



STORRS L OLSON

TOME 53

FASCICULE 4

DÉCEMBRE 1913

696
23
913
Birds

ARCHIVES
DE
ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE
ET GÉNÉRALE

HISTOIRE NATURELLE — MORPHOLOGIE — HISTOLOGIE
ÉVOLUTION DES ANIMAUX

FONDÉES PAR
HENRI de LACAZE-DUTHIERS

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

G. PRUVOT
PROFESSEUR A LA SORBONNE
DIRECTEUR DU LABORATOIRE ARAGO

ET

E.-G. RACOVITZA
DOCTEUR ÈS SCIENCES
SOUS-DIRECTEUR DU LABORATOIRE ARAGO

TOME 53

Fascicule 4

~~X~~ **P. PARIS.** — Recherches sur la glande uropygienne
des Oiseaux.

PARIS
LIBRAIRIE ALBERT SCHULZ
3, PLACE DE LA SORBONNE, 3

LIBRARIES

Les mémoires publiés dans les Archives paraissent isolément ; le volume sera donc composé d'un nombre variable de fascicules.

Prix : 14 fr. 50.

Paru le 30 Décembre 1913.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

Les Archives de Zoologie expérimentale et générale fondées en 1872 par HENRI DE LACAZE-DUTHIERS, comptent actuellement 52 volumes publiés qui sont en vente au prix de 50 francs le volume cartonné, pour les quatre premières séries (Tomes 1 à 40 et 2 volumes supplémentaires), et 52 francs à partir de la cinquième série (Tomes 41 à 50).

Le prix de l'abonnement pour un volume est de : 50 francs pour Paris et 52 francs pour les départements et l'étranger.

Chaque volume comprend au moins 40 feuilles de texte illustrées de nombreuses figures et accompagnées de planches hors texte en noir et en couleurs. Il se compose d'un nombre variable de fascicules, plus quelques feuilles de Notes et Revue.

Les fascicules des Archives, comme ceux des Notes et Revue sont vendus séparément. Une liste complète et détaillée de tous les fascicules des Archives mis en vente, avec leur prix, sera envoyée, sur demande, aux intéressés.

Les Archives de Zoologie expérimentale et générale forment, en réalité, deux recueils distincts dont les buts sont différents :

I. — Les Archives proprement dites sont destinées à la publication des mémoires définitifs, étendus et pourvus le plus souvent de planches hors texte. Les volumes paraissent par fascicules, chaque fascicule ne comprenant qu'un seul mémoire.

II. — Les Notes et Revue publient de courts travaux zoologiques, des communications préliminaires et des mises au point de questions d'histoire naturelle ou de sciences connexes pouvant intéresser les zoologistes. Cette partie de la publication ne comporte pas de planches mais toutes les sortes de figures pouvant être imprimées dans le texte. Elle paraît par petits fascicules d'une feuille ou deux, sans périodicité fixe, ce qui permet l'impression immédiate des travaux qui lui sont destinés.

L'apparition rapide, l'admission des figures et le fait que les notes peuvent avoir une longueur quelconque, font que cette partie des Archives comble une lacune certaine parmi les publications consacrées à la Zoologie.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux, brochés sous couverture avec titre, s'il s'agit de mémoires parus dans les Archives proprement dites, mais sans couverture pour les extraits des Notes et Revue. Ils peuvent en outre s'en procurer un nombre plus considérable à leur frais, d'après le tarif suivant :

	1/4 de feuille	1/2 feuille	1 feuille
Les 50 exemplaires.....	6 fr.	9 fr.	12 fr.
Couverture avec titre, en sus	6 fr.	6 fr.	6 fr.

A ce prix il faut ajouter le prix des planches, quand il y a lieu. Ce prix varie trop pour qu'on puisse fixer un tarif d'avance. A titre d'indication, on peut prendre les chiffres approximatifs suivant comme moyen pour 50 exemplaires d'une planche simple :

Planche en photocollographie ou lithographie, tirage en une seule teinte	10 fr.
Planche gravée sur cuivre ou lithographie en plusieurs teintes	20 fr.

Les travaux destinés à servir de thèses de doctorat sont reçus aux mêmes conditions que les travaux ordinaires.

Les auteurs s'engagent à ne pas mettre leurs tirés à part dans le commerce.

Les articles publiés dans les Notes et Revue peuvent être rédigés en français, en allemand, en anglais ou en italien ; il sont rémunérés à raison de 10 centimes la ligne. *Pour faciliter l'impression correcte des notes en langues étrangères, il est recommandé d'envoyer à la place du manuscrit une copie à la machine à écrire.*

Les travaux destinés aux Archives de Zoologie expérimentale et aux Notes et Revue doivent être envoyés à l'un des Directeurs (*mais sans mettre de nom personnel sur l'adresse*) :

M. G. PRUVOT, Laboratoire d'anatomie comparée, Sorbonne, Paris-V* ;

M. E. G. RACOVITZA, Laboratoire Arago, Banyuls-sur-mer (Pyrénées Orientales).

Les Collaborateurs sont priés de se conformer pour la rédaction de leur manuscrit et la confection de leurs dessins à la « Note de la Direction relative à l'impression des Mémoires biologiques » parue dans les Notes et Revue du Tome 51.

