebrados, tres grupos-presas considerados en nuestro caso de peso óptimo en la dieta de esta rapaz (FRANCO y ANDRADA, *op. cit.*, figs. 3 y 4) y con uno de los máximos globales en el peso medio de presa (A.P.W.) ingerida (*op. cit.*, fig. 10). Igualmente se manifiesta en aquel período una tendencia a la mayor dispersión de las aves en los cazaderos, repartándose así más homogéneamente.

Por contra, durante el período invernal el máximo rango de caza se correlaciona con una disminución relativa de aquellos grupos-presas en la dieta del ave y, asimismo, con las más bajas estimaciones del A.P.W. ingerido. Es también en este período cuando más patente se hace la tendencia a la congregación de las aves en el cazadero.

Para precisar las preferencias del hábitar de caza hemos subdividido el biotopo "tierra de olivares con cultivos o huertos dispersos", el más característico, sin duda, de esta especie en el valle del Guadalquivir, en tres hábitats. Observaciones de aves cazando en uno de los tres hábitats se registraba como una cita no volviéndose a consignar otra cita para ese mismo hábitat hasta un nuevo día. En total se registraron 78 citas porcentualmente distribuidas por hábitat como sigue:

- a) terreno en barbecho o baldío, de suelo casi ralo (68%).
- b) terreno de cultivo, con claros y manchas de siembra alternos (18%).
- c) arboleda, con árboles o arbustos más o menos espaciados (14%).

Resulta así patente en esta especie una fuerte inclinación por cazaderos limpios de vegetación, ya que las tres subdivisiones propuestas no expresan sino un gradiente decreciente de cobertura vegetal, traduciéndose esta inclinación

en la colonización de áreas abiertas y secas, lo mismo en las regiones de cría en España como en los cuarteles de invierno en Sudáfrica (SIGFRIED y SKEAD, 1969). Esta selección de hábitats caracterizados por rigurosas condiciones climáticas y bióticas permitirá, indudablemente, evitar la competencia con otras rapaces diurnas más exigentes en grandes áreas del valle del Guadalquivir.

Tiempo de caza

La duración de la actividad de caza en el día es variable según la estación extendiéndose prácticamente a lo largo de todas las horas de luz en invierno y otoño y constriñéndose hacia horas más centrales conforme nos acercamos al período reproductor. El factor determinante de esta variabilidad en la duración del tiempo de caza era puramente social y se concretaba en la costumbre de permanecer una buena parte del bando, cuando no todo él, en la colonia en las primeras horas del día y más tarde, nuevamente, poco antes de oscurecer, con el único fin aparente de defender los posaderos sobre los que se realizarán las cópulas y reposará la pareja en el período reproductor. No se hace uso de la colonia como dormitorio fuera del período reproductor prefiriéndose en su caso manchas de árboles (comúnmente eucaliptos) aisladas en el cazadero.

En la época invernal la colonia se visita por espacio de casi tres horas por la mañana y nuevamente, aunque por bastante menos tiempo, al atardecer, dedicándose el resto del día por entero a la caza. Conforme se acerca la primavera el tiempo de permanencia en la colonia se prolonga tanto por la mañana como por la tarde hacia las horas centrales del día, de manera que entre abril-mayo las aves permanecen, en algunas colonias favorables, todo el día alrededor de la colonia, interfiriéndose continuamente actividades puramente de caza con otras socio-reproductoras.

Fuera del período reproductor las sesiones de caza se practican casi exclusivamente en los cazaderos y llegan a continuarse por espacio de más de diez horas a finales de verano, prolongándose incluso en colonias favorables de noche (ANDRADA y FRANCO, 1974 y GARZÓN, 1974).

ROEST (1957) encontró máximos de actividad de caza en una especie neártica próxima, *Falco sparverius*, centrados uno en las primeras horas del día y otro al atardecer. Nada parecido ha podido colegirse para *Falco naumanni* de

nuestras observaciones de campo, aunque el interés de la cuestión merecería investigación de laboratorio.

Comportamiento social en el cazadero

La interacción social de esta especie es prácticamente nula en los cazaderos, todo lo contrario que en la colonia, donde se muestra extraordinariamente garrula. Los bandos de caza pueden integrar desde una pequeña parte a toda la colonia, sin ser rara la caza en solitario. No se observó correlación alguna entre tamaño del bando y parámetros como hora del día o tiempo atmosférico, aunque sí parecía existir, como se indicó, con la densidad absoluta de presa, lo que se comprobó directamente en el campo a través de conteos de insectos irregulares.

Los individuos emparejados cazan juntos durante la primavera y verano hasta la puesta y creemos que algunas parejas que permanecen unidas a lo largo de todo el año cacen igualmente juntas en plena época invernal. Quizás esto explique las únicas observaciones invernales de interacción social en el cazadero referentes a eventuales ataques por parte de hembras a machos que habían capturado previamente una presa grande y que fueron obligados a liberar para ser robada por su supuesta pareja.

Técnicas de caza

Cuatro métodos o técnicas de caza se registraron en los cazaderos. Para evaluar la importancia relativa de cada uno de ellos en la caza hemos procedido de igual forma que en el caso de la frecuencia relativa de utilización de hábitats de caza, es decir, una única consigna como máximo al día para cada uno de los cuatro métodos de caza propuestos. Un total de 151 citas se registraron a lo largo de todo el año distribuidas porcentualmente como sigue para cada método de caza cuya descripción y función adaptativa sugerida se añade:

"Complejo-cernido" (68%): incluye un conjunto de técnicas de vuelo, como el "cicleo", "revoloteo", inmovilización y suspensión en el aire, "calado" y, sobre todo, el "cernido", que convierte a este cernicalo en un veterano ejecutor del vuelo lento y de baja altura (de 10 a 30 mts.). Para dar una idea de la importancia relativa de cada uno de los tipos de vuelo inte-

grantes de esta técnica seleccionamos al azar una sección de caza típica de 15 minutos de duración protagonizada por un individuo macho cazando sobre barbecho mientras utilizaba este método de caza. En el transcurso de la sección cada vez que el ave adoptaba un tipo de vuelo se registraba, consignándose un total de 147 cambios de actitud distribuidas según frecuencias relativas juntamente con la descripción del tipo de vuelo como sigue:

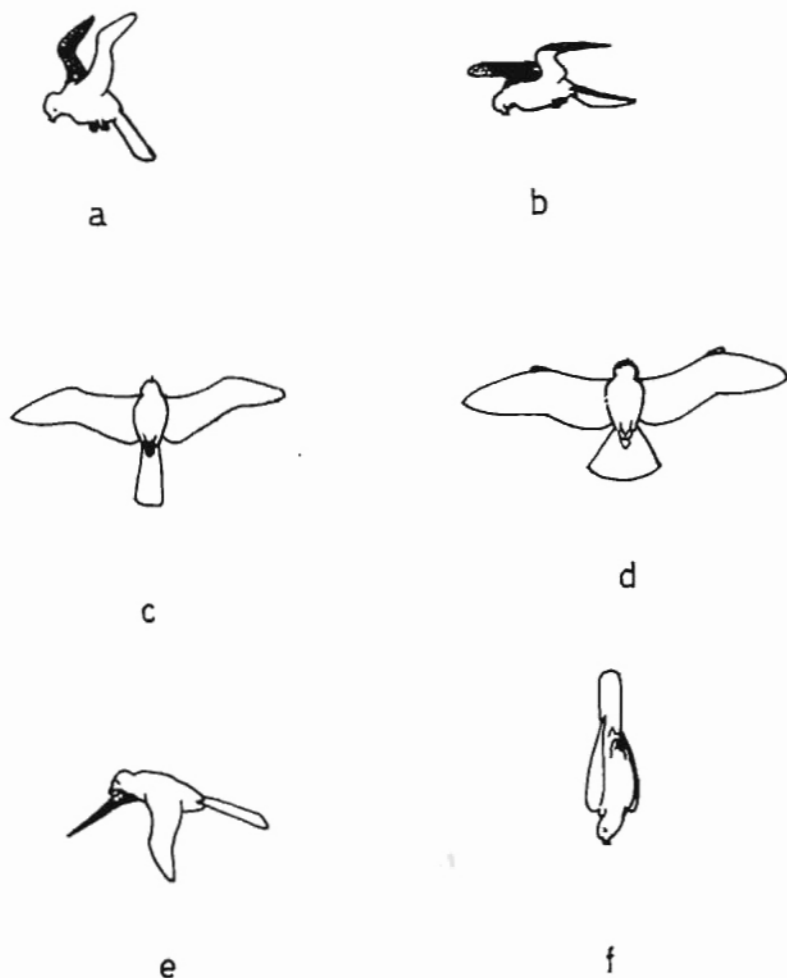


Fig. 1. Algunos de los tipos de vuelo de caza de *Falco naumanni* descritos en este trabajo: a) "cernido", vista lateral; b) "parada en planeo", vista lateral; c) "ciclo de caza", silueta de vuelo; d) "ciclo de remonte", silueta de vuelo; e) "revoloteo", vista lateral y f) "calado", vista lateral.

- "Cernido" (44%; fig. 1): se consigue la total inmovilización mediante rápidos batidos de la punta del ala mientras el cuerpo, y sobre todo la cola, permanecen inclinados hacia atrás, estando el grado de inclinación y la frecuencia de alateos en función de la velocidad del viento, éste siempre de pico. Frecuentemente se intercala con cambios de posición en todas las direcciones sin llegar a romperse esta pauta de vuelo y todo ello a muy baja altura. Resultaba así una típica estrategia de vuelo que conocíamos como "cernido con correcciones" y que, según comprobamos, se dirigía contra *Acrídidos* fundamentalmente, correspondiéndose estas correcciones de vuelo en el cernido con cambios de posición al azar en los saltamontes de abajo.
- "Cicleo" (30%; fig. 1): planeo en círculos pequeños, con las alas totalmente extendidas, si bien las rémiges no están separadas dando apariencia de ala ancha como en el planeo de remonte de térmicas.
- "Revoloteo" (18%; fig. 1): alateo rápido y más bien limitado a la punta de las alas, poco vigoroso si se compara con el vuelo batido utilizado en largos desplazamientos.
- "Parada en planeo" (5%; fig. 1): Inmovilización en el aire sin adoptar cernido. Las alas se levantan ligeramente con las rémiges suavemente dirigidas hacia atrás y la cola totalmente desplegada y ladeándose con frecuencia.
- "Calado" (3%; fig. 1): Las alas bruscamente se pliegan total o parcialmente para descender en picado más o menos vertical.

Lógicamente, estas frecuencias de tipo de vuelos no son fijas, estando en función de la disponibilidad de la presa. Así, en sesiones de caza abundante las maniobras de vuelo prospectivo local, es decir, el "cernido" y la "parada", y el "calado" aumentan rápidamente de frecuencia, mientras que en otro caso lo hacen maniobras de prospección más generales o de ojeo, como el "cicleo", o de desplazamiento, como el "revoloteo".

Esta técnica de caza resultaba, según nuestras observaciones, adaptativa preferentemente para los grupos-presas *Ortópteros* y *Vertebrados*, en particular el "cernido con correcciones" para los primeros.

"Caza desde posadero" (22%): el ave permanece inmóvil sobre un creadero desde el que se lanza en calados más o menos horizontales y al que vuelve a acudir generalmente después de cada intento, explorándose así un radio de terreno no superior a 20 metros. Posaderos más comúnmente utilizados para este fin son los postes e hilos de teléfonos, aunque no es raro observarlos

en otros tan pequeño como los simples rastrojos. Esta técnica fue observada preferentemente para la caza de Ortópteros y Coleópteros.

"Cicleo" (6%): corresponde al mismo tipo de vuelo descrito con este nombre en el "Complejo-cernido", aunque realizado a más altura. Fintas y pequeños calados se suceden continuamente, lanzándose ostensiblemente con frecuencia una para hacia delante y abajo. De uso exclusivamente limitado a la caza de hormigas voladoras (*Messor barbara*), siendo también el utilizado de noche en ciudades iluminadas en la caza de Lepidópteros (ANDRADA y FRANCO, 1974) y el empleado cuando come en vuelo.

"Batido rasante" (4%): el ave aletea rápidamente a ras del suelo y en línea recta. Observado sólo una vez contra gorriones aunque resultaría también adaptativo contra Ortópteros.

No hemos hallado ninguna aparente correlación positiva entre técnica de caza y hora del día, aunque quizás existiese entre el "Complejo-cernido" y el estado de tiempo ventoso. Por otra parte, sólo hemos registrado persecución regular de presa en dos, "cicleo" y "batido rasante", de los cuatro métodos descritos. En los otros casos la presa suele olvidarse inmediatamente después del primer ataque fallido.

Hay que resaltar que siendo el cernido el tipo de vuelo más representativo de esta especie, según hemos visto, la bibliografía clásica se ha mostrado, sin embargo, reticente en subrayarlo (por ejemplo, PETERSON et al., 1967), figurando convencionalmente *Falco tinnunculus* como el único especialista. En nuestra opinión ambas especies, casi idénticas en su morfología, parecen igualmente equipadas anatómicamente para el uso del cernido. No se trata, pues, de considerar éste un comportamiento de base hereditaria distintamente desarrollado en estas especies, sino más bien que, al igual que señala RAIKOW (1974) para algunas especies de Drepaníidos oceánicos, el control genético de la actividad de prospección se centraría también en nuestro caso en el desarrollo neuromuscular de ciertas regiones del cuerpo, ajustándose luego la actividad de caza al tipo de vuelo que, sin dejar de ser eficaz, mejor se acomode a esas peculiaridades anatómicas. En consecuencia, la práctica del cernido no es en absoluto un criterio válido de diferenciación de ambas especies en el campo, como se refleja en los 75 minutos de observación de práctica de este ejercicio totalizados a partir de cronometraciones esporádicas en los cazaderos de *Falco naumanni*, resultando una media de duración por sesión de 20 segundos, lo que indica que a pesar de mantenerse por cortas sesiones de tiempo el uso del cernido es en esta especie de lo más reiterativo.

Captura de presa

Como es norma de conducta en el comportamiento predador de Falconiformes las presas son capturadas con las patas, que se extienden violentamente hacia abajo y adelante, al tiempo que se levantan las alas y se despliega la cola. Esto ha sido comprobado por nosotros más de un centenar de veces en los cazaderos, siendo quizás lo único de interés en consignar la costumbre de permanecer en el suelo unos segundos, tras la captura de la presa, con las alas extendidas y levantadas casi en vertical.

Eficiencia de caza

En este aspecto de la biología de predación resulta complicado de estudiar en las sesiones de caza de este cernícalo por tratarse de una especie en la que las maniobras de caza se adoptan con gran frecuencia y muchas veces de modo ran incompleto, como meras insinuaciones, que hacía problemática su determinación. Como este es particularmente el caso para la técnica de caza del "cicleo" hemos evitado estimar su eficiencia de caza, mientras que para el "batido rasante" tampoco fue determinada por falta de datos. La eficiencia de caza, en cambio, resultaba fácil de calcular para la "caza desde posadero" debido a que en este caso las maniobras se ejecutaban netamente. Para la técnica de caza del "complejo-cernido", en la determinación de la misma se consideró únicamente como maniobra válida aquélla que concluía con un contacto con el suelo o muy cerca de él desestimándose así los quiebrros que se ejecutaban en el aire.

En este trabajo entenderemos por maniobra o intento de caza, "handling" en la literatura inglesa, todo cambio brusco no previsible desencadenado por el contacto visual con una presa potencial en el transcurso de un vuelo o actividad de prospección para cualquier técnica de caza.

— "Complejo-cernido". De un total de 111 observaciones de maniobras registradas en los cazaderos 33 resultaron exitosas. La eficiencia de caza así obtenida, de casi el 30%, es, como previsible, relativamente alta comparada con la de otras rapaces europeas (RUDEBECK en BALGOOYEN, 1976), pero es notablemente más baja que la de su congénere afín neártico *Falco sparverius* (BALGOOYEN, 1976).

— "Caza desde posadero". Una eficiencia de caza de algo más del 58%

fue calculada sobre un total de 72 observaciones de maniobras, tasa de éxito casi el doble de la hallada para anterior técnica de caza. Es notorio que resultando la "caza desde posadero" energéticamente la más rentable, por su alta eficiencia y bajo coste, sea en cambio menos utilizada que el "complejo-cernido". Esto se explica en función de la alta disponibilidad de presa en áreas concretas que no siempre se correlaciona con la presencia de apropiados oteaderos desde donde cazar.

Muerte y aprovechamiento de presa

Un total de 70 presas abandonadas parcialmente comidas se colectaron de los posaderos y nidos de este cernícalo. Del examen de estos ejemplares puede colegirse conclusiones acerca de un aspecto importante dentro del comportamiento predador de rapaces conocido por "muerte de presa" y también algunas generalizaciones sobre ingestión preferencial.

Un extenso análisis sobre la significación funcional y la evolución filogenética del "golpe de matar" en Mamíferos puede encontrarse en EISENBERG y LEYHAUSEN (1972), aunque estos autores emplean el término más restringido de "mordisco de muerte" (killing bite). Teniendo en cuenta que las garras pueden usarse también en aves como instrumentos de matar (por ejemplo en el género *Accipiter*, ver BROSSET, 1969) hemos preferido el término más genérico de "golpe" para significar toda violenta acción mecánica que un predador descarga sobre un lugar específico del cuerpo de la presa con el objetivo no nutricional de anular sus facultades vitales de resistencia antes de procederse a su deglución.

Las evidencias de huellas del "golpe de matar" en los ejemplares analizados y nuestras propias observaciones directas en los cazaderos revelaron que en todos los casos exclusivamente el pico, y no las patas, está involucrado en la citada pauta de comportamiento. Esto resultó consistente con las observaciones de BROSSET (1969) para la totalidad de las especies de Falcónidas estudiadas por él.

La detección de la huella de un "golpe de matar" sobre el cuerpo de una presa se efectuó tras minuciosa inspección ocular y táctil de la piel y del tejido óseo del ejemplar examinado. Esto llevó a la conclusión de que aquél no se descargaba aleatoriamente sobre el cuerpo de la presa, sino que, por el con-

trario, estaba específicamente orientado hacia la cabeza o, de forma general, hacia la parte anterior del cuerpo. Esta misma pauta de orientación ha sido ya establecida en predadores de muy distinta posición sistemática (EISENBERG y LEYHAUSEN, 1972 y STEKLIS y KING, 1978). La frecuencia relativa de ejemplares con huellas de golpe sobre el total de ejemplares con cabeza en la muestra y la ingestión preferencial de presa se detallan a continuación para cada grupo-presa.

— Vertebrados: 26 ejemplares colectados (14 de ellos Roedores, 11 Saurios y 1 Ofidio). De los Roedores sólo tres conservaban la cabeza, de los cuales dos (ambos de la especie *Pitymys duodecimcostatus*) presentaban señales de picotazo en el hueso occipital de forma que aparecía hundido. De los Saurios 8 conservaban la cabeza, de los que 7 exhibían igualmente huellas netas de picotazo, 6 de ellos (2 ejemplares de *Chalcides chalcides*, 2 de *Blanus cinereus*, 1 de *Psammodromus hispanicus* y 1 de *Lacerta lepida* joven) con el cráneo aplastado y otro (*Psammodromus algirus*) con la base del cráneo hundida, de modo que las vértebras cervicales estaban seccionadas. La única culebra registrada (un joven de *Malpolon monspessulanus*) estaba decapitada a la altura del extremo distal de las escamas temporales, presentando el resto del cuerpo indemne. En total, cerca del 82% de los vertebrados examinados que conservaban la cabeza presentaban inequívocas huellas de "golpe de matar".

La ordenación según grado diferencial de consumición de los restos de presas de vertebrados reveló que estos eran siempre ingeridos secuencialmente en la misma dirección, empezando por la cabeza hacia atrás, permitiendo establecerse un gradiente de ingestión para el total de la muestra sobre regiones anatómicas de presa elegidas convencionalmente (Cuadro 1). Estas regiones eran: 1) cabeza, 2) tórax, incluido patas delanteras pero excluido piel dorsal en Roedores, 3) abdomen y cuartos traseros, excluido piel dorsal y rabo en Roedores y 4) piel dorsal y rabo en Roedores (ésta última no se consignó en los reptiles integrándose simplemente el rabo en la región. 3) En cada categoría del gradiente de ingestión de 0 a 3 establecido se consignó el número de individuos correspondiente según el grado de consumición en que fueron encontrados. Así 0 se refiere a ejemplares hallados prácticamente enteros aunque exhiban heridas o señales de desgarramiento, el grado de ingestión 1 incluye los ejemplares hallados en los que la región anatómica 1 falta, es decir, sin cabeza, el 2 los encontrados en los que las regiones 1 y 2 faltan y el 3, sólo en el caso de Roedores, los encontrados en los que las regiones 1, 2 y 3 están ausentes, conservándose entonces sólo la 4.

- Invertebrados: 47 ejemplares colectados (21 Coleópteros, 22 Acrididos y 4 *Scolopendra morsitans*).

En los Coleópteros se determinó huellas de "golpe de matar" en algunos casos, pero se orientaban indistintamente hacia la parte anterior y posterior del cuerpo. La pauta de dirección de ingestión en este grupo es mucho menos rígida que en Vertebrados o, probablemente, en *Scolopendra*, sugiriendo que la misma está en función de la orientación del "golpe de matar": allí donde éste se descarga comienza la deglución.

Cuadro 1

Frecuencia de aparición de dos clases de presas en los estados de ingestión señalado por el gradiente. Entre paréntesis los porcentajes de frecuencia sobre el total de la muestra (14 para Roedores y 12 para Reptiles). Explicación en el texto.

Gradiente	0	1	2	3
Roedores	3 (21)	10 (71)	10 (71)	4 (29)
Reptiles	8 (67)	4 (33)	2 (17)	

De las 4 *Scolopendra*, dos, completamente enteras, conservaban la cabeza que aparecía aplastada. Las otras dos no exhibían señales de picotazo seguramente porque habían sido comidas en su tercio anterior. Es de destacar que esta especie de Miriápodo posee dos grandes quelíceros en la cabeza provistos de un veneno muy activo.

De los 22 Acrididos colectados sólo 6 estaban enteros, presentando todos ellos señales de golpe en la cabeza y protórax (3 ejemplares) y, en el metatórax (3 ejemplares). De los restantes, que suponen el 73% del total, 2 ejemplares estaban decapitados, por lo demás intactos salvo uno de ellos con una fisura en el metatórax. La pauta de un "golpe de matar" en este grupo podría bien prevenir la acción molesta de las pinchudas patas saltadoras del Saltamontes.

Para determinar la ingestión preferencial de presa hemos dividido convencionalmente, como en Vertebrados, el cuerpo de un Acridido en 6 regiones anatómicas: 1) cabeza, 2) protórax, 3) tórax, 4) abdomen, 5) alas y 6) patas, aunque no pudo establecerse en este caso ningún gradiente de ingestión porque dos de aquellas regiones, el abdomen y el tórax, se ingerían aquí indistintamente primero (Cuadro 2).

La dirección de la ingestión viene como en los otros grupos determinada por el "golpe de matar". Así, la cabeza es claramente lo primero

en ingerirse (16 ejemplares decapitados que suponen el 73% del total de la muestra). A continuación se devora indistintamente el tórax y el extremo distal del abdomen dejándose para el final el resto del abdomen.

Cuadro 2

Frecuencia de ingestión de las distintas regiones anatómicas propuestas en Acri-didos para una muestra de 22 ejemplares. Entre paréntesis la frecuencia de las regiones parcialmente comidas. Explicación en el texto.

Regiones anatómicas	1	2	3	4	5	6
Frecuencia de Ingestión	16 (1)	8 (8)	8 (5)	8 (6)	11 (—)	11 (8)

El Cuadro 2 muestra una alta frecuencia de ingestión de las regiones 5 y 6 que no estimamos real. Si la ingestión de alas y patas, a las que corresponden dichas regiones, fuera ciertamente tan alta estos apéndices quitinosos y poco digeribles aparecerían largamente en las egagrópilas, lo que no es el caso, en particular para las grandes patas saltadoras. Paralelamente, un buen número de estas patas saltadoras correspondientes a un mínimo de 50 ejemplares distintos, recogidas en las proximidades de las colonias o posaderos de este cernícalo sugiere que estas patas son cuidadosamente separadas del cuerpo de la presa y desechadas previniendo su ingestión, lo que finalmente pudo ser observado directamente con prisnáticos en los mismos cazaderos. Dos pautas de ruptura de estos apéndices se determinaron, una con el plano de fractura próximo a la raíz en el tórax y otra con el mismo en el extremo distal del fémur de modo que se libere la pinchuda tibia.

En cuanto al aprovechamiento de presa, teniendo en cuenta el proporcionalmente pequeño número de presas parcialmente comidas hallado por nosotros comparado con el encontrado en el análisis de egagrópilas (más de 23.000, FRANCO y ANDRADA, 1976) puede concluirse que son ingeridas prácticamente enteras la mayor parte de las veces, sobre todo los insectos, teniendo que ser el porcentaje de aprovechamiento de presa en este cernícalo superior al de otras rapaces de presas mayores.

CONCLUSIÓN

Falco naumanni aparece como una alternativa filogenética, dentro del ensayo evolutivo de las Falcónidas paleárticas, profundamente modificada por el

alimento, uno de los factores directrices de la evolución. Así, las respuestas adaptativas presentadas por el cernícalo a esta presión medioambiental decisiva le han conducido a la adquisición de una serie de peculiaridades físicas y de comportamiento que le confieren una gran originalidad dentro de este grupo taxonómico.

Los insectos en nuestro ecosistema, base de su alimentación, dentro de una aparente heterogeneidad, presentan un conjunto de características ecológicas comunes de cara a un predador entomófago que podríamos resumir en: 1) su proporcionalmente baja biomasa, 2) sus fluctuaciones cíclicas de densidad y su poco homogénea distribución espacial, originando periódicamente una escasez absoluta de alimento y 3) su procrepisis.

Estos tres factores ecológicos interactúan conjuntamente para desencadenar respuestas adaptativas en el predador en el curso de su historia evolutiva, pero podemos intentar definir cada respuesta en función de la presión selectiva que razonablemente presumimos más decisivamente la condicionó.

1.—Respuestas filogenéticas adaptativas de *Falco naumanni* contra la relativa baja biomasa de la presa:

- a) Disminución de tamaño y peso, con objeto de maximizar el balance energético positivo de predación.
- b) Selectividad de predación limitada al rango de peso-presa, lo que permite explorarse oportunísticamente los grupos de presas de mayor biomasa que cíclicamente se van relevando a lo largo del año (op. cit.).
- c) Elevado aprovechamiento biomásico de presa en la ingestión y, aparentemente al menos, en la digestión.

2.—Contra la temporal baja disponibilidad de presa:

- d) Pérdida del territorialismo, para aprovechar y sobreexplorar las cíclicas concentraciones de insectos.
- e) Alta capacidad física para soportar prolongadas sesiones de caza activa, con pocas y cortas sesiones de descanso. En lugares favorables la actividad de caza se prolonga incluso de noche.
- f) Usual ingestión del alimento en vuelo, como economía de tiempo, sobre el mismo sector de caza.

3.—Contra la procripsis general o especial de la presa:

- g) Técnica de caza que integra un complejo de vuelos prospectivos lentos y que posibilita un minucioso examen del sector de caza.

RESUMEN

La biología de caza de *Falco naumanni* se estudia en este trabajo. Las diferentes pautas que se integran en la actividad de caza de los adultos son tratadas separadamente y descritas, así como las técnicas de caza, la eficiencia de caza y el aprovechamiento de presa.

SUMMARY

The hunting biology of a small raptor, *Falco naumanni*, is considered in this paper. A field-study of adults in a population in southwestern Spain revealed a number of patterns which included "foraging behaviour", "handling", "catching", "killing" and "tearing". All these predatory patterns and the hunting methods and efficiency are described.

AGRADECIMIENTOS

El Dr. Fernando Hiraldo leyó críticamente el borrador de este estudio apuntando útiles sugerencias. Javier Andrada compartió conmigo muchas horas de observación en el campo, cediéndome, además, una valiosa información original. Mi hermano Manolo me ayudó en la preparación y redacción del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADA, J. y FRANCO, A. (1974): Actividad nocturna en *Falco naumanni*. *Ardeola*, 19: 471.
- BALGOOVEN, T. (1976): Behavior and ecology of the American Kestrel (*Falco sparverius*) in the Sierra Nevada of California. *Univ. of California publ. in zool.*, vol. 103.
- BROSSET, A. (1969): Comportement prédateur de l'Épervier Tropical *Accipiter toussouli*. *Biologia Gabonica*, fasc. 4, tomo 5: 275-282.
- EISENBERG, J. y LEYHAUSEN, P. (1972): The phylogenesis of predatory behavior in mammals. *Zeitschr. für Tierpsych.* 30: 59-93.
- Doñana, *Acta Vertebrata*, 7 (2), 1980.

- FRANCO, A. y ANDRADA, J. (1976): Alimentación y selección de presa en *Falco naumanni*. *Ardeola*, 23: 137-187.
- GARZÓN, J. (1974): Contribución al estudio del status, alimentación y protección de las Falconiformes en España Central. *Ardeola*, 19: 279-329.
- GLUTZ, U., BAUER, K. y BEZZEL, E. (1971): *Handbuch des Vögel Mitteleuropas. Falconiformes*. Akadem. Verlagsg., Frankfurt am Main.
- PETERSON, R., MOUNTFORT, G. y HOLLON, P. (1967): *Guía de campo de las aves de España y demás países de Europa*. Ed. Omega, Barcelona. 2.ª edición.
- RAIKOW, R. (1974): Species-specific foraging behavior in some Hawaiian honeycreepers (Loxops). *The Wilson Bulletin*, 86: 471-474.
- ROBST, A. (1957): Notes on the American Sparrow Hawk. *Auk* 74: 1-19.
- SIGPRIED, W. y SKEAD, D. (1971): Status of the Lesser Kestrel in South Africa. *Ostrich*, 42: 1-14.
- STEKLIS, H. y KING, G. (1978): The craniocervical killing bite: toward an ethology of Primate predatory behavior. *Journ. of Human Evol.*, 7: 567-581.

(Recibido 28 ene. 80)

A. FRANCO
Estación Biológica de Doñana
C/ Paraguay, 1
SEVILLA - 12 (España).

Etograma del Ciervo (*Cervus elaphus*) en período de no reproducción

PILAR RECUERDA SERRANO Y LUIS ARIAS DE REYNA MARTÍNEZ

INTRODUCCIÓN

El Ciervo (*Cervus elaphus*), se encuentra ampliamente distribuido por Europa, Asia y América. A pesar de ello los estudios sobre su comportamiento son muy escasos, a excepción de algunos aspectos en la fase de reproducción (DARLING, 1937; LINDSALE y TOMICH, 1953; WYNNE-EDWARDS, 1962; GRAF, 1965; EISENBERG, 1966; SEBEOK, 1968; MÜLLER-SCHWARZE, 1968; MCCALLOUGH, 1969; ALVAREZ y col., 1975b).

No existe un etograma en período no reproductor, encontrándose sólo descripciones aisladas de algunas pautas de comportamiento que generalmente son realizadas durante la época reproductora, aunque incluyen actos que se desencadenan también a lo largo de todo el ciclo anual (DARLING, 1937; BURCKHARDT, 1958; HECK, 1956 en COWAN y GEIST, 1961; GEIST, 1963; THOMAS y col., 1965; SEBEOK, 1968; AUTENRIETH y FICHTER, 1975).