Les Directeurs enverront d'ailleurs aux intéressés, sur demande, cette brochure, dont on trouvera un extrait sur la page 3 de la couverture.

Tous les livres ou mémoires qui seront envoyés à la Direction seront signalés dans la première feuille à paraître des Notes et Revue, sans préjudice d'une analyse ultérieure.

TARIF DES ANNONCES :

	Pour 1 numéro	Pour tous les fascicules d'un volume
1 page.....	15 fr.	50 fr.
1/2 —	12 fr.	30 fr.
1/4 —	7 fr.	20 fr.

AVIS AUX COLLABORATEURS

EXTRAITS DE LA

« Note de la Direction relative à l'impression des mémoires biologiques »
publiée dans les Notes et Revue, Tome 51, Numéro supplémentaire, 1912.

Les ARCHIVES qui, comme presque toutes les publications similaires, ne rapportent rien à leurs Editeurs ou Directeurs, n'hésitent pas cependant à faire tous les sacrifices nécessaires pour obtenir la reproduction parfaite des mémoires (planches en couleur, nombreuses figures dans le texte, etc.), mais elles *se refusent dorénavant* à assumer les frais évitables et inutiles, souvent très considérables, qui proviennent de l'état des manuscrits ou des dessins.

Bien des fois des placards ont dû être recomposés en entier, et des planches ont dû subir plusieurs corrections successives (toujours très coûteuses), par suite de l'état incomplet ou défectueux des modèles

dispositions, qui paraîtront équitables à toute personne au courant de l'impression, seront favorables aussi aux Auteurs, puisque d'une part les remaniements importants amènent de très grands retards dans l'apparition des mémoires, d'autre part la Direction des ARCHIVES pourra consacrer les sommes nécessaires à satisfaire des besoins réels et à perfectionner la reproduction des mémoires qui lui sont confiés.

Les collaborateurs des ARCHIVES sont donc priés de prendre bonne note des dispositions suivantes :

Pour la rédaction des mémoires et la confection des dessins, on est instamment prié de lire les indications détaillées de la « Note de la Direction relative à l'impression des Mémoires biologiques », publiée dans les NOTES et REVUE, Tome 51, Numéro supplémentaire, 1912.

Les Directeurs enverront d'ailleurs cette brochure aux intéressés et se tiennent à disposition pour tous les renseignements complémentaires.

2° Les manuscrits doivent être reus, corrigés et suffisamment lisibles, en un mot *définitifs*. Ils seront en tout cas considérés comme tels, et les remaniements trop importants indiqués sur les placards ou les mises en pages, seront effectués aux frais des Auteurs. Le prix convenu avec l'imprimeur est de _____ pour l'heure de correction.

On est prié de :

a) Laisser des marges blanches aux feuillets du manuscrit pour les observations des Directeurs et des Protés.

b) Joindre au manuscrit une « table des matières » reproduisant intégralement le libellé exact de tous les titres (chapitres, paragraphes, alinéas) qui figurent dans le mémoire, et d'indiquer sur cette table (au moyen de retraits plus ou moins accentués ou au moyen de crayons de couleur ou de traits noirs plus ou moins nombreux) la hiérarchie de ces titres et ceux qui sont de même valeur.

c) Inscrire à la file les explications des figures à la fin du manuscrit.

d) Employer les chiffres romains pour numéroter les figures dans le texte et réserver les chiffres arabes pour les figures des planches hors texte.

3° Les dessins destinés à être reproduits dans le texte doivent être pourvus des lettres et signes nécessaires calligraphiés. Les Auteurs qui ne peuvent pas les inscrire eux-mêmes correctement ou qui ne veulent pas faire les frais d'un dessinateur, sont priés d'employer les *Alphabets* signalés dans la brochure déjà mentionnée (en vente : chez Gouillet, papetier, 24 boulevard Saint-Michel, Paris). Si les lettres sont simplement indiquées sur un calque, la Direction les fera inscrire par un dessinateur aux frais des Auteurs.

4° Les dessins faits en vue des planches hors texte doivent être *définitifs* et disposés de façon à ne pas dépasser les justifications de 125 x 195 millimètres pour une planche simple et 195 x 280 millimètres pour une planche double. Les Directeurs tiennent à la disposition des intéressés des cadres des deux justifications imprimés sur papier transparent.

La lettre doit être inscrite sur les modèles et une courte légende doit être indiquée pour chaque planche. Les changements trop considérables demandés sur les épreuves, et dus à la défectuosité des modèles, seront exécutés aux frais des Auteurs.