El ciclo biológico anual determina la formación de distintas agrupaciones de individuos, machos adultos y hembras con crías en época no reproductora, y harenes en época de celo. Los grupos unisexuales permiten estudiar por separado como es el uso de las pautas de comportamiento de cada clase de edad y sexo.

Prendemos establecer, por tanto, un etograma del Ciervo para cada clase de edad y sexo en época no reproductora, aspecto del comportamiento, por otra parte, menos conocido, así como detectar las diferencias existentes de uso por cada una de estas clases, dados los distintos procesos de ritualización que han de haber llevado, al permanecer casi la totalidad del año aislados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en Sierra Morena, Andújar (Jaén) durante el año 1978 en el Coto Nacional de Lugar Nuevo, finca administrada por el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (I.C.O.N.A.).

Se eligieron dos cercados, uno de 15 hectáreas en el que se encontraba un grupo de 10 individuos (cinco machos adultos, tres hembras adultas y dos jóvenes machos) y un corral con 49 jóvenes de ambos sexos de menos de seis meses de edad.

Escogimos los meses de Enero a Agosto con objeto de estudiar el etograma fuera de la época de celo. La toma de datos se realizó desde un observatorio situado fuera de los cercados cuando los individuos estaban cerca de la linde, o bien desde su interior, donde se encontraban los adultos, desde otro observatorio situado al efecto, y ayudándonos de fotografías para la descripción de las pautas de comportamiento.

Se observó el mismo tiempo y a las mismas horas a cada grupo unisexual de adultos con objeto de eliminar, de un lado, el efecto de distinto uso según el ritmo, y de otro, para posibilitar la comparación de las frecuencias de uso y aparición de cada acto de comportamiento. Para los individuos de menos de seis meses, no teniendo en cuenta el sexo, sin embargo, el tiempo total de observación fue el mismo que para los adultos.

RESULTADOS

Hemos descrito actos visuales y sonoros, de comportamiento realizados por los individuos de la especie *Cervus elaphus* durante la época de no reproducción los que relacionamos a continuación en orden alfabético. Dado lo frecuente de estos actos en Artiodáctilos y en la familia Cervidae en particular, sólo citamos a aquellos autores que los describen para la especie que nos ocupa.

Acercarse.—El individuo actor de esta pauta camina, nunca corre, trotta o salta, con trayectoria zigzagueante, pudiendo en ocasiones acompañarla del acto *Comer*.

Abrir boca.—El individuo en pie o tendido, abre las mandíbulas al tiempo que efectúa un movimiento ascendente con la cabeza, para regresarla después a su posición original cerrando las mandíbulas.

Agachar cabeza.—Desde cualquier posición en que se encuentre, el actor de esta acción, baja lentamente la cabeza y cuello, para retornarla seguidamente a su posición original sin solución de continuidad.

Alejarse.—Acto realizado andando o corriendo para apartarse de otro individuo como respuesta en general a una acción agresiva.

Aleria.—Tendido o en pie, el actor de esta acción, permanece inmóvil.

Tras levantar cabeza y cuello yergue las orejas y las dirige hacia el estímulo que la provoca. Ya descrita por BURCKHARDT (1958). (Véase fig. 1).

Apoyar cabeza en extremidad.—Tendido, con una o ambas de las extremidades anteriores extendidas o flexionadas, el individuo que realiza el acto, descansa la cabeza en una de ellas, bien sobre su mandíbula inferior o bien sobre la cara. La duración de esta pauta varía desde pocos segundos hasta, tras cerrar los ojos, permanecer así durante algún tiempo (Véase fig. 1).

Apoyar cabeza en suelo.—El actor tendido, con las extremidades flexionadas o extendidas hacia un lado, descansa la cabeza lateralmente o la mandíbula inferior sobre el suelo; como en la pauta anterior la duración es muy variable.

Beber.—Siempre en pie mantiene el cuello estirado en dirección al agua e introducen el hocico en ella. La acción de bajar cabeza previa se incluye dentro del acto mismo, así como la de elevar cabeza y cuello tras beber, separándola de esta forma del acto *Agachar cabeza*.

Caminar.—Forma de locomoción en que el animal mantiene en todo momento al menos dos patas apoyadas en el suelo, moviendo la de delante y su contrapuesta de atrás alternativamente. La cabeza la mantiene en la horizontal o algo más elevada.

Comer.—Generalmente en pie y a veces tendida, caminando o inmóvil y con el cuello estirado hacia abajo, selecciona el alimento del suelo, o bien hacia la copa de los árboles arrancan ramas, pudiendo en ocasiones para llegar a ellas levantarse sobre la dos extremidades traseras. Ha sido descrita con anterioridad por BURCKHARDT (1958).

Cópula.—El macho para realizar este acto descansa su cuerpo sobre el de la hembra al tiempo que la presiona con las extremidades anteriores realizando movimientos pelvianos alternados adelante y atrás, acompañándose frecuentemente de lamet cuello de la receptora. Se incluye también la postura receptiva de la hembra que permanece inmóvil durante ésta, para en general posteriormente alejarse.

Correr.—Este tipo de locomoción consiste en caminar con imperu, alcanzando así mayor velocidad que al efectuar la pauta *Caminar*.

Defecar.—Siempre en pie y tras levantar la cola hasta la horizontal como máximo andando o inmóviles, expulsan los excrementos dejándolos caer.

Dirigir cuernas.—Los machos adultos y jóvenes varetos, caminando o no, giran lateralmente la cabeza y cuello en dirección al oponente permaneciendo en esta posición un corto período de tiempo. Pueden, desde mantener la cabeza en posición normal hasta bajarla y colocarla casi con las cuernas en la horizontal.

Dirigirse hacia.—El actor de esta acción camina rápidamente o corre en línea recta hacia el receptor de esta pauta direccional.

Empujar.—El individuo actor, bien se echa lateralmente para tocar con el flanco al individuo que se encuentra a su lado, o bien gira la cabeza hacia el receptor pudiendo llegar o no, en este caso, a contactar con él.

Escarbar.—Realizada sólo por machos adultos desde que aparecen las cuernas hasta el período que antecede al desmogue, consistente en clavar y/o rozar las cuernas con el suelo removiendo este. Descrita con anterioridad por BURCKHARDT (1958) (Véase fig. 1).



Fig. 1. Alerta; Apoyar cabeza en extremidad; Escarbar.

Estirarse.—En el suelo y tras levantarse, extienden las extremidades al tiempo que mantienen el lomo curvado hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de la posición relativa de los pares de extremidades, cercanos o alejados entre sí respectivamente. Acto descrito también por BURCKHARDT (1958).

Expulsar aire.—Repentinamente y acompañado de un brusco descenso de cabeza, expelen aire violentamente por los orificios nasales y boca, emitiendo un sonido corto y ronco.

Extender extremidades.—Tendidos con las extremidades flexionadas, o sólo una mano o ambas manos o patas, pero nunca las cuatro al mismo tiempo. Se incluyen en esta pauta las distintas direcciones de la extensión, es decir, tanto las patas anteriores como las posteriores pueden dirigirse en la extensión hacia cualquiera de las direcciones que le permite su estructura morfológica.

Flexionar extremidades.—En el suelo, con las extremidades extendidas flexionan las articulaciones o anteriores o posteriores para adoptar una de las posturas de descanso.

Golpear suelo.—En pie y tras levantar una de las extremidades flexionando

la rodilla, la deja caer contra el suelo. Generalmente se realiza una sola vez aunque en ocasiones alternan las extremidades, ocasiones en que se ha considerado como la realización del acto una sola vez. (Véase fig. 2).

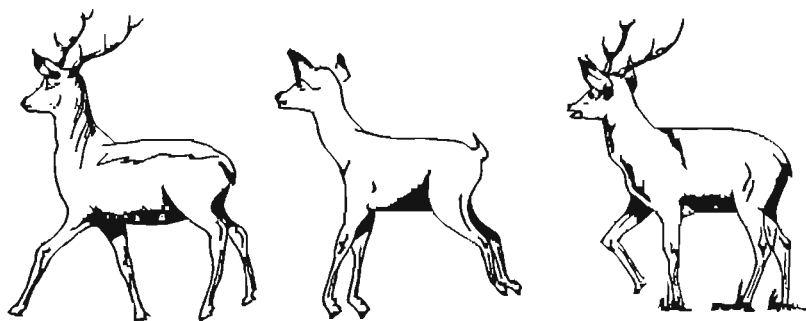


Fig. 2. Marcha contoneada; Saltar con patas rígidas; Golpear suelo.

Inmóvil.—El individuo tendido o en pie, queda quieto con la cabeza generalmente por debajo de la posición que ocupa cuando camina, pudiendo mirar o no alrededor girando la cabeza. Puede en ocasiones cerrar los ojos y permanecer así durante largos períodos de tiempo.

Lamer a otro.—El actor pasa suave y repetidamente la lengua por la cabeza, cuello, lomo, etc. del receptor de la acción. Descrita por DARLING (1937).

Lamerse ano.—El actor gira la cabeza por encima del lomo y pasa repetidamente la lengua por ano y zona próxima a éste.

Lamerse barriga.—Para realizar esta acción el actor, en pie, pasa la cabeza y cuello por el exterior de las patas delanteras y por debajo del tronco.

Lamerse cuartos traseros.—Giran la cabeza por encima del lomo para así llegar a la parte superior de las extremidades posteriores. En las ocasiones en que lamen la cara ventral de estas elevan lentamente la extremidad correspondiente introduciendo el hocico por debajo de ella.

Lamerse hocico.—Esta acción consiste en pasarse la lengua por ambos orificios nasales de una sola pasada repitiéndose varias veces sucesivas. Generalmente realizado tras lamer a otro individuo, lamerse a sí mismo, comer o beber. Descrita por HECK, (1956), (en COWAN y GEIST, 1961).

Lamerse lomo.—El actor gira la cabeza por encima del lomo contactando con la lengua en una zona determinada de este. (Véase fig. 3).

Lamerse extremidad anterior.—Para realizar esta acción adelantan la extremidad a lamer y bajan la cabeza hasta rozar el hocico y lengua con ella. (Véase fig. 3).

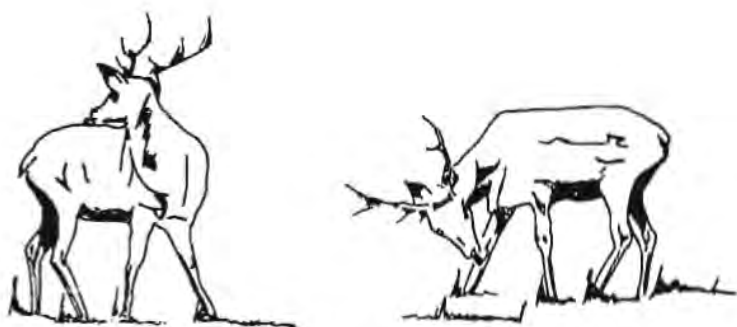


Fig. 3. Lamerse lomo; Lamerse extremidad anterior.

Lamerse extremidad posterior.—El actor, tras girar la cabeza por el exterior de las extremidades anteriores y por debajo de la altura del lomo, adelanta la extremidad posterior de ese lado y la lame.

Levantar cabeza.—Desde cualquier posición, tendido o en pie, elevan la cabeza lentamente para inmediatamente después bajarla a su posición normal sin solución de continuidad. Ha sido descrita por GEIST (1963) como acto de amenaza.

Levantarse.—Apoyándose en extremidades anteriores elevan en parte el tórax y después extienden completamente las posteriores, por último adoptan la posición normal. Cuando el animal es receptor de agresiones la acción de levantarse se ejecuta rápidamente ayudándose para ello de un brusco movimiento de cabeza y cuello.

Mamar.—Durante el periodo de observación no se encontraban crías en lactancia, sin embargo, al realizarse entre jóvenes menores de seis meses *in vacuo*, la incluimos aunque independiente del acto mismo de alimentación. El actor de esta acción, presiona leve y rítmicamente el vientre del receptor siempre por detrás de él. En ocasiones se encadenan de esta forma varios individuos.

Marcha contoneada.—El individuo actor trata elevando pronunciada y rítmicamente cada pata, manteniendo cabeza y cuello erguidos. (Véase fig. 2).

Morder.—Tras acercarse, el actor aproxima la cabeza al receptor, generalmente al lomo y presiona con las mandíbulas ligeramente la piel de éste. Descrita por BURCKHARDT (1958).

Mover orejas.—Realizando cualquier pauta, aunque principalmente mien-

tras comen, caminan o rumian, frecuentemente ejecutan un rápido movimiento de vaivén de las orejas. En el caso de repetición del acto dos o más veces de forma continuada, se ha considerado como una sola ejecución de la pauta.

Orinar.—Siempre en pie, inmóviles o caminando, los individuos expulsan la orina, esparciéndola ligeramente hacia los lados.

Olfuscar.—Caminando o comiendo, el actor aproxima el hocico al tronco de los árboles o al suelo y permanece breves instantes inmóvil para posteriormente continuar con la acción interrumpida para oler.

Olfuscar a otro.—Tras acercarse lentamente, el individuo actor de esta acción, aproxima el hocico generalmente a la cabeza, cuello o ano del receptor permaneciendo breves instantes inmóvil.

Patear.—El actor, al alcanzar al receptor de esta acción, se yergue sobre las extremidades posteriores, dejándose caer sobre el mismo. Descrito por BURCKHARDT (1958).

Rascarse barriga.—Realizada sólo por machos, para lo que bajan la cabeza girando el cuello, hasta introducir una cuerna bajo el cuerpo y friccionar con alguna de las puntas la zona.

Rascarse cabeza-cuello.—Con la extremidad posterior levantada y extendida realizan movimientos de vaivén rápidos, girando al tiempo cabeza y cuello hacia ésta. Véase fig. 4).

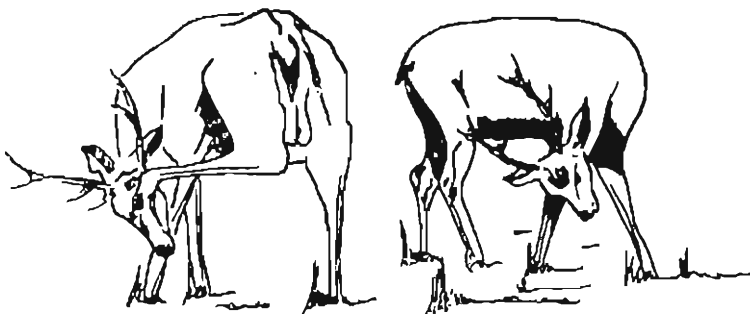


Fig. 4. Rascarse cabeza-cuello; Rascarse extremidad posterior.

Rascarse cuernas.— Los machos, rozan las cuernas con frecuencia contra el tronco de los árboles o contra los matorrales, para lo que agachan y mueven en vaivén la cabeza.

Rascarse lomo.—Giran el cuello, levantando la cabeza por encima del lomo hasta tocar con algún extremo de las cuernas la zona.

Rascarse extremidades.—Se incluye rascar extremidades delanteras por macho y hembra mediante movimientos de vaivén con la extremidad posterior extendida hacia adelante, así como rascar la parte interna de las extremidades posteriores por el macho utilizando para ello las cuernas. (Véase fig. 4).

Revolcarse.—Tendidos, con la cabeza apoyada en el suelo y extremidades extendidas, giran el cuerpo rozándolo con el suelo hacia uno y otro lado, mantienen por lo general las patas extendidas. En adulto ha sido descrito por DARLING (1937) y ZINKE (1957), (en GEIST, 1963) como pauta para marcaje.

Rumiar.—En pie o tendidos, generalmente inmóviles, vuelven a masticar el alimento ingerido con anterioridad tras regugitarlo, para por último tragárselo, lo que denotamos por la ostensibilidad de estos.

Sacudirse.—En pie, balancean de un lado a otro rápidamente la cabeza, o bien, mueven la piel de todo el cuerpo con un rápido vaivén.