MICROGRAPHIE - BACTERIOLOGIE

E. COGIT & C^{IE}

36, Boulevard Saint-Michel, Paris

CONSTRUCTEURS D'INSTRUMENTS ET D'APPAREILS POUR LES SCIENCES

Ateliers et Magasins d'expédition : 25, rue Denfert-Rochereau

Dépôt pour la France des Microscopes E. Leitz

Microtomes MINOT et Microtomes de toutes marques. — Produits chimiques et colorants spéciaux pour la Micrographie et la Bactériologie.
— Dépôt des Produits de GRUBLER et C^e, de Leipzig — Etuves à culture, Autoclaves, Installations complètes de Laboratoires, Milieux de cultures stérilises — Nouveaux appareils LATAPIE pour la séparation du Sêrum du sang

Nouvel appareil microphotographique COGIT

Téléphon-

Biospeologica

Études sur l'histoire naturelle du domaine

Tome I (N^{os} I à X), 1907-1909. — 1 volume in-8^o cartonné, toile de 710 pages, avec 33 figures dans le texte, et 42 planches hors texte..... Prix : 100 fr.

Tome II (N^{os} XI à XIX), 1909-1911. — 1 volume in-8^o cartonné, toile de 1074 pages, avec 104 figures dans le texte et 47 planches hors texte..... Prix : 100 fr.

En vente à la Librairie SCHULZ, 3, Place de la Sorbonne, Paris V^e.

Depuis 1907, paraissent dans les « Archives de Zoologie expérimentale », sous le titre commun de « Biospeologica », une série de mémoires sur l'histoire naturelle du domaine souterrain. Les explorations souterraines de MM. JEANNEL ET RACOVITZA fournissent les matériaux que mettent en œuvre de nombreux spécialistes.

La Direction des « Archives », certaine d'être agréable aux personnes qui s'intéressent à cet ordre de recherches, s'est proposé de réunir ces mémoires en volumes tirés à un petit nombre d'exemplaires.

Pour rendre plus accessibles les nombreux renseignements que contiennent ces publications et pour faciliter les recherches, il y aura dans chaque volume quatre index alphabétiques énumérant les matières traitées, les espèces animales, végétales ou minérales décrites, les noms géographiques des grottes et des localités mentionnées, et finalement le nom des auteurs cités.

Le tome III est en préparation et paraîtra en 1913.

Un prospectus détaillé sera envoyé sur demande adressée à la
LIBRAIRIE SCHULZ





DL
697
P23
1913
Birds

Membre de l'Académie des Sciences
des respectueux hommages
Paris

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE

Tome 53, page 139 à 276, pl. VIII à XI.

30 Décembre 1913

RECHERCHES

SUR LA

GLANDE UROPYGIENNE
DES OISEAUX

PAR

PAUL PARIS

Préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences de Dijon

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	139
PREMIÈRE PARTIE : Considérations générales	142
Historique	146
DEUXIÈME PARTIE : Vascularisation.....	148
Innervation	151
TROISIÈME PARTIE : Histologie.....	153
QUATRIÈME PARTIE : Anatomie comparée.....	163
Passériformes (p. 163). — Piciformes (p. 168). — Coccoyges (p. 170). — Coraciiformes (p. 172). — Psittaciformes (p. 178). — Strigiformes (p. 180). — Accipitriformes (p. 183). — Pélécaniformes (p. 186). — Anseriformes (p. 188). — Phœnicoptéridiformes (p. 190). — Ardéiformes (p. 192). — Gruiformes (p. 195). — Charadriiformes (p. 197). — Lariformes (p. 201). — Alciformes (p. 203). — Procellariiformes (p. 205). — Sphénisciformes (p. 207). — Colymbiformes (p. 209). — Podicipé- didiformes (p. 211). — Ralliformes (p. 212). — Columbiformes (p. 214). — Ptéroclididiformes (p. 216). — Galliformes (p. 217). — Tinamiformes (p. 220). — Aptérygiformes (p. 222). — Rhéi- formes (p. 222). — Addenda	223
CINQUIÈME PARTIE : Embryologie.....	224
SIXIÈME PARTIE : Physiologie.....	235
I. Expériences (p. 235). — II. Composition chimique de la sécrétion (p. 240). — III. Comparaison avec les glandes odorantes des Mammifères et des Reptiles (p. 254). — IV. Graisse des plumes et plaques de duvet (p. 257). — V. Utilité.....	260
TÉRATOLOGIE ET PATHOLOGIE.....	263
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES	265
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	271
EXPLICATION DES PLANCHES.....	275

INTRODUCTION

Très anciennement connue, la glande uropygienne des Oiseaux, ou glande du croupion, a été l'objet de travaux déjà nombreux. Il n'en pouvait être autrement d'un organe relativement volumineux, en saillie

sous le tégument, par suite bien visible et offrant cette intéressante particularité d'être l'unique glande de la peau des Oiseaux.

Malgré ces recherches et, bien qu'on ait employé assez fréquemment cet organe comme l'un des caractères utiles à la classification, ce qu'on en savait se réduisait à trop peu de chose pour qu'il ne parût pas désirable d'en entreprendre une étude plus approfondie.

En effet son anatomie comparée n'a été qu'effleurée ; les recherches embryologiques auxquelles on s'est livré à son sujet n'ont porté que sur un nombre de types très restreint et non précisément parmi les plus importants, enfin, des observations quoique très consciencieuses ont laissé inaperçues les particularités histologiques les plus intéressantes qu'elle présente. Si sa sécrétion a été longuement étudiée au point de vue chimique, au moins chez quelques Oiseaux, on a peu fait pour se rendre un compte exact de son utilité. Sur ce dernier point, il est vrai, les auteurs semblent s'être mis tous d'accord pour admettre que l'Oiseau emploie le produit graisseux de la glande à la lubrification et à l'imperméabilisation de son plumage. Mais un graissage des plumes aussi primitif est peu conforme au principe de moindre effort généralement appliqué dans la nature ; l'imaginer est fournir une interprétation bien simpliste du rôle de la glande uropygienne. Il n'est pas douteux que la plume possède un produit propre assurant son imperméabilité, et je me propose d'en expliquer l'origine sans faire intervenir la glande du croupion. D'autre part, cet organe a disparu dans un certain nombre d'Oiseaux dont le plumage ne semble pas pour cela risquer davantage d'être mouillé, et si d'habitude il acquiert, comme on le dit couramment, un développement plus considérable chez les Oiseaux aquatiques, il ne se conforme nullement en cela à une loi générale. C'est ainsi que les Hérons, oiseaux paludicoles, sont pourvus d'une glande uropygienne d'un faible développement. Le Grand-Duc qui s'abrite dans les trous de rochers possède une glande volumineuse, cependant, il s'expose moins à la pluie que l'Engoulevent qui passe la plus grande partie de sa vie à terre ou allongé sur de grosses branches et qui, pourtant, n'a qu'une glande extrêmement petite. L'Édicnème, oiseau des plaines sèches, en possède une dont on s'explique difficilement la grosseur, si on le compare aux Outardes qui cohabitent avec lui et en sont complètement dépourvues. Ces considérations, jointes à ce que la glande du croupion offre dans bien des cas des caractères suffisant à déterminer le groupe naturel d'un Oiseau m'ont conduit à entreprendre ces recherches.

Commencées depuis un certain nombre d'années déjà, elles ont porté sur plus de trois cent cinquante espèces d'Oiseaux appartenant aux groupes les plus variés. Et si j'ai laissé de côté quelques types, c'est seulement en raison soit de leur rareté, soit de l'impossibilité où je me suis trouvé de me les procurer.

Le présent mémoire est divisé en six parties. Dans la première sont traitées les considérations générales et l'historique. Dans la deuxième, la vascularisation et l'innervation de la glande. La troisième partie comprend l'histologie. L'anatomie comparée compose la quatrième, pendant que la cinquième est consacrée à l'embryologie. La physiologie et l'analyse chimique de la sécrétion font l'objet de la sixième partie. Quelques mots sont en outre réservés à la pathologie, le tout suivi d'un court résumé.

La classification suivie dans ce travail est celle que SHARPE (1899-1909) a employée dans son *Hand-list of the genera and species of Birds*, avec les modifications qu'il a d'après PYCRAFT (1900) apportées aux grandes divisions dans son dernier volume¹. Dans cette classification ; la répartition des Oiseaux en de nombreux ordres, m'a paru la plus avantageuse pour les études d'anatomie comparée auxquelles j'avais à me livrer sur la glande uropygienne.

En terminant ce court exposé, qu'il me soit permis d'adresser à mon cher et vénéré Maître, M. le professeur Topsent, le témoignage de mon dévouement et de ma très profonde sympathie. Grâce à sa grande bienveillance, j'ai pu terminer ce travail auquel pendant longtemps, les circonstances ne m'avaient pas permis d'apporter toute l'activité désirable.