Saltar.—Los jóvenes, precedidos de caceras o no, realizan saltos en cualquier dirección, generalmente a cuatro patas, y durante estos giran a derecha e izquierda y arriba y abajo la cabeza, al tiempo que cocean con una, dos o cuatro patas. Como en casos anteriores la realización de varios saltos, uno a continuación de otro, se considera como la ejecución de una sola vez el acto.

Saltar con patas rígidas.—Tras trotar, saltan varias veces seguidas en la dirección de la marcha, elevándose en el aire al tiempo que mantienen las cuatro patas totalmente extendidas. (Véase fig. 2).

Seguir.—Generalmente andando, aunque a veces corriendo, el actor camina tras el individuo que le precede obteniéndose con frecuencia filas de varios individuos del grupo uno tras otro.

Sonido 1.—Sonido grave de corta duración quizás producido por la expulsión por la boca de los gases de la digestión.

Sonido 2.—Sonido emitido exclusivamente por machos, agudo y de duración media.

Tocar con cuernas.—Los machos dirigen esta acción hacia el resto de los individuos, para lo que tras aproximarse, agachan cabeza y cuello, para golpear con fuerza, con alguna punta de las cuernas el cuerpo del receptor.

Tocarse con cuernas.—Los machos, enfrentados, agachan cabeza y cuello y entrelazan las cuernas empujando continuamente, a veces previo entrelazar las cuernas, golpean estas levemente entre sí. Ha sido descrita por DARLING (1937); HICK (1934) en THOMAS et al. (1965) y por BURCKHARDT (1958). (Véase fig. 5).



Fig. 5. Tocarse con cuernas.

Tenderse.—Incluimos la acción misma así como el tiempo que permanecen en esta posición. La acción consiste en flexionar la primera articulación de las extremidades anteriores, posteriormente flexionan totalmente las extremidades posteriores hasta apoyar las patas traseras en el suelo, y por último flexionan la segunda articulación anterior para quedar apoyadas totalmente en el suelo. Mientras se mantienen tendidos, pueden tener las extremidades flexionadas o extendidas.

Ventear.—Tras levantar cuello y cabeza, el actor eleva el labio superior y expulsa aire con fuerza, lo que produce un sonido leve. Durante la ejecución de esta pauta mantienen generalmente los ojos semicerrados, en raras ocasiones abiertos.

Una vez descritas las pautas de comportamiento de esta especie, pasamos a continuación a estimar el uso de cada una de estas por las distintas clases de edad y sexo, así como aparecen repartidas durante el período de no reproducción. En el Cuadro 1 presentamos la frecuencia de aparición, en tantos por ciento, en que cada pauta de comportamiento se presenta para cada clase de edad y sexo. Como puede apreciarse, existen pautas de comportamiento que sólo son usadas por machos durante el período de no reproducción, pautas de 38 a 46 y otras, de 51 a 58 por jóvenes de menos de seis meses, no existiendo en este período pautas exclusivas de hembras, el resto de los actos se usan por todas las clases de edad y sexo.

Es de notar la existencia de pautas que, o bien son usadas por adultos sin distinción de sexos, como los actos *Rascarse extremidades*, *Ventear*, *Dirigirse hacia*, *Morder*, *Sonido 1*, o bien por hembras y jóvenes conjuntamente como son *Agachar cabeza*, *Saltar*, *Golpear suelo*, sin que en ningún caso se den actos comunes sólo para jóvenes de más de seis meses y machos adultos.

Es notorio también que cada columna de frecuencia nos muestra la importancia relativa de cada pauta de comportamiento indistintamente para ma-

Cuadro 1

Porcentaje de Frecuencias en que cada pauta del etograma aparece para cada clase de edad y sexo.

PAUTA	Machos	Hembras	Jovenes
1 Comer	28.62	25.33	7.54
2 Mover orejas	17.13	21.95	14.70
3 Alejar	11.41	12.41	4.85
4 Caminar	11.18	12.60	13.15
5 Inmóvil	6.08	8.30	12.02
6 Lamerse hocico	3.16	0.97	3.32
7 Rumiar	2.92	3.28	1.47
8 Lamerse Ext. Posterior	2.13	1.40	3.45
9 Lamerse lomo	2.09	1.64	2.06
10 Lamerse cuartos traseros	1.66	1.81	1.91
11 Lamer a otro	1.59	0.81	0.27
12 Alejarse	1.54	2.02	0.11
13 Rascarse cabeza-cuello	1.38	1.04	3.24
14 Lamerse barriga	0.71	0.46	0.56
15 Sacudirse	0.67	1.38	5.05
16 Tenderse	0.63	0.39	1.07
17 Empujar	0.58	0.10	0.16
18 Lamerse Ext. Anterior	0.42	0.36	1.51
19 Olfatear	0.50	0.51	3.24
20 Defecar	0.38	0.21	0.15
21 Olfatear a otro	0.33	0.48	1.01
22 Levantar cabeza	0.32	0.19	4.91
23 Patear	0.25	0.21	0.10
24 Levantarse	0.20	0.10	0.42
25 Abrir boca	0.19	0.07	0.11
26 Seguir	0.15	0.57	0.05
27 Apoyar cabeza en suelo	0.13	0.11	3.48
28 Orinar	0.13	0.02	0.00
29 Beber	0.11	0.00	0.19
30 Correr	0.14	0.17	1.43
31 Expulsar aire	0.02	0.02	0.06
32 Acercarse	0.00	0.05	0.00
33 Rascarse extremidades	1.18	0.22	—
34 Otrigirse hacia	0.59	0.25	—
35 Ventrar	0.34	0.06	—
36 Morder	0.09	0.08	—
37 Sonido 1	0.07	0.02	—
38 Tocarse con cuernas	0.80	—	—
39 Dirigir cuernas	0.26	—	—
40 Sonido 2	0.19	—	—
41 Rascarse cuernas	0.15	—	—
42 Escarbar	0.11	0.02	—
43 Rascarse lomo	0.05	—	—
44 Lamerse ano	0.02	—	—
45 Tocar con cuernas	0.02	—	—
46 Rascarse barriga	0.02	—	—
47 Agachar cabeza	—	0.04	3.32
48 Golpear suelo	—	0.10	1.57

Cuadro 1 (Continuación)

PAUTA	Machos	Hembras	Jóvenes
49 Saltar	—	0.04	0.77
50 Cópula	—	0.23	0.06
51 Marcha contoneada	—	—	0.34
52 Apoyar cabeza en ext.	0.00	0.00	0.80
53 Extender extremidades	0.00	0.00	0.38
54 Revolcarse	—	—	0.40
55 Saltar con patas rígidas	—	—	0.34
56 Mamar	—	—	0.32
57 Estirarse	0.00	0.00	0.24
58 Flexionar Extremidades	0.00	0.00	0.16

cncs, hembras y jóvenes de menos de seis meses. Si prestamos atención al grupo de actos comunes, observamos que las frecuencias relativas para machos coincide casi en su totalidad con las hembras ($r=0.98$, $p<0,01$) sin embargo, machos y hembras con respecto a jóvenes presentan coeficientes de correlación menores ($r=0.68$; $r=0.77$ con $p<0,01$ ambos) lo que nos indica que los jóvenes usan muy distintamente las pautas del etograma que los individuos adultos, y entre estos, las hembras se parecen a jóvenes más que los machos lo que se denota con los distintos coeficientes anteriores. Situación que también pone de manifiesto la no diferenciación particular como clase de edad y sexo de hembras que en sí no tienen actos de comportamiento propios en la época estudiada.

Para las frecuencias de uso de cada clase de edad y sexo se observan grupos de actos de similar frecuencia, así en machos encontramos los cuatro primeros actos frente a los nueve siguientes más el acto *Rascarse extremidades*, separados entre sí y del resto de las pautas de comportamiento. Para hembras del mismo modo podemos separar tres grupos de uso muy frecuente, las cinco primeras formarían el primero de ellos, después y de uso más frecuente el integrado por los actos del 6 al 13 más *Sacudirse* y por último el resto de actos muy poco usados. Para jóvenes se presenta de forma idéntica: de uso muy frecuente los actos 1, 2, 4 y 5, de frecuencia media el grupo integrado por los actos 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 27, 29, 30, 47 y 48 y el resto de los actos poco frecuentes.

Al calcular las frecuencias de cada pauta, expresadas en tantos por ciento, del uso total de cada una de ellas por los individuos de cada clase de edad y sexo (Cuadro 2) observamos otras diferencias entre machos, hembras y jóvenes dignas de tener en cuenta.

Cuadro 2

Porcentaje de Frecuencias de uso de cada pauta de comportamiento para cada clase de edad y sexo.

PAUTA	Machos	Hembras	Jóvenes
47 Agachar cabeza	—	1.90	93.10
12 Alejarse	37.36	60.48	1.88
3 Alerta	38.18	50.77	11.05
25 Abrir boca	53.13	25.00	21.88
27 Apoyar cabeza en suelo	4.98	4.98	90.04
4 Caminar	31.43	43.31	25.26
1 Comer	44.32	47.94	7.74
30 Correr	10.74	15.70	73.55
20 Defecar	53.03	34.85	12.12
17 Empujar	72.60	15.07	12.33
53 Extender extremidades	—	—	100.00
48 Golpear suelo	—	10.09	89.91
5 Inmóvil	24.52	41.69	33.80
50 Cópula	—	86.67	13.33
6 Lamerse hocico	47.76	17.91	34.33
11 Lamer a otro	57.54	35.71	6.75
24 Levantarse	32.73	20.00	47.27
22 Levantar cabeza	8.15	5.90	85.96
56 Mamar	—	—	100.00
51 Marcha contoneada	—	—	100.00
2 Mover orejas	31.72	49.66	18.62
19 Olfatear	15.08	18.69	66.23
21 Olfatear a otro	20.41	36.73	42.86
23 Patear	40.35	40.35	19.30
13 Rascarse cabeza-cuello	28.38	26.13	45.50
58 Flexionar extremidades	—	—	100.00
54 Revolcarse	—	—	100.00
7 Rumiar	31.33	54.87	13.79
49 Saltar	—	7.69	92.31
55 Saltar con patas rígidas	—	—	100.00
15 Sacudirse	11.53	29.11	59.36
16 Tenderse	33.93	26.19	39.88
29 Beber	45.45	—	54.55
57 Estirarse	—	—	100.00
31 Expulsar aire	25.00	25.00	50.00
52 Apoyar cabeza en ext.	—	—	100.00
18 Lamerse ext. anterior	22.09	23.26	54.65
8 Lamerse ext. posterior	34.40	27.66	37.94
10 Lamerse cuartos traseros	31.99	42.80	25.21
9 Lamerse lomo	38.12	36.53	25.35
14 Lamerse Barriga	43.05	33.77	23.18
26 Seguir	17.28	79.01	3.70
39 Ditigir cuernas	100.00	—	—
34 Ditigirse hacia	65.85	34.15	—
37 Sonido l	75.00	25.00	—
42 Escarbar	83.33	16.67	—
28 Orinar	85.71	14.29	—
36 Morder	47.06	52.94	—
41 Rascarse cuernas	100.00	—	—

Cuadro 2 (Continuación)

PAUTA	Machos	Hembras	Jóvenes
40 Sonido 2	100.00	—	—
35 Ventear	81.58	18.42	—
38 Tocarse con cuernas	100.00	—	—
33 Rascarse extremidades	81.82	18.18	—
43 Rascarse lomo	100.00	—	—
32 Acercarse	—	100.00	—
44 Lamerse ano	100.00	—	—
45 Tocar con cuernas	100.00	—	—
46 Rascarse barriga	100.00	—	—

De un lado, prácticamente no existen pautas de comportamiento que sean utilizadas por los distintos individuos de cada clase de edad y sexo con la misma frecuencia, lo que apoya el distinto uso de los actos de comportamiento por cada clase, y de otra parte, para los actos que son utilizados por todos los individuos la frecuencia de uso por acto en los adultos es más parecida entre sí que respecto a las de jóvenes, coincidiendo además, que las frecuencias altas para adultos son muy bajas en jóvenes y viceversa.

Si utilizamos el índice de solapación C_p que GOODALL (1973) recomienda, como la medida más apropiada para comparar la similaridad distribucional de las especies, aplicada en este caso, a establecer la medida del solapamiento entre las frecuencias de uso de las pautas del etograma por las distintas clases de edad y sexo, obtenemos los valores de 0,98 entre los adultos, machos y hembras, de 0,71 para la comparación entre machos y jóvenes y de 0,78 para hembras y jóvenes. Estos valores nos indican que el parecido entre grupos unisexuales de adultos, es mayor que cualquiera de ellos con jóvenes y además que utilizan de forma más similar las pautas del etograma los jóvenes de menos de seis meses a hembras que a machos adultos.

DISCUSIÓN

En relación a las pautas de comportamiento desarrolladas durante la época de no reproducción y una vez finalizado el período de lactancia, observamos la existencia de dos importantes grupos de actos; direccionales, con neta connotación comunicativa, como ha sido también establecido para los representantes de especies muy relacionadas, como *Antilocapra americana*, *Gazella gazella*,

Cervus duranali, *Axis axis*, *Odocoileus* sp., etc. (VERHEYEN, 1955; COWAN y GEIST, 1961; THOMAS y col., 1965; SCHALLER, 1967; ESPMARK, 1971; KITCHEN, 1974; OWEN SMITH, 1974; ALVAREZ y col., 1975a; 1975b; GRAU y WALTER, 1976;), como son los actos *Acercarse*, *Alejarse*, *Copular*, *Dirigir cuernas*, *Dirigirse hacia*, *Empujar*, *Lamer a otro*, *Morder*, *Olfatear a otro*, *Patear*, *Seguir*, *Tocar con cuernas*, *Tocarse con cuernas*, donde es posible establecer un grupo de actos agresivos en los que vemos un proceso de ritualización desde la *Lucha*, utilizada fundamentalmente en fase de reproducción a *Tocarse con cuernas* y *Tocar con cuernas* para, por último, y como agresión más débil, el mero acto de *Dirigir cuernas*, sin embargo podemos añadir el acto *Acercarse* como amenaza más débil; a diferencia de lo que ocurre en *Montiacus munijak* (BARRETTE, 1977) que, al ser solitario no ha desarrollado tan netamente este proceso de ritualización causándose fuertes daños entre los individuos e interacciones agresivas.

De otra parte, existen otros actos también direccionales pero realizados en distintos contextos, como *Copular*, *Seguir*, *Lamer a otro*, y *Olfatear a otro*, puesto de manifiesto en ARIAS DE REYNA y RECUERDA (enviado a publicación, b). Los actos *Morder*, *Patear* y *Empujar*, también agresivos, y por tanto direccionales no presentan entre sí, sin embargo, un claro proceso de ritualización, pudiendo quizás representar orígenes distintos.

El acto *Alejarse* es en sí contrario a la agresión por lo que ha de ser direccional si lo entendemos con valor comunicativo y por tanto, lo incluimos entre los direccionales.

Con respecto al resto de los actos de comportamiento no direccionales, se presentan en otras especies del género *Cervus* y prácticamente con las mismas características en los géneros *Rangifer*, *Antilocapra*, *Alces*, *Dama*, *Odocoileus*, *Montiacus*, *Gazella*, etc. (VERHEYEN, 1955; GEIST, 1963; THOMAS y col., 1965; ESTES, 1967; SCHALLER, 1967; KITCHEN, 1974; AUTHENRIETH y FICHTER, 1975; GRAU y WALTHER, 1976; BARRETTE, 1977;) y presentando valor comunicativo dentro de procesos de ritualización como ha sido observado en *Antilocapra americana*, *Alces alces*, *Dama dama*, *Axis porcinus*, *Cervus duranali*, *Cervus unicolor*, etc. (GEIST, 1963; SCHALLER, 1967; WALTHER, 1968). ARIAS DE REYNA (1978) establece en córvidos, así mismo, la existencia de comunicación en todos los actos de comportamiento de cada individuo, ya que afectan, todos los actos, al comportamiento del resto de los que se alimentan con él, lo que nos hace pensar en la existencia de comunicación para todos los actos, ya que al ser muy gregarios han de desarrollar máximamente los procesos comunicativos y han de valerse de todos los medios para ello (WILSON, 1975).