1. Dans cet ouvrage, les Oiseaux sont divisés en trois sous-classes : SAURURAE, PALAEOGNATHAE et NEOGNATHAE. La première de ces sous-classes étant fondée sur le seul genre fossile *Archaeopteryx*, seules les deux autres nous intéressent. La seconde correspond à l'ancienne division des RATITES auxquels on a ajouté les TINAMOUS; la troisième comprenant le reste des Oiseaux groupés autrefois sous le nom de CARINATES. Les PALAEOGNATHAE dont les caractères principaux sont les suivants : Palatins largement séparés l'un de l'autre par les expansions latérales du Vomer, Ptérygoïdes réunis au Vomer et aux Palatins par une soudure ou un symphyse, extrémité libre des Processus basi-ptérygoïdes articulée avec l'extrémité proximale des Ptérygoïdes, y sont divisés en sept ordres : *Rhéiformes*, *Struthioniformes*, *Casuariiformes*, *Dinornithiformes*, *Aepyornithiformes*, *Aptérygiformes* et *Tinamiformes*. Les NEOGNATHAE dont les Palatins sont en contact l'un avec l'autre sur la ligne médiane, rejetant en avant le Vomer qui n'est plus en rapport direct avec les Ptérygoïdes, ont ces derniers articulés avec les Palatins, et en contact par leur première moitié avec l'extrémité libre des Processus basi-ptérygoïdes quand ceux-ci existent. Trente-cinq ordres dont quatre fossiles constituent cette dernière sous-classe, à savoir : *Galliformes*, *Turniciformes*, *Pteroclidiformes*, *Columbiformes*, *Opisthocomiformes*, *Ralliformes*, *Podicipitidiformes*, *Columbiformes*, *Hesperornithiformes*, *Sphenisciformes*, *Procellariiformes*, *Alciformes*, *Lariiformes*, *Charadriiformes*, *Gruiiformes*, *Stérornithes*, *Ardéiformes*, *Palmédéiformes*, *Phoenicoptérimiformes*, *Ancérimiformes*, *Gastrolithiformes*, *Ichthyornithiformes*, *Pélécaniformes*, *Cathartidiformes*, *Accipitrimiformes*, *Strigiformes*, *Pittaciformes*, *Crucciformes*, *Trogones*, *Coccyges*, *Scansores*, *Piciformes*, *Eurylaemiformes*, *Menuriformes* et *Passériformes*.

Dans le cours de mes recherches, les *Passériformes* m'ayant très fréquemment servi de types, je me suis vu, dans ce travail, obligé de suivre l'ordre inverse de cette classification.

Je prie M. Pruvot, professeur à la Sorbonne, et M. Racovitza, sous-directeur du Laboratoire Arago, de vouloir bien agréer l'assurance de mes sentiments de vive et respectueuse gratitude. Après m'avoir accordé une large et cordiale hospitalité au Laboratoire de Banyuls-sur-Mer, ils ont bien voulu accueillir ce modeste travail dans leurs Archives si justement réputées.

J'exprime également de bien sincères remerciements à M. le professeur Roule et à M. Ch. Gravier, assistant au Muséum d'Histoire Naturelle, pour tous les renseignements qu'ils m'ont si aimablement donnés, à M. Gain, attaché au Muséum, et à M. Debreuil, membre de la Société Zoologique de France, pour les précieux documents qu'ils m'ont fournis.

PREMIÈRE PARTIE

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La glande uropygienne se présente comme une masse de forme variable, très nettement définie, placée sur le croupion à la hauteur des dernières vertèbres caudales, excepté chez l'Aptéryx où elle termine le corps. Cette glande, comme on le sait, la seule du tégument externe des Oiseaux, si l'on excepte les quelques glandules du conduit auditif, est placée sous la peau, immédiatement sous elle ou à une faible profondeur. Elle repose généralement plus ou moins horizontalement sur les tissus sous-jacents, exceptionnellement presque verticalement.

Entourée par un tissu adipeux d'une abondance en rapport avec l'état de l'Oiseau, elle soulève habituellement le tégument, formant un bombement presque toujours bien visible. Placée entre les muscles écarteurs des rectrices, appelés aussi parfois éleveurs des rectrices, elle est en rapport d'une façon très variable avec les muscles éleveurs du croupion (fig. 1 à 4, pl. VIII)¹.

La glande uropygienne est constituée par deux lobes latéraux égaux, coalescents ou en partie séparés, et dont le plan de séparation se confond avec l'axe du corps de l'animal. La surface sur laquelle elle repose, pré-

1. Ces muscles sont également connus sous les noms de *spinalis caudae* et de coccygiens supérieurs. Dans beaucoup d'Oiseaux, ils forment deux groupes auxquels il serait désirable de voir donner des noms différents. Je propose de donner aux faisceaux supérieurs le nom de muscles coccygiens supérieurs réservant aux inférieurs le nom de muscles éleveurs du croupion (fig. 1, pl. VIII).

sente presque toujours en son milieu une crête longitudinale formée par le sommet des apophyses épineuses des vertèbres caudales, les lobes se couchant un peu obliquement à droite et à gauche de cette crête, et formant ainsi très souvent entre eux un angle dièdre, très ouvert il est vrai, par suite la face inférieure de la glande présente une concavité variable. On peut y considérer deux parties plus ou moins discernables extérieurement suivant les cas, le corps de la glande ou glande proprement dite, et, lui faisant suite, mais d'un développement très variable, une partie que traversent les canaux vecteurs des produits de sécrétion, région à laquelle on donne généralement, à cause de sa forme, le nom de mamelon. Quoiqu'il s'attache au côté distal du corps de la glande, l'extrémité libre de ce mamelon sera considérée comme le sommet de l'organe, celui-ci étant regardé seul, par suite, la base de la glande est l'extrémité proximale des lobes. On y distinguera également une face supérieure ou superficielle, une face inférieure ou profonde, et deux faces latérales. L'axe principal de la glande étant celui qui va de la base au sommet, se trouve par suite dans le même plan que l'axe principal du corps de l'Oiseau¹.