Una visión global de todas las pautas de comportamiento estudiadas nos permite establecer, como canales más frecuentemente usados, y en orden decreciente, el visual, olfativo, táctil y por último el auditivo, situación que se asemeja a *Dama dama* (ALVAREZ y col, 1975a) con importante especialización en ellos, así el visual es usado principalmente en contactos agresivos, el olfativo en marcaje de territorios y el táctil en mantenimiento y cohesión del grupo social, situación general de uso de los canales comunicativos (SEBROK, 1968).

En relación a la frecuencia en que aparecen las distintas pautas del etograma, podemos observar que existen actos de comportamiento solamente usados por machos, o por jóvenes, por lo que podríamos establecer distintos etogramas para cada una de estas clases de edad y sexo al menos durante el período de no reproducción.

El que los coeficientes de solapación obtenidos presenten valores de 0,98 entre machos y hembras, 0,71 para machos y jóvenes y 0,78 entre hembras y jóvenes que representan una medida del parecido en el uso del etograma total de la especie, por cada una de estas clases de edad y sexo, y dado que los jóvenes, por el proceso continuo de maduración llegarán a adultos, los valores obtenidos cambiarían continuamente hasta alcanzar el valor máximo (1,00) al alcanzar la etapa final que coincide con la madurez, por lo que este índice nos mide el grado de maduración del comportamiento para jóvenes. Tenemos que hacer notar que al tener dentro del grupo de jóvenes individuos de ambos sexos, nunca se llegaría al valor máximo, teniéndose que separar a estos en grupos unisexuales para que este índice sea una medida correcta de maduración.

Para la frecuencia total de los actos de comportamiento utilizados conjuntamente por cada clase de edad y sexo por unidad de tiempo, es menor para machos que para hembras lo que sugiere que los machos tienen una más rígida jerarquización del grupo social que hembras, puesto de manifiesto por ARIAS DE REYNA y RECUERDA (enviado a publicación a) así como diferencias comunicativas entre grupos unisexuales basadas probablemente en vías distintas de ritualización. Si a ello unimos que los resultados obtenidos en la frecuencia de uso de cada acto del etograma, en que cada pauta común, se usa con frecuencia muy distinta por machos, hembras y jóvenes, nos induce a pensar en la existencia, en primer lugar, de un marcado dimorfismo sexual y de edad en comportamiento para los representantes de la especie *Cervus elaphus*, y en segundo lugar, de una especialización de cada clase de edad y sexo lo que se manifiesta en una estructura del comportamiento distinta para cada una de ellas (ARIAS DE REYNA y RECUERDA, enviado a publicación b). La especialización su-

giere que una misma pauta de comportamiento para cada clase ha de tener distinta connotación comunicativa. Ya que es conocida la existencia de valores altamente comunicativos para los actos menos frecuentes (HAHN y SIMMEL, 1976), es necesario que los estudios de comunicación se realicen independientemente para cada grupo unisexual en esta especie, así como para especies relacionadas con las mismas o parecidas agrupaciones sociales, ya que los grupos al estar separados durante prácticamente todo el año, desarrollan ritualizaciones independientes. Sin embargo, no ha de ser este el caso para el comportamiento sexual, donde existen grupos heterosexuales, que han de desarrollar conjuntamente estos procesos.

Por otra parte, el número de actos de comportamiento utilizados por machos, hembras y jóvenes en época no reproductora, es distinto para cada una de estas clases, siendo el total de actos 58, utilizan 46, 41 y 43 respectivamente. Como ha sido demostrado para *Corvidae* (ARIAS DE REYNA, 1978) todos los actos de comportamiento, direccionales o no, presentan connotación comunicativa, es decir, comunican al menos el "estado de ánimo" del actor al resto de los individuos. Eliminando la información transmitida por el canal químico, importante en esta especie, ya que no ha sido posible medirlo, podemos, utilizando la ecuación de SHANNON y WEAVER (1949) calcular para los canales visual, táctil y acústico, la información transmitida por cada una de las clases de edad y sexo, considerando cada acto igualmente probable para cada una de ellas. Se obtienen valores de 1.46; 0.74 y 1.31 bits de información para machos, hembras y jóvenes respectivamente. Hemos de hacer notar que si bien los actos poco frecuentes pueden presentar alta connotación, una limitación importante de la aplicación de esta fórmula, es subestimar en estos actos su valor comunicativo real, por lo que estos índices de cantidad de información tal como se han calculado, adolecen de esta limitación.

Existe un orden de máxima cantidad de información transmitida para machos, jóvenes y hembras, de lo que deducimos que los machos tienen una más elaborada comunicación que las hembras debido quizás a una mayor rigidez en la estructura del grupo social para evitar alcanzar el bajo umbral de agresividad que han de mantener, con el fin de conseguir el harén más numeroso, como ha sido demostrado para esta especie y relacionadas (DARLING, 1937; TALBOT y TALBOT, 1962; FISLER, 1969; ALVAREZ y col., 1975a).

El que los jóvenes en nuestro análisis presenten una alta capacidad de transmisión de información, puede explicarse, como ha sido hipotetizado por MEYER-HOLZAFEL (1956), que los actos de comportamiento realizados durante el juego

para su maduración no presentan el mismo valor comunicativo comparable a individuos adultos y que nosotros, sin embargo, al calcular la cantidad de información transmitida, sí se lo damos.

CONCLUSIONES

El etograma visual y sonoro del Ciervo (*Cervus elaphus*) en época no reproductora nos permitió obtener 58 pautas, las que catalogamos como direccionales y no direccionales. Del total de actos usados, encontramos especialización de uso por las distintas clases de edad y sexo para determinados actos, existiendo, sin embargo, comunes para machos, hembras y jóvenes de menos de seis meses, utilizando cada clase estas pautas con distinta frecuencia.

Los canales utilizados por esta especie en la época estudiada, en orden decreciente son: visual, olfativo, táctil y auditivo, especializados cada uno de ellos en funciones comunicativas distintas. Para cada clase de edad y sexo se han determinado las cantidades máximas de información que pueden transmitir, obteniéndose una gradación de machos a hembras y jóvenes y presentando cada clase distinto grado de elaboración de la comunicación. Se establecen separadamente procesos de ritualización para grupos unisexuales de adultos, siendo relevante, para machos, la ritualización que describimos de los actos agresivos.

La especie estudiada presenta un claro dimorfismo sexual y de edad en comportamiento, semejante al morfológico. Se establece por último una medida del grado de maduración del comportamiento en jóvenes.

RESUMEN

Presentamos la descripción detallada de las pautas de comportamiento del Ciervo (*Cervus elaphus*) fuera de la época de reproducción, desde enero a agosto. Así mismo, se cuantificaron las frecuencias de uso y aparición de cada pauta de comportamiento de esta especie para los grupos naturales, machos y hembras con crías; separadamente estudiamos a un grupo de jóvenes de menos de seis meses reunidos artificialmente.

Se obtuvieron 58 pautas, direccionales y no, con especialización de aparición y uso para las distintas clases de edad y sexo. Se han determinado las cantidades máximas de información transmitidas, las que determinan la gradación de estas clases, existiendo por ello procesos de ritualización independientes, preferentemente en actos agresivos, para cada grupo natural.

Por último, denotamos un claro dimorfismo sexual y de edad en comportamiento, estableciéndose una medida del grado de maduración de los jóvenes.

SUMMARY

Description of fixed action pattern of Red Deer (*Cervus elaphus*) are present, our reproduction period, from January to August. Use and apparition frequency of each pattern of natural social groups, unisexual males and females with inmadures and, on the other hand, an artificial group of individuals from one to six month old, was quantificated.

We obtain a total of 58 pattern for Red Deer, with use and aparition specialization for each age and sex class. We calculated the information quantities transmitted for each class and the three groups present different bits of information. There are different ways to ritualization process for both natural social groups preferently in aggression.

There is a sexual and age dimorfism in behavior. We present a maturation measure of the behavior of young.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a I.C.O.N.A. por facilitarnos la entrada a la finca para la toma de datos. Agradecemos igualmente a los integrantes del Grupo de Investigación de Etología de Córdoba y en especial a María Victoria Caracuel, María Corvillo y Amalia Cruz por sus valiosos comentarios. A Vicente Castelló por la realización de las figuras de las pautas de etograma y por último a Canito Recuerda por ayudarnos en la toma de datos en campo.

El presente trabajo no ha sido financiado, ni ha recibido ningún tipo de ayuda económica de ninguna entidad pública ni privada. Todos los gastos han corrido a cuenta de los autores.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, F.; BRAZA, F. y NORZGARAY, A. (1975a): Etograma cuantificado del Gamo (*Dama dama*). *Doñana A. V.*, 2(1): 93-142.
- (1975b): Estructura Social del Gamo (*Dama dama*) en Doñana. *Ardeola*, vol. 21: 1.119-1.142.
- ARIAS DE REYNA, L. (1978): *Comportamiento Agresivo-Competitivo en Cérvidos gregarios de Andalucía*. Tesis Doctoral. Univ. Sevilla, pp. 492.
- y RECUERDA, P. (1980a, enviado a publicación): Hierarchie du cerf (*Cervus elaphus*) en semi-liberté en periode non-reproductive (Andalousie).
- — (1980b, enviado a publicación): Structure comportementale du cerf (*Cervus elaphus*) en semi-liberté, en periode non-reproductive (Andalousie).
- AUTENRIETH, R. E. y FICHTER, E. (1975): *On the behavior and Socialization of Pronghorn Pawns*. Wildlife Monographs No. 42, pp. 111. Wildl. Soc. Inc. Louisville.

- BARRETTE, C. (1977): Some aspect of the behaviour of Muntjacs in Wilpattu National Park. *Mammalia*, 41(1): 1-29.
- BURCKHARDT, D. (1958): Observations sur la vie sociale du Cerf (*Cervus elaphus*) au Parc National Suisse. *Mammalia*, 22: 226-244.
- COWAN, J. y GBIST, V. (1961): Agressive behavior in deer of the genus *Odocoileus*. *J. Mamm.* 42(4): 522-526.
- DARLING, F. F. (1937): *A herd of Red Deer*. Oxford Univ. Press. London 215 pp.
- EISENBERG, I. (1966): The social organization of mammals. *Handbuch der Zoologie*. 10(7): 1-92.
- ESPMARK, Y. (1971): Mother-young relations and development of behaviour in Roe Deer (*Capreolus capreolus*) *Z. Tierpsychol.* 29: 42-81.
- ESTES, R. D. (1967): The comparative behaviour of Grant's and Thompson's gazelles. *Mammalogy*, 28: 189-209.
- FISLER, G. F. (1969): Mammalian organizational systems. *Los Angeles Comty Museum Contribution Science*, 167: 1-32.
- GEIST, V. (1963): On the behaviour of the North American moose (*Alces alces endersoni*) in British Columbia. *Behaviour*, 20: 377-416.
- GOODALL (1973): Sample similarity and species correlation. In R. H. Whittaker (ed.). *Ordination and classification of communities* Part. V. Junk. The Hague.
- GRAF, W. (1965): Territorialism in deer *J. of Mammals*. 37: 165-170.
- GRAU, G. A. y WALTHER, F. R. (1976): Mountain Gacelle agonistic behavior *Animal Behav.*, 24: 626-636.
- HAHN, M. E. y SIMMEL, E. C. (1976): *Communicative behaviour and evolution*. Academic Press. New York, London pp. 176.
- KITCHEN, D. W. (1974): *Social behaviour and ecology of the Pronghorn*. Wildlife Monographs No. 38. Wildl. Soc. Inc. Louisville pp. 96.
- LINSDALE, P. R. y TOMICH, P. Q. (1953): *A herd of Mule Deer*. Univ. California Press, Berkeley, pp. 567.
- MCCULLOUGH, D. R. (1969): The Tule Elk. Its history, behaviour and ecology. *Univ. California Publ. Zool.* 88: 1-209.
- MEYER-HOLZAPFEL, M. (1956): Uber die Bereitschaft zu Spiel und Instinktendungen *Z. Tierpsychol.* 13: 442-462.
- MÜLLER-SCHWARZE, D. (1968): Play deprivation in deer. *Behaviour* 31(3): 144-162.
- OWEN-SMITH, I. (1974): *The behaviour of ungulates and its relation to management*. Geist & Walther (ed.) vol. 1: 341-351.
- SCHALLER, G. B. (1967): *The deer and the tiger*. Univ. Chicago Press. Chicago, 370 pp.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. (1949): *The mathematical theory of Communication*. Univ. Illinois Press. Urbana, pp. 117.
- SEBROK, T. A. (1968): *Animal Communication*. Indiana Univ. Press. London, pp. 686.
- TALBOT, L. M. y TALBOT, M. H. (1962): *The Wildebeest in West Mesaitland East Africa*. Wildlife Monographs No. 12. Wildl. Soc. Inc. Louisville pp. 88.

- THOMAS, J. N.; ROBINSON y MARBURGER (1965): Social behaviour in a White tailed deer herd containing males. *J. of Mammals*, 56(2): 314-327.
- VERHEYEN, R. (1955): Contribution a L'ethologie du Walex *Kobus deffassa* et de L'antilope *Tragelaphus scriptus*. *Mammalia*, 19: 309-319.
- WALTER, F. R. (1968): *Verhalten der Gazellen*. Wittenberg-Lutheistadt. Ziemsen Verlag.
- WILSON, E. O. (1975): *Sociobiology* Belknap. Press. London pp. 697.
- WYNNE-EDWARDS, W. C. (1962): *Animal dispersion in relation to social behaviour* Oliver and Boyd. Edinburgh 653 pp.

(Recibido 22 feb. 80)

PILAR RECUERDA SERRANO y
LUIS ARIAS DE REYNA MARTÍNEZ
Cátedra de Fisiología Animal
Faculta de Ciencias
Universidad de Córdoba
Avda. Medina Azahara s/n.
CÓRDOBA (España)

Biología del estornino negro (*Sturnus unicolor*). II.- Dieta del pollo

S. PERIS

INTRODUCCION

En pollos nidícolas, el aporte de alimento por los progenitores es uno de los factores que más claramente interviene en el desarrollo de la pollada. El presente trabajo es una exposición cuali-cuantitativa, de las presas consumidas por los pollos del Estornino Negro (*Sturnus unicolor* Temm.) durante la permanencia de estos en el nido, 20-22 días (PERIS, 1979).

Las hembras del *St. unicolor* efectúan dos puestas anuales; la primera (1.^a) abarca de mediados de abril a la primera quincena de mayo, siguiéndole una segunda (2.^a) extendida hasta la primera quincena de junio inclusive. Los pollos de las 1.^{as} y 2.^{as} puestas permanecen en el nido durante los meses de mayo y junio respectivamente, siendo escasos los que prolongan su estancia hasta los primeros días de julio. Ambas puestas se dan sincrónicamente en las dos localidades estudiadas.

DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

Se han elegido dos áreas adeshadas en la zona central de la provincia de Salamanca, ampliamente descrita en sus aspectos climáticos y firoclimáticos por CALABUIG y cols. (1979).

La primera localidad comprende la finca "El Palacio", U.T.M. TL 6534 y una altitud media de 830 m.s.n.m. La finca forma una agrocenosis, donde alter-

nan ballicares de siega con gramíneas y leguminosas, cultivos cerealistas y de alfalfa (*Medicago sativa*), plantaciones de choperas (*Populus* sp.) y dehesas de encinas (*Quercus rotundifolia*).

La segunda finca, "Campillo", está situada a 35 Kms. al NW de la primera; U.T.M. TQF 4339, a 840 m.s.n.m. Su estructura es un típico encinar adehesado, antiguos campos de labor, pastizales (*Holcus*, *Ornithopus*, *Pilago*, como especies predominantes) y majadales compuestos principalmente de *Poa* sp., *Trifolium* sp. y *Convolvulus* sp.