Le mamelon continue directement la glande, ou son axe forme avec celle-ci un angle obtus, parfois même droit. Les deux lobes glandulaires, ainsi qu'il a été dit plus haut, sont, suivant les groupes et même les espèces, réunis ou plus ou moins séparés à partir de la base. Dans ce dernier cas, ils forment entre eux un angle de grandeur très variable. Chacun d'eux est environné par une membrane d'enveloppe résistante, d'épaisseur toujours plus grande à la base, qui est complètement séparée de son homologue ou soudée avec elle en partie ou en totalité, et, dans certains cas, à un tel point, que l'on peut croire le corps de la glande formé d'une masse unique. L'extérieur de la capsule d'enveloppe est tout à fait lisse; l'intérieur en est rempli, soit en totalité, soit en partie, par des tubes nombreux, accolés les uns aux autres et disposés perpendiculairement à sa paroi interne, ou plus ou moins obliquement, par suite se dirigeant de l'extérieur vers l'intérieur du lobe. Ces tubes, dont l'extrémité superficielle aveugle est le plus souvent en contact immédiat avec la capsule d'enveloppe, constituent la partie active de la

1. Les coupes dans la glande entière ou dans l'un de ses lobes seulement seront considérées de la façon suivante, l'organe ou sa portion étant posé sur sa face inférieure.

Horizontale : coupe faite suivant un plan horizontal parallèle à l'axe principal de la glande ou du lobe.

Longitudinale : Coupe faite suivant un plan vertical parallèle à l'axe principal de la glande ou du lobe.

Transversale : Coupe dans un plan vertical perpendiculaire à l'un de ces mêmes axes.

glande. En général, réguliers, simples ou peu ramifiés, de longueur variable suivant les espèces, mais presque toujours d'autant plus courts que l'on considère la partie du lobe plus voisine du mamelon, ils ont un diamètre moyen à peu près fixe dans une espèce donnée. Ces tubes contiennent l'épithélium glandulaire qui en tapisse l'intérieur sur une épaisseur variable, mais habituellement sur toute la longueur. Dans les cas les plus simples, ces tubes cessent brusquement, laissant dans l'intérieur du lobe une cavité généralement spacieuse, de forme très variable, qui est le réservoir collecteur de la sécrétion. Dans d'autres cas, ces tubes, par groupes d'un nombre plus ou moins considérable d'éléments, se fusionnent en un conduit d'une largeur égale à leur ensemble, ordinairement assez régulier, se comportant avec ses voisins exactement comme eux, c'est-à-dire leur étant étroitement accolés et formant ce qu'ORLANDI (1902), qui avait bien observé cette disposition, a appelé des conduits principaux communs, considérant chaque groupe de tubes comme une glandule dont ils auraient été les canaux excréteurs. LUNGHETTI (1906) ayant vu l'aspect alvéolaire de l'ensemble de ces conduits que j'appellerai conduits secondaires¹, et ayant remarqué qu'ils différaient peu des tubes proprement dits, au point de vue structure, les considéra comme un simple prolongement de la paroi tubulaire et donna à la zone qu'ils occupent le nom de portion spongieuse.

Ces conduits secondaires, à leur tour, parfois après un trajet très court, peuvent se terminer librement dans le réservoir collecteur, ou se réunir en nombre variable par un processus analogue à celui des tubes glandulaires, pour former des conduits plus volumineux, les conduits primaires. Les conduits secondaires et surtout les conduits primaires, se dirigent toujours vers le sommet du lobe, c'est-à-dire dans la direction du mamelon, réduisant d'autant plus les dimensions du réservoir collecteur qu'ils sont plus développés, le partageant, pour ainsi dire, en une série de réservoirs de diamètre d'autant plus restreint qu'ils sont plus nombreux. Les conduits primaires peuvent s'arrêter avant le haut du lobe et par suite laisser dans cette partie un rudiment de réservoir, ou bien, par une réunion analogue aux précédentes, se réduire à quelques conduits qui s'avancent dans le mamelon jusqu'à son extrémité, ou s'arrêtant à une hauteur variable dans son intérieur, ne laissent plus

1. Je leur ai donné ce nom, parce que, comme nous le verrons plus loin, ces conduits sont issus de formation embryonnaires secondaires. Pour une raison analogue, j'ai nommé conduits primaires, les productions qui les continuent.

subsister pour chaque lobe qu'un canal excréteur. Il n'existe naturellement plus dans ces glandes de réservoirs collecteurs de la sécrétion. Quelquefois, la capsule d'enveloppe envoie entre les tubes, une ou plusieurs cloisons, d'épaisseur toujours plus grande que les parois inter-tubulaires, que l'on peut appeler cloisons intralobaires, et qui divisent la masse des tubes en un nombre variable de glandules secondaires.

La section des tubes glandulaires, des conduits secondaires et primaires est circulaire ou, par suite de pression réciproque, rendue plus ou moins ovale ou polygonale. Tandis que le corps de la glande est entièrement caché sous le tégument, qu'il bombe seulement d'une façon variable, le mamelon qui lui fait suite, le refoule, pour former une saillie parfois très importante. La peau qui coiffe le mamelon lui est intimement soudée ; très amincie, ainsi que dans la zone qui entoure la base (zone de dimension plus ou moins considérable), elle lui forme ainsi une sorte d'aréole. Le mamelon est, comme on l'a vu ci-dessus, entièrement traversé par les canaux excréteurs des lobes qui cheminent côte à côte parallèlement à son axe pour déboucher à son extrémité libre. Ordinairement au nombre de deux, un pour chaque lobe, ces canaux peuvent se cloisonner longitudinalement pour déboucher au sommet du mamelon par un nombre variable d'orifices. Dans ces cas, quoique le nombre des orifices puisse être considéré comme fixe pour une espèce donnée, il se présente de très fréquentes anomalies. Un cloisonnement secondaire peut augmenter le nombre des orifices, comme une destruction des cloisons peut le ramener à deux¹.

Les canaux excréteurs, suivant que l'axe du mamelon est en continuité avec celui du corps de la glande ou forme avec lui un angle, sont droits ou coudés à la base du mamelon. Dans les cas très rares où les canaux excréteurs des lobes se fusionnent, le mamelon ne se trouve traversé que par un canal unique suivant son grand axe, et les produits de la sécrétion des deux lobes se trouvent mélangés avant leur sortie de la glande. De forme et de longueur très variable, le mamelon a son extrémité libre soit nue, soit garnie d'un ou deux cercles de plumules, exceptionnellement de plumes. Le nombre de ces plumules, varie entre certaines limites pour une espèce donnée.

La glande uropygienne, dans une même espèce, peut différer consi-

1. Ce sont des anomalies de ce genre qui m'ont fait dire (PARIS, 1906) que la glande uropygienne de quelques Oiseaux, normalement à plusieurs canaux vecteurs de la sécrétion, n'avait que deux orifices excréteurs.

dérablement en grandeur et en poids d'un individu à l'autre, sans que l'on puisse y voir des particularités sexuelles ou saisonnières.

II. HISTORIQUE

A ma connaissance, l'EMPEREUR FRÉDÉRIC II (1598) est le premier auteur qui donne quelques indications sur cette glande déjà connue antérieurement sous les noms de : *Νευπυρρα υροδένει*, *Perunctum*, *Glandula uropygii*, etc... Le premier, il observe qu'elle est formée de deux parties semblables. Après avoir dit que l'Oiseau se sert de cette sécrétion pour graisser son plumage, il émet l'opinion que ce produit huileux a une action toxique et que les Rapaces l'utilisent pour empoisonner leurs griffes et en rendre ainsi les blessures mortelles¹.

FRANÇOIS WILLOUGHBEY (1676) ne fait que répéter, dans une courte notice, ce qu'a dit FRÉDÉRIC II, en passant toutefois sous silence l'action toxique de la sécrétion.

J. RAY (1691) n'ajoute également rien à nos connaissances.

BECHSTEIN (1791) mentionne que les Oiseaux dont le bec ne suffit pas se servent également de leurs pattes pour étaler sur leur plumage la sécrétion de la glande. Il ajoute que l'engorgement de cet organe produit une maladie appelée « Darre » que l'on guérit en débouchant le conduit avec une aiguille².

Il faut arriver à CUVIER (1799-1805) pour avoir quelques mots sur la structure intime de la glande. Malheureusement ce qu'il en dit est tout à fait erroné. Il soutient en effet, que cet organe est constitué par des cellules sécrétrices entièrement closes.

TIEDEMANN (1810) après avoir comparé la forme de la glande uropygienne à un cœur, dit quelques mots de la pénétration de petites artères dans cet organe. Il s'étend très peu sur l'histologie, mentionnant seulement que la glande à huile consiste en petites cellules réunies par un tissu cellulaire peu abondant. Plus tard, le même auteur ajoute que la sécrétion blanchâtre ou jaune verdâtre sort par deux orifices.