Ambas localidades son pasadas durante todo el año por ganado vacuno y ovino, poseyendo charcas estacionales ó permanentes muy visitadas por los esorninos durante su estación reproductora.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la recolección de los elementos presa, se ha empleado el método del "collar" (KLUJVER, 1933) de amplia utilización en los estudios de alimentación de pollos nidícolas (BOGUCKI, 1974; COLEMAN, 1977; SHALAPAK, 1961; etc...). Nuestro collar consiste en un alambre de cobre revestido de plástico y colocado durante 2-4 horas en el cuello de los pollos. Posteriormente se ha ofrecido una ración de carne picada a las aves para compensar el alimento perdido. En total se han empleado 228 horas de aplicación de "collar" a 157 pollos pertenecientes a 54 nidos, siendo sólo 3 los individuos muertos a causa de su aplicación.

Por otra parte se han empleado los contenidos estomacales de los pollos muertos por depredación, 45. Las presas recolectadas son conservadas en alcohol de 60° e indentificadas posteriormente en laboratorio. Tras la determinación, 10 individuos de cada elemento-presa son medidos volumétricamente en una probeta graduada, para obtener una media en volumen para cada tipo de presa utilizada. De este modo, los resultados pueden presentarse numérica y/ó volumétricamente (HARTLEY, 1948). Un total de 1.104 elementos-presa han sido recolectados durante los dos años de estudio, 1977-78.

RESULTADOS

La comida de los pollos consiste en su casi totalidad de invertebrados, fundamentalmente artrópodos, seguidos de lombrícidos (ver fig. 1). La fig. 2, com-

ALIMENTACION DEL POLLO DE ST. UNICOLOR

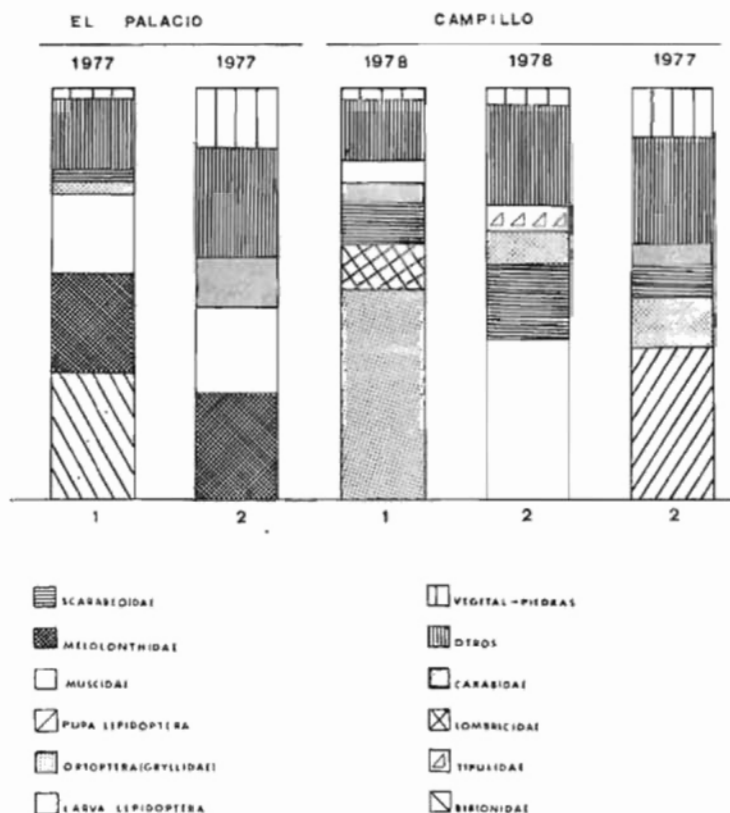


Figura 1

para la dieta dentro de una sola localidad, "Campillo" con dos formas de exposición, numérica y volumétrica; a pesar de su aparente disparidad, se observa la alta proporción alcanzada por los lepidópteros (*Noctuidae*) en ambas exposiciones.

La parte fundamental de la dieta para ambas localidades y puestas, la constituyen las larvas de lepidópteros (*Noctuidae*). Las pupas de mariposas nocturnas y crepusculares (*Lasiocampa*), forman un alto porcentaje para los pollos más

tardíos (2.^a puesta). Los ortópteros son dieta secundaria en ambas puestas, predominando *Gryllotalpa gryllotalpa* y *Gryllus* sp. en las primeras polladas y las familias Acrididae y Tettigonidae en las segundas. Dentro de los coleópteros, los Scarabaeoidea son los más consumidos; especialmente los florícolas del género *Rhizotrobus* en 1.^{as} puestas y los scarabeidos coprófagos del género *Onthophagus* en las 2.^{as}.

EDAD DEL PÓLLO Y TIPO DE ALIMENTO

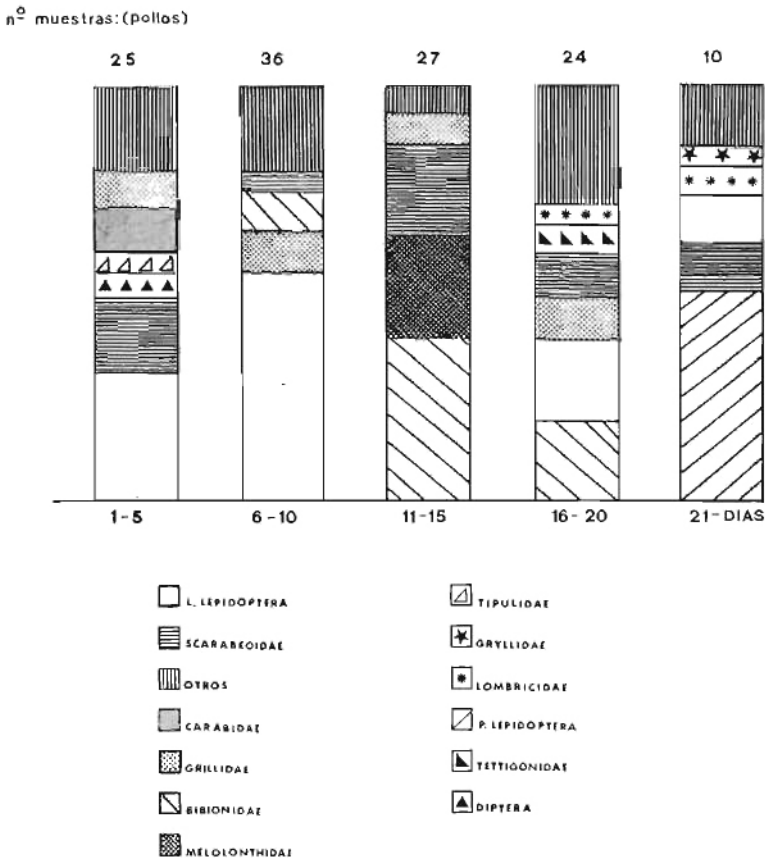


Figura 2

Ciertas presas como los dípteros coprófagos *Bibio hortelanus* y determinados coleópteros florícolas (Melolonthidae); son consumidos en gran número,

pero sólo en el corto espacio de tiempo que dura su irrupción en el área. Por último, es de destacar la escasa presencia en la dieta de los dípteros de la familia Tipulidae, taxón sustancial en la dieta de los pollos del Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*) en gran parte de Europa (BOGUCKI 1974, DUNNET 1965, GROMADZKI 1969, KLUIJVER 1933, etc...).

Los vegetales aportados al nido, gramíneas por lo general, pueden ser traídos accidentalmente al capturar las presas animales. No obstante, en zonas hortofrutícolas y probablemente sólo en 2.ªs puestas, *St. unicolor* alimenta a sus pollos con materia vegetal: aceitunas (*Olea europaea*) en los Arribes del Duero (Salamanca) ó cerezas (*Prunus cerasus*) en Lugo (GALLEGO y BALLCELS, 1960).

Las piedras aporradas (cuarcitas), pueden ser de utilidad para la digestión de ciertos alimentos (LLEGET, 1944) y deliberadamente ofrecidas al pollo. Se observa un aumento en su número con la edad del pollo, paralelo al mayor consumo de presas más queratinizadas en los pollos más crecidos. Quizás este aporte mineral explique los anecdóticos hallazgos en nidos de objetos brillantes y/o llamativos (trozos de vidrio, plástico, etc...), que pueden causar la muerte de algunos pollos al ingerirlos (dos casos observados). Este tipo de objetos son frecuentes en áreas de fuerte influencia antropógena (GROMADZKA y cols. 1978).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Composición de la dieta en ambas localidades

Con el objeto de comparar la dieta de los pollos en las dos localidades estudiadas, agrupamos a nivel taxonómico de Orden, los elementos-presa más abundantemente representados (vegetales y minerales como grupos respectivos), aplicando a continuación un test de homogeneidad del χ^2 (SIEGEL, 1956). Las diferencias observadas son altamente significativas ($p \leq 0.001$ para $\alpha = 0.05$; G.L. 5), debido a la presencia de grupos taxonómicos en un área determinada, faltando en la otra: "Palacio", Gryllotalpidae, Melolonthidae; "Campillo", Gryllidae.

Composición de la dieta en dos años consecutivos

Las diferencias entre 1977-78 para una sola localidad, "Campillo" (2.ª puesta), se muestran ligeramente significativas ($p \leq 0.05$, $\alpha = 0.05$, 7 G.L.), atribuible con seguridad a la mayor pluviosidad de 1978 con la subsiguiente abundancia de

Gryllidae, Tipulidae y Lumbricidae (GERARD, 1966), presas de nula ó escasa presencia en el año anterior.

Composición del alimento entre ambas puestas

Las diferencias observadas entre 1.^{as} y 2.^a puestas son altamente significativas para las dos localidades (Palacio, 1977, $p \leq 0.001$, 6 G.I.; Campillo 1978, $p \leq 0.001$, 3 G.L.). En general, las primeras puestas reciben un mayor aporte observándose en las segundas puestas de 1977 un fuerte incremento en el consumo de elementos vegetales-minerales consumidos, no verificándose en 1978.

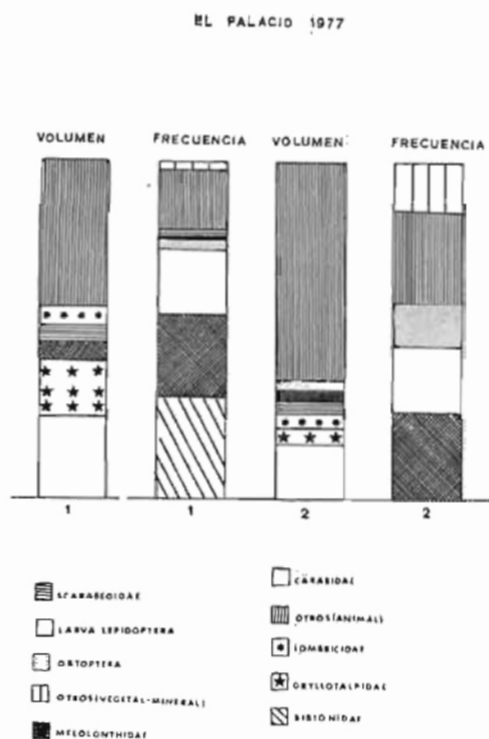


Figura 3

Composición de la dieta y edad del pollo

La figura 3, muestra para intervalos de cinco días, el cambio gradual de dieta según avanza la edad del pollo. Un mayor número de presas blandas (arácnidos, dípteros) son encontrados en los primeros días, incrementándose el tamaño de las presas (Gryllotalpidae, Lumbricidae) a partir de los 15 días de edad. Estos cambios pueden reflejar diferentes utilizaciones en las árcas de caza por parte de los padres (GRUBB, 1979).

Preparación del alimento

Las aves insectívoras alteran determinadas presas antes de su ofrecimiento a los pollos (STEWART 1953, TINBERGEN 1960). En general, se trata de animales de excesiva longitud o muy quitinizados. En el cuadro 1, se exponen las presas más preparadas con su grado de alteración. Coleópteros florícolas, larvas de dípteros y pupas de *Lasiocampa* (Lasiocampidae) son presentados envueltos en hierbas y aglutinados por la saliva del ave formando "ovillos" compactos de difícil desintegración. BOGUCKI (1974) observa estos mismos conglomerados para las mismas categorías taxonómicas (excepto *Lasiocampa*) en pollos de *St. vulgaris* atribuyéndolas a preparaciones de los parentales.

Cuadro 1

Alteración del alimento previo su ofrecimiento a los pollos.

Elemento	Tipo de alteración	Parte desechada
Gryllotalpidae	desgarre abdomen	tórax, cabeza, coxas
Lumbricidae	troceadas las mayores de 70 mm.	ninguna
<i>Rhizotrobus</i> (Scarab.)	decapitación, rotura pronoto	élitros
Melolonthidae	rotura pronoto	"
Meloidae	desgarre abdomen	"
<i>Carabus</i> (Carabidae)	decapitación	cabeza, élitros
<i>Phyllognatus</i> (Scarab.)	rotura tórax y abdomen	" "
Acrididae	pérdida de un-dos fémur	ninguna
Noctuidae	ninguna	"

Variación del alimento entre parejas nidificantes

Ciertas parejas muestran marcadas preferencias por determinados tipos de presas. En particular "Palacio", quizás por su ecotonía, muestra una amplia variedad de los elementos-presa capturados por las aves nidificantes dentro de una misma colonia, reflejando cambios perceptibles en las zonas de caza utilizadas. En ambas localidades se observa que los progenitores que aportan mayor diversidad de presas, son también los que parecen obtener mayor éxito de caza, al aportar mayor número de presas al nido. El cuadro 2, expone las diferencias entre 3 nidos de la misma localidad en pollos de la misma edad.

Cuadro 2

Número promedio de presas/pollo para una sola localidad (Palacio) del 24-27 de mayo de 8.00-10.00 hora solar.

<i>Elemento</i>	<i>Nido 1</i>	<i>Nido 2</i>	<i>Nido 3</i>
Melolonthidae	1.75	2.25	—
Noctuidae (larvas)	3.5	3.5	3.66
Gryllotalpidae	1	—	0.33
Lumbricidae	0.5	1	0.66
Scarabaeidae	0.25	1	0.33
Bibionidae	36	11	—
Cerambycidae	0.25	0.5	—
Isopoda	0.25	0.25	—
Otros	1.5	2	0.6
N.º elementos/pollo	22.6	14.3	6

Composición del alimento y hora del día

A pesar de la carencia de datos sobre la actividad de las presas, algunas responden a condiciones específicas de temperatura y humedad como el abundante género *Allobophora* (Lumbricidae) (EVANS y GUILD 1947, GERARD 1966) siendo los días lluviosos o las primeras horas del día las que totalizan un mayor número de capturas. Otros elementos; insectos termófilos, no aparecen en la dieta hasta bien entrada la mañana (ver cuadro 3).

Cuadro 3

Variación de los elementos-presa (%) para dos diferentes horarios (amanecer-mediodía).

Elemento	Proporción de presas/Hora del día		
	Número	6.00-9.00 hora solar	9.00-14.00 hora solar
Gryllotalpidae	15	100	—
Noctuidae (larva)	177	14	66.6
Bibionidae	132	19	99
Gryllidae	121	4,25	95.65
Scarabaeidae	76	40	60
Acrididae	15	100	—
Tettigonidae	16	95	5
Melolonthidae	158	8	92
Lepidoptera (pupas)	52	5	45

Diferencias entre la alimentación del pollo y del adulto de St. unicolor

Las presas consumidas por los pollos durante los meses de abril, mayo y junio de 1977, no muestran diferencias cualitativas con respecto a la utilizada por los adultos en diversas localidades vecinas (PARRIS 1979), pero invirtiéndose la relación de los elementos. De este modo, grillos y larvas de dípteros-lepidópteros, elementos de importancia secundaria en la dieta de los adultos, aparecen como básicos en la de los pollos. Por otra parte, los coleópteros (dieta fundamental de los adultos) aparecen en los pollos en número secundario. Sólo durante las segundas puestas de 1977, año de aparente escasez de larvas de lepidópteros, la dieta de los pollos se asimiló a la de los adultos por mayor consumo de coleópteros al faltar el elemento dominante.

La frecuente presencia de lombricidos en pollos no es comparable con la de adultos, por dificultades metodológicas de encontrar este elemento en los segundos.

AREA DE ALIMENTACIÓN

La mayor parte de los grillos y lombrices encontrados en los nidos de "Campillo" proceden de una charca permanente situada a 400 mts. de la colonia de cría. Las larvas de noctuidos son recolectadas en las encinas adyacentes a los ni-

dos. Las zonas más visitadas en "Palacio" son los prados de alfalfa (300 mts.) y los alrededores de pequeñas charcas temporales cercanas a la colonia (70 mts.). SCHOENER (1968), establece una correlación directa entre las dimensiones del área de alimentación y peso corporal en aves reproductoras; e inversa a la proporción relativa de alimento disponible. Dado el omnivorismo y dimensiones corporales del *St. unicolor* (categoría AO de SCHOENER) su radio de acción resulta pequeño en proporción a otra aves de similares características (ej. *Sturnella*) reflejando una densidad adecuada de presas a escasa distancia de los nidos durante las estaciones de estudio.

RESUMEN

Lombrícidos e insectos constituyen la dieta básica de los pollos del Estornino Negro (*Sturnus unicolor* Temm.) en áreas adhesionadas del Centro-NW peninsular. Las presas más frecuentes para 1.^{as} y 2.^{as} puestas son larvas y pupas de lepidópteros nocturnos y crepusculares (Noctuidae, Lasiocampidae) siguiendo en importancia ortópteros (Gryllidae, Gryllotalpidae), dípteros (Bibionidae, Tipulidae) y coleópteros (Scarabaeidae, Melolonthidae). Un mayor empobrecimiento en la dieta de los pollos según transcurre la estación reproductora es apreciada, con mayor queratinización de las presas animales o como en 1977, un mayor aporte vegetal en la alimentación de las segundas polladas.

Las comparaciones en la dieta para las dos localidades, años y puestas, muestran diferencias significativas, probando el eclecticismo trófico del ave que aprovecha los recursos alimenticios más abundantes en un tiempo y espacio dado. La dieta sufre cambios con la edad del pollo (ver fig. 3).

Se observan diferencias individuales por determinados tipos de presas, así como su preparación antes del ofrecimiento a los pollos. Temperatura, pluviosidad y hora de captura, modifican sensiblemente la composición de las presas animales aportadas.

Las dietas del pollo y del adulto difieren por la inversión de los elementos que componen la base principal y secundaria de cada uno, larvas de lepidópteros y coleópteros, respectivamente. El área abarcada por los progenitores en la búsqueda de alimento comprende de 70-400 mts. de radio.

SUMMARY

The paper deals on the food of nestling's Spotless Starling (*Sturnus unicolor* Temm.) from pasture grounds of Central-NW Spain. Insecta and Lumbricidae are constitutive in the diet. Within the first one's, the most important are caterpillars and pupas of Lepidoptera (Noctuidae, Lasiocampidae); secondary elements included Orthoptera (Gryllidae, Gryllotalpidae) Diptera (Bibionidae, Tipulidae) and Coleoptera (Scarabaeidae, Melolonthidae). A progressive impoverishment on the diet along the reproductive season is observed,

due to the greater amount of strongly keratinized animal food or, in the year 1977, vegetables. Significant differences between localities, years and clutches are showed, supporting the bird's eclecticism in diet. Also, it's takes a progressive qualitative change in correspondence with age's of chicks.

Individual preferences for choosing among items and preliminary preparation on food before it's given at the nestlings are observed. Time of day and weather take influence in the composition of the food.

A comparison between the diet of post fledgings and adults birds with chicks, shows an inverse relation for primary and secondary items; Coleoptera and Lepidoptera (caterpillars) respectively. The parental searching food range takes a maximum ratio of 400 m. (1,300 feet) from the nest.

AGRADECIMIENTOS

En el trabajo de campo, he sido acompañado de numerosas personas; gracias especiales a D. Renggli y R. López por su asiduidad. E. Galante y J. M. Nieto atendieron todas las consultas entomológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- BOGUCKI, Z. (1974): A study on the Diet of Starling Nestlings. *Act. Zool. Cracoviensia*. Tom. XIX, n.º 17: 357-390.
- CALABUIG, E. y MONSERRAT, P. (1979): Mapa fitoclimático de la provincia de Salamanca, pp. 157-181; en *Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina*. 1. *Estudio fisiográfico descriptivo*. 3.º fasc. C.S.I.C.
- COLBMAN, J. D. (1977): The foods and feeding of Starling in Canterbury. *Procc. New Zealand Ecol. Soc.*, vol. 24: 94-109.
- DUNNET, G. M. (1955): The breeding of the starling *Sturnus vulgaris* in relation to its food supply. *Ibis*, 97: 619-662.
- EVANS, A. C. y GUILD, W. J. (1948): Studies on the relationships between earthworms and soil fertility. V. Field populations. *Ann. Appl. Biol.*, 35: 485-493.
- GALLEGO, S. y BALLCELS, E. (1960): Notas biológicas sobre *Sturnus unicolor* en Lugo. *Ardeola* 6: 339.
- GERARD, B. M. (1966): Factors affecting earthworms in pasture. *J. Anim. Ecol.*, 36: 235-252.
- GROMADZKA, J. y LUNIAK, M. (1978): Pokarm pisklat szpaka, *Sturnus vulgaris* L. W. Warszawa. *Act. Ornith.*, tom. XVI, n.º 8: 275-285; resumen en inglés.
- GROMADZKI, M. (1969): Composition of the food of the Starling, *Sturnus vulgaris* L., in agroecos. *Ekol. Polska*, seria A, tom. XVII, n.º 16: 287-311.
- GRUBB, T. C. (1979): Factors controlling foraging strategies of insectivorous birds *The role of Insectivorous Birds in Forest Ecosystems*. Acad. Press. 119-135.
- HARTLEY, P. H. T. (1948): The assessment of the food of birds. *Ibis*, 90: 361-381.

- KLUIJVER, H. N. (1933): Bijdrage tot de Biologie en de Ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. *Versl. en Med. Platenziekt. Dienst.*, n.º 69: 145 pp., 3 pla.
- LLETGET, E. (1944): Bases para un método de estudio científico de la alimentación de las aves y resultado del análisis de 400 estómagos. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tom. XLII: 177-459.
- PERIS, S. (1979): *Biología de Alimentación y Reproducción del Estornino Negro (Sturnus unicolor Temm.)*. Tesis Doctoral no publicada. Univ. Compl. Madrid.
- SCHOENER, T. W. (1968): Sizes of feeding territories among birds. *Ecology*, 49: 123-141.
- SHALAPAK, K. D. (1961): On the feeding of starling during nesting period. *Zool. Zh.*, 40: 1.106-1.108. En ruso, resumen en inglés.
- STEGEL, S. (1956): *Nonparametric statistics for the behavioural sciences*. McGraw-Hill, New York.
- STEWART, R. E. (1953): A life history of the yellow-throat. *Will Bull.* 65: 99-115.
- TINBERGEN, L. (1960): The Natural Control of insects in pinewoods. I. Factors influencing the intensity of predation by songbirds. *Archs. neerland. Zool.*, 13: 265-343.

(Recibido 26 feb. 1980)

SALVADOR PERIS ALVAREZ
Departamento de Zoología
Facultad de Biología, Universidad de Salamanca
SALAMANCA (España)

NOTAS

OBSERVACIONES SOBRE ACTIVIDAD NOCTURNA DE REPTILES EN LA ESPAÑA MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL

Las rigurosas condiciones climáticas de verano del mesoclima mediterráneo en Andalucía occidental afecta el ritmo de actividad de los reptiles en su conjunto induciendo en ellos dos máximos de actividad, localizado uno por la mañana y otro por la tarde, evitándose así las horas centrales del día, cuando la insolación es mayor (MELLADO, por publ.). Este segundo período diario de actividad, el vespertino, parece prolongarse en algunas especies después de la puesta del sol, ignorándose hasta la fecha la importancia real del fenómeno.

A continuación se registra la relación ordenada de las observaciones efectuadas en campo, a lo largo de toda la mitad occidental de la España mediterránea, sobre reptiles sorprendido completamente activos dentro de la fase adicional de actividad correspondiente a la prolongación del período vespertino, cuando la oscuridad era ya total en la mayoría de los casos. La hora consignada es siempre la solar.

Muchas de las observaciones de culebras registradas se refieren a individuos encontrados sobre el asfalto de las carreteras. Este sustrato, mal conductor térmico, retiene el calor en la noche por más tiempo que el medio terroso circundante, atrayendo así a los ofidios que mueren frecuentemente atropellados.

1.—*Lacerta lepida*

20/7/73. Aroche (Huelva): 1 adulto a las 22,05 horas.

21/7/73. Aroche: 1 adulto a las 22,00 h.

2.—*Psammodromus algirus*

16, 17 y 18/8/72. Aroche: 2 ejemplares entre las 21,30 h. y las 22,00 h.

3.—*Malpolon monspessulanus*

30/6/74. El Pedroso (Sevilla): 1 joven a las 20,10 h.

4.—*Macropododon cucullatus*

16/8/73. Aroche: 1 adulto a las 24,00 h.

5.—*Natrix maura*

25/7/76. Gerena (Sevilla): 1 adulto a las 21,00 h.

Verano. Parque Nacional de Doñana (Huelva): numerosas observaciones en plena oscuridad en años sucesivos (E. Collado y M. Delibes, com. pers.).

6.—*Natrix natrix*

14/8/72. Aroche: 1 adulto a las 20,50 h.

7.—*Coluber hippocrepis*

15/8/74. Camas (Sevilla): 1 adulto a las 19,50 h.

18/6/80. Santa Olaya (Sevilla): 1 subadulto a las 21,30 h.

8.—*Coronella girondica*

25/8/74. Aroche: 1 adulto a las 21,00 h.

9.—*Elaphe scalaris*

Agosto, 1974. Lagunillas (Salamanca): 1 adulto a las 23,00 h.

11/5/80. Matalascañas (Huelva): 1 adulto a las 20,30 h. (C. Díaz, com pers.).

18/6/80. Fuente de Cantos (Badajoz): 1 subadulto a las 22,15 h.

20/6/80. Gerena: 1 subadulto a las 0,10 h.

15/8/81. Ayamonte (Huelva): 1 joven activo sobre el asfalto de la carretera, a las 20,00 h.

(Recibido 20 dic 1979)

A. FRANCO, J. MBLADO

Estación Biológica de Doñana

C/Paraguay, 1

SEVILLA - 12 (España)

F. AMORES

Estación Experimental de Zonas Áridas

ALMURÍA (España)

NUEVO DATO DE HERPOTOFAGIA EN *Taremtola mauritanica*

20-7-79: 14,00 hora solar. Un ejemplar adulto (longitud cabeza y tronco 71 mm) de esta especie fue sorprendido engullendo a otro joven (misma medida 38 mm) de *Lacerta hispanica*, entre los escombros de una fábrica abandonada en los alrededores de Sevilla capital. La salamanquesa huyó con la presa ingerida viva hasta la zona ventral trepando a un pequeño árbol donde fue capturada.

El único caso de predación de vertebrados por este geconido que conocemos se registra en un estudio de la alimentación de esta especie en una isla balear (SALVADOR, 1978), donde un ejemplar adulto contenía otro joven de *Lacerta lilfordi* en el estómago.

BIBLIOGRAFÍA

SALVADOR, A. (1978): "Materiales para una 'Herpetofauna Baleárica' 5. Las salamanquesas y tortugas del archipiélago de Cabrera". *Doñana Act. Vert.*, 5: 5-17.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO

Estación Biológica de Doñana

C/Paraguay, 1

SEVILLA - 12 (España)

OBSERVACIÓN DE *Hieraëtus fasciatus* EN UNA CORRIENTE MIGRATORIA
OTOÑAL DE RAPACES EN CEUTA

15-9-78: 16,00 hora solar. Día soleado. Tres individuos jóvenes de esta especie fueron vistos cazar por espacio de casi dos horas en un descampado próximo al núcleo urbano "El Príncipe" (Ceuta), donde se había concentrado un gran número de *Milvus migrans* en migración. La zona, muy antropógena, había sido siempre, y continuó siéndolo, evitada por la especie, sugiriéndose que se trataban de aves exclusivamente en paso. La observación de estos tres jóvenes se encuadra bien en la sugerencia de BERNIS (1966) sobre la transhumancia de las jóvenes águilas aunque no debería descartarse la posibilidad de migración parcial en esta especie afectando a un sector desfavorecido de la población ibérica.

Datos sobre la migración de esta especie a África no se conocen en la bibliografía española a pesar de las actividades del Grupo Español para la Migración de Rapaces en toda la costa gaditana del Estrecho de Gibraltar (BERNIS, 1975) y sólo dos casos son citados por THIOLLAY y PERTHUIS (1975).

BIBLIOGRAFÍA

- BERNIS, F. (1966): "*Aves migratorias ibéricas*". Publicación especial de la Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
— (1975): "Migración de Falconiformes y *Ciconia* spp. por Gibraltar.— II, análisis descriptivo del verano-otoño 1972" *Ardeola*, 21: 489-580.
THIOLLAY, J. M. y PERTHUIS, A. (1975): "La migration d'automne à Gibraltar (1.^{er} au 20 octobre 1974): Analyse et interpretation". *Ardeola*, 21: 595-614.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO
Estación Biológica de Doñana
C/Paraguay, 1
SEVILLA - 12 (España)

GUADALQUIVIR

OBSERVACIÓN INVERNAL DE *Clamator glandarius* EN EL VALLE DEL

Desde el 5 al 13 de enero de 1972 se observó un individuo de esta especie en una pequeña plantación de frutales en la campiña cerealista de la vega del Guadalquivir, entre Camas y Santiponce (Sevilla), en una zona por completo inapropiada para la especie y evitada en el período reproductor.

La cita de esta observación, tan centrada en el período invernal, no es frecuente en la bibliografía pero se ajusta bien a la pauta de arribada precoz sugerida por HERRERA e HIDALGO (1974) sobre la migración primaveral de esta especie.

Doñana, Acta Vertebrata, 7 (2), 1980.

BIBLIOGRAFÍA

HERRERA, C. M. e HIDALGO, J. (1974): "Sobre la presencia invernal de *Clamator glandarius* en Andalucía". *Ardeola*, 20: 307-311.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO

Estación Biológica de Doñana

C/Paraguay, 1

SEVILLA - 12 (España)

UN DATO SOBRE EL PASO DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR POR *Gyps fulvus*

19-3-78: 15,30 hora solar. Día soleado y despejado. En un control de migración primaveral en un cerro cerca de Benzú (Ceuca), al frente mismo del Estrecho de Gibraltar, apareció proveniente del sur un ejemplar adulto de *Gyps fulvus*, el cual, con planeo directo típico y a buena altura, sobrevoló el citado cerro por encima de un grupo en ciclo de *Circus gallicus* y se adentró decididamente en el estrecho con dirección aparente a la costa gaditana, pues fue perdido mucho antes. Las contadas, y algunas de ellas controvertidas, citas del paso del Estrecho de Gibraltar por esta especie se recogen en BERNIS (1975).

BIBLIOGRAFÍA

BERNIS, F. (1975): "Migración de Falconiformes y *Ciconia* spp. por Gibraltar.— II, análisis descriptivo del verano-otoño 1972". *Ardeola*, 2: 489-580.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO

Estación Biológica de Doñana

C/Paraguay, 1

SEVILLA - 12 (España)

DOS CITAS DE INVERNADA DE *Hieraëtus pennatus* EN EL VALLE DEL GUADALQUIVIR

22-11-79. 11,30 hora solar. Un ejemplar de esta especie, forma clara, fue observado ciclando en plena campiña sobre barbecho entre Sanlúcar la Mayor y Aznalcóllar (Sevilla). La zona en cuestión es lugar de invernada usual para una importante población de *Milvus milvus*.

26-12-79: 16,30 hora solar. Otro ejemplar, forma clara, de esta especie cicla sobre

Doñana, *Acta Vertebrata*, 7 (2), 1980.

un grupo de *Gyps fulvus* en barbecho, próximo a un dormidero invernal de *Milvus milvus*, entre Salteras y Gerena (Sevilla), a unos 20 kms. del lugar de observación anterior.

BERNIS (1966) no menciona datos de invernantes para esta especie típicamente migradora en la Península Ibérica y desde entonces tampoco conocemos referencias concretas.

BIBLIOGRAFÍA

BERNIS, F. (1966): "Aves migradoras ibéricas". Publ. especial de la Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO

Estación Biológica de Doñana

C/Paraguay, 1

SEVILLA - 12 (España)

F. AMORES

Estación Experimental de Zonas Áridas

ALMERIA (España)

OBSERVACIÓN DE *Sylvia nisoria* EN EL SUR DE ESPAÑA

4-8-74: 17,30 hora solar. Tarde soleada con buena luz. Un individuo en plumaje juvenil fue observado durante 10 minutos en una mancha de matorral junto a una pequeña laguna cerca de Sevilla capital, en plena vega del Guadalquivir. Capturó una pequeña lombriz mientras exhibía tamaño grande, dorso pardo uniforme, ojo totalmente negro, cola larga y ancha, pico robusto y las características lúnulas negro y castañas salpicadas poco profusamente por la totalidad de las partes inferiores, de matiz éstas ocráceos. El observador está muy familiarizado con las distintas especies del género *Sylvia* de la región, siendo por tanto poco probable su confusión con cualquiera de ellas, aunque, sin embargo, es ésta la primera vez que observaba esta especie oriental. Lo temprano de la fecha sugiere un individuo divagante en dispersión postjuvenil más que en verdadera migración.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO

Estación Biológica de Doñana

C/Paraguay, 1

SEVILLA - 12 (España)

OBSERVACIÓN INVERNAL DE *Milvus migrans* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

2-11-72: 10,45 hora solar. Un individuo ciclando bajo fue observado con buena luz y a poca distancia sobre el río Guadalquivir a la altura de Coria del Río (Sevilla), muy cerca de uno de los centros de nidificación más importantes de la especie en la región. Citas de observaciones invernales en el lado occidental de su área de distribución en Europa son excepcionales hasta la fecha.

(Recibido 20 dic. 79)

A. FRANCO
Estación Biológica de Doñana
C/Paraguay, 1
SEVILLA - 12 (España)
F. AMORES
Estación Experimental de Zonas Áridas
ALMERIA (España)

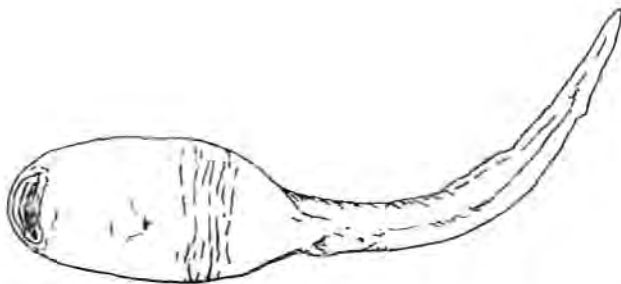
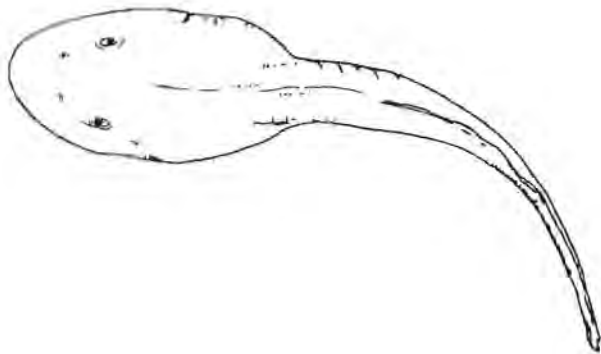
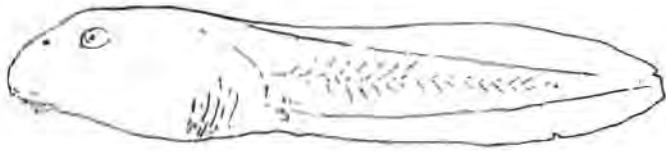
NOTICIA DEL HALLAZGO DE *Baleaphryne* (Amphibia: Anura: Disoglossidae)
VIVIENTE EN MALLORCA

SANCHÍZ y ADROVER (1977) han descrito un discoglosido fósil, *Baleaphryne mulatensis*, género y especie nuevos, del Pleistoceno Medio y Superior de Mallorca. El trabajo citado concluye con una interesante discusión sobre la extinción del animal. Posteriormente se han hallado materiales del mismo taxón en los niveles holocénicos de la Cueva de Canet (Esporlas) (SANCHÍZ, com. pers.). Otros restos Plio-Cuaternarios se encuentran en estudio a cargo del autor reiteradamente citado. SANCHÍZ y ALCOVER (En preparación) describen una nueva especie del género procedente de yacimientos arqueológicos menorquines, entre los siglos XIV y III ad.C.

Por otra parte, BOSCA (1881: 102) citó *Alytes obstetricans* var. *boscai* (la especie que se parecería más a *Baleaphryne mulatensis* según los descripciones de este último) a partir de algunas larvas recogidas por él. La cita se ha transmitido a trabajos bibliográficos posteriores (COLOM, 1957: 394; 1964: 98; 1978: 354), MERTENS y WERMUTH (1960: 38). Las larvas recolectadas en 1974 y clasificadas igualmente como *Alytes* con las claves disponibles fueron la base de la inclusión de esta especie en la lista de ALCOVER (1979: 179).

La descripción de *Baleaphryne* y el hecho de que las citas de *Alytes* se basaran únicamente en larvas fue la base de las primeras suposiciones de pervivencia del taxón pleistocénico, como se manifestó en las conversaciones mantenidas por uno de los autores (J.A.A.) con el Dr. Sanchíz (Madrid, Marzo 1980) y el Dr. Hemmer (Mallorca, Abril 1980). En la colección particular de J. M. existía un animal capturado el 8-8-78 en una localidad de la Serra de Tramuntana, clasificado con duda como cf. *Alytes obstetricans*. La comparación del animal con los materiales de la colección de la Estación Biológica de

Doñana y una posterior disección de un brazo del mismo a fin de comparar el húmero con el fósil permite clasificar al individuo en cuestión como *Baleaphryne* cf. *muletensis*, pues las morfologías humerianas se corresponden exactamente, aunque las medidas son algo inferiores a las menores recogidas en el trabajo de SANCHEZ y ADROVER (1977).



Larvas de *Baleaphryne* sp. *muletensis* cf. Arriba: norma lateral. En medio: norma dorsal. Abajo: norma ventral.

Una campaña llevada a cabo el pasado otoño permite concluir la existencia de la especie en un mínimo de seis localidades, donde se hallaron renacuajos o jóvenes recién metamorfoseados. Estos sobreviven en terrario, alimentados artificialmente, y se espera constituir un núcleo reproductor cautivo a fin de suministrar material a las colecciones públicas y de investigación. La escasez del animal y su acantonamiento hacen totalmente desaconsejable extender las capturas, en vistas a su conservación.

El hábitat es constantemente torrentes de montaña, más o menos excavados en las masas calizas y de pobrísima vegetación. En verano restan sólo escasos tollos, en algunos de los cuales metamorfosean las larvas.

Una descripción preliminar, y otros detalles en cuanto a su hallazgo están en MAYOL, ALCOVER et al. (en prensa), así como un resumen en MAYOL, J. y ALCOVER (en prensa).

Adelantamos aquí algunos rasgos morfológicos que permiten diferenciarlos de *Alytes*.

LARVAS

Iguales a *Alytes* por la disposición del ano y del espiráculo, al igual que los dientes labiales. El hocico es más alargado, quedando los nostrilos más cercanos a los ojos que a u extremo. La boca es mucho mayor en *Baleabryne*. El ano es subsésil. La membrana caudal superior no se ensancha hacia arriba, y en ningún momento es más alta que la línea de prolongación del dorso. La forma es más esbelta, y la anchura máxima del cuerpo está al nivel del espiráculo (En *Alytes* está por detrás). El color general es mucho más oscuro.

El material en nuestro poder, por otra parte, no nos permite sacar conclusiones biométricas.

ADULTO

Los datos se tomaron sobre el único ejemplar adulto disponible. El cuerpo es macizo, la cabeza relativamente grande y redondeada, el cuello indistinto, la cintura marcada y los miembros largos. Este último rasgo es muy acentuado: la articulación cubital-metacarpiana alcanza los orificios nasales, y los dedos extendidos sobre la mano doblada sobre el antebrazo no alcanzan la mitad del brazo. Por su parte, la articulación tibio-tarsiana alcanza el ojo, y los talones se superponen ampliamente doblando la pierna sobre el muslo y dispuesto todo perpendicularmente al cuerpo.

La coloración general es de fondo amarillo-dorado con una serie, variable en número y medida, de netas manchas verde-oliva oscuro. El vientre es blanquecino, poco pigmentado. La piel es lisa, con pequeña granulación poco aparente y ausencia de pliegues. (Coloración en animales recién metamorfoseados).

La longitud del animal (hocico cloaca) es de 35 mms.



Ejemplar juvenil (Foto Jef. Prov. ICONA, Baleares)

AGRADECIMIENTOS

G. Pomar, J. Jurado, D. Jaime y G. Alomar han contribuido a las prospecciones y hallazgos. Los Drs. Sanchíz y Hemmer (Madrid y Mainz respct.) han proporcionado ideas de interés. J. Castroviejo, J. A. Valverde, E. Collado y M. Delibes (Sevilla) confirmaron nuestras sospechas iniciales y M. V. Vives (Barcelona) suministró material para comparación. A todos ellos, nuestra sincera gratitud, al igual que a M. Trias autor de los dibujos que ilustran esta nota.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCOVER, J. A. (1979): In RIBA, O. et al "Geografía física dels Països Catalans", Ketres, Barna, pp. 177-180.
- BOSCA, E. (1881): *Ann Soc Esp Hist Nat*, 4: 89-112. Madrid.
- COLOM, G. (1957): *Biogeografía de las Baleares*. Est. Gen. Lul. 568 pp. Palma de Mallorca.
- (1964): *El Medio y la Vida en las Baleares*. Graf. Miramar. 292 pp. Palma de Mallorca.
- (1978): *Biogeografía de las Baleares*. (2.^a edición aumentada). Inst. Est. Bal. 2 vols. 515 pp. Palma de Mallorca.
- MAYOL, J. y J. ALCOVER (en prensa): Survival of *Baleapbryne muletensis*. SANCHÍZ et ALCOVER, 1977 (Amphibia: Anura: Discoglossidae) on Mallorca. *Amphibia-Reptilia*.
- et al. (en prensa): *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* Vol. 45 (sec. Zoología, 3).
- MERTENS, R. y H. WERMUTH (1960): *Die Amphibien und Reptilien Europas*. Waldemar Kramer, Frankfurt a. M.
- SANCHÍZ, F. B. y R. ADROVER (1977): *Doñana Acta Vertebrata*, 4: 5-25. Sevilla.

(Recibido 15 ene. 81)

JOSEP ANTONI ALCOVER
 Depto. de Zoología, Vertebrados.
 Universidad Central de Barcelona
 BARCELONA (España)
 JOAN MAYOL
 I.C.O.N.A.
 PALMA DE MALLORCA (España)

NORMAS PARA LOS AUTORES DE TRABAJOS A PUBLICAR
EN DOÑANA ACTA VERTEBRATA

1. Doñana Acta Vertebrata está abierta a trabajos que traten cualquier aspecto de la zoología de vertebrados.
2. Los originales deberán presentarse por duplicado; el texto mecanografiado a doble espacio, con amplios márgenes y por un solo lado del papel.
3. Las figuras (dibujos o fotografías) así como los cuadros, se presentarán aparte del texto, indicando al dorso o al margen nombre del autor, título del trabajo y número de referencia en el texto. Cada uno de ellos debe llevar un encabezamiento y/o pie, que se presentará en folio aparte con la correspondiente numeración. Los dibujos, deben realizarse preferentemente con tinta negra sobre papel vegetal; las líneas y símbolos deben ser suficientemente gruesos para permitir la reducción.
4. Al margen del texto se indicará el lugar aproximado que se desea ocupen los cuadros o figuras.
5. Los trabajos originales, con excepción de las notas breves, han de ir acompañados por un resumen en castellano y otro, incluyendo el título, en inglés, francés o alemán. En ellos se indicará de forma escueta lo esencial de los métodos, resultados y conclusiones obtenidas. Igualmente pueden ir en dos idiomas los pies de las figuras y el encabezamiento de los cuadros.
6. Además del título original, el autor debe proporcionar un título resumido y suficientemente explicativo de su trabajo que no debe ocupar más de 35 espacios de mecanografía, destinado a encabezar las páginas.
7. El apartado "Agradecimiento", si lo hubiera, debe figurar tras el texto y antes de la lista de referencias bibliográficas.
8. Cuantas palabras en el texto deseen resaltarse de una forma especial, así como los nombres científicos de géneros y especies, deben figurar subrayados en el original. Los nombres de los autores que aparecen en el texto y figuran asimismo en la lista bibliográfica final deben llevar doble subrayado.
9. La lista de referencias bibliográficas, que deben ser completas, ha de disponerse según el orden alfabético de los autores citados. Varios trabajos de un mismo autor deben disponerse por orden cronológico, sustituyendo a partir del segundo de ellos el nombre del citado autor por un línea recta. Si se recogen varios trabajos de un mismo autor y año se indicarán con las letras a, b, c..., ej.:

CARRIÓN, M. (1975 a)...
— (1975 b)...

El nombre de la revista (con la abreviatura reconocida oficialmente) se indicará subrayado, así como el título de los libros. Tras éstos debe citarse la editorial, el nombre de la ciudad en que se han publicado y el número de páginas. A continuación se ofrecen algunos ejemplos:

Cabrera, A. (1905): Sobre las ginetas españolas. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 5: 259-267.

Valverde, J. A. (1967): Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres.

C. S. I. C., Madrid, 217 pp.

Witschi, E. (1961): Sex and secondary sexual characters. pp. 115-168 in Marshall,

A. J. (ed). Biology and Comparative Physiology of Birds. Vol. 2. Academic Press, New York and London.

10. Tanto el apartado "Material y Métodos" como los resúmenes, apéndices y cualquier otra porción que los autores consideren oportuno, haciéndolo constar, se publicarán en letra pequeña (cpo. 8).
11. La dirección del autor o autores, así como sus nombres deben figurar al final de la lista de referencias bibliográficas.
12. El número de separatas que se entregarán gratuitamente a los autores de los trabajos publicados en D. A. V. será de 50 (un autor), 80 (dos autores) ó 100 (3 ó más autores). A la aceptación del trabajo por parte de la revista, puede solicitarse por escrito un número adicional de separatas, cuyo importe será abonado a la entrega de las mismas.

DOÑANA-ACTA VERTEBRATA

Volumen VII - N.º 2

Diciembre, 1980

INDICE

FALIU, L., Y. LIGNEREUX y J. BARRAT: Identification des poils de mammifères pyrénéens. <i>Identificación de pelos de mamíferos pirinaicos</i> .	125
FRANCO, A.: Biología de caza en <i>Falco naumanni</i> . <i>The Hunting Biology of Falco naumanni</i>	213
RECUERDA, P. y L. ARIAS DE REYNA: Etograma del ciervo (<i>Cervus elaphus</i>) en período de no reproducción. <i>Ethogram of the Deer in no-Reproduction Period</i>	229
PERIS, S.: Biología del estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>). II.—Dieta del pollo. <i>Feeding of Nestling's Spotless Starling</i>	249
N O T A S.....	261