JOHANNES MÜELLER (1830) donne deux figures de la glande du crou-

1. Cette idée de la toxicité de la sécrétion, abandonnée de tous, il est inutile de le dire, a été cependant remise au jour, il y a relativement peu de temps, ainsi qu'on le verra plus loin, dans une note du docteur CREVAUX (1880).

2. Cette croyance est encore très répandue à l'heure actuelle dans la plupart des régions du nord et du centre de la France où l'on perce, pour le vider, le mamelon excréteur de la glande quand il apparaît turgide chez un Oiseau malade ; la sécrétion prise pour du pus étant considérée comme la cause de la maladie, l'animal est alors dit atteint du « Bouton ».

pion du Cygne. Après avoir relevé l'erreur de CUVIER : *In avium nullo vero cellulae glandulae insunt*, il parle le premier des tubes glandulaires constitutifs de l'organe, partant de la surface extérieure où leur extrémité est aveugle pour s'ouvrir dans l'intérieur. Cependant il commet lui aussi une nouvelle erreur en décrivant les orifices excréteurs de la glande du Cygne comme entourés de nombreux petits orifices secondaires. Ces derniers, comme le fit remarquer peu de temps après NITSCH (1840), ne sont que les trous folliculaires laissés par la chute des plumules d'entourage du sommet du mamelon. Ce dernier auteur s'étend assez longuement sur la morphologie extérieure de la glande dans un nombre important de groupes, notant la forme de l'organe, le nombre des orifices excréteurs, la présence ou l'absence de cercles de plumules au sommet du mamelon et mentionnant le premier le manque de glandes du croupion chez un certain nombre d'Oiseaux.

HUSSEY (1860) ne décrit, lui, que la façon dont les Canards emploient la sécrétion glandulaire. Les naturalistes qui après lui se sont occupés de cet organe, ne font que répéter ce qu'en avaient dit MÜELLER et NITSCH, et il faut arriver à KOSSMANN (1871) pour avoir sur cette glande des renseignements nouveaux et plus complets. Dans son travail assez volumineux, contenant deux planches d'anatomie comparée et d'embryologie du Poulet, cet auteur commence d'abord par soutenir énergiquement la théorie de l'utilité de la glande pour le graissage des plumes et fait une longue comparaison entre cet organe et les glandes sébacées des Mammifères. Après quelques mots sur la glande du croupion de quelques types d'Oiseaux, il cite quelques expériences de physiologie faites sur cet organe chez le Canard. Chez celui-ci, ainsi que chez la Poule et le Pigeon, il en décrit la vascularisation et l'innervation. Une étude sur l'histologie de la glande, suivie de son embryologie chez le Poulet, termine son travail.

PAUL BERT, GOUBAUX et PHILIPPEAUX (1872) signalent des résultats contradictoires d'ablation de cette glande chez le Canard.

DE JONGE (1878-1879) donne une analyse de la sécrétion chez ce même Oiseau et chez l'Oie.

PILLIET (1889) rapproche cet organe des glandes à parfums de la région anale des Mammifères, glandes présentant, d'après lui, la même structure que les glandes sébacées, auxquelles il compare la glande à huile des Oiseaux au début de son développement. Il en décrit sommairement le développement chez le Poulet, sans rien ajouter de nouveau à ce

qu'en avait dit **KOSSMANN (1871)**. Après quelques mots sur les réactions histo-chimiques, et une description très courte, il fait remarquer que cette espèce de glande, qu'il appelle glande en tube composée, est d'un type très constant chez les Oiseaux, quoique ne leur étant pas propre, car on la rencontre aussi chez les Reptiles et même chez les Sélaciens, celle des Oiseaux est cependant spéciale.

ORLANDI (1902) ajoute peu de chose à ce qui est déjà connu. Après une répétition des anciens auteurs, il refait l'histologie et l'embryologie de la glande chez le Poulet et précise quelques petits points.

RÖHMANN (1904) publie un long travail sur la composition chimique de la sécrétion uropygienne de l'Oie, résultats de recherches commencées avec **PLATO (1901)**.

MARGARETE STERN (1905) fait une étude consciencieuse de la glande du Canard au point de vue histo-chimique, et tente l'étude du mécanisme de la sécrétion.

LUNGHETTI (1903-1906) après une étude histologique très consciencieuse de la glande de la Poule, examine au double point de vue anatomique et histologique, la glande chez une vingtaine d'espèces d'Oiseaux. S'il n'ajoute rien à ce que **KOSSMANN (1871)** a dit au sujet des vaisseaux et des nerfs, au point de vue histologique il précise un certain nombre de points, et, signale le premier la présence de fibres élastiques nombreuses dans le tissu de soutien de la glande. Il revoit ensuite en détail le développement de cet organe chez le Poulet et aussi chez le Moineau et termine son travail par un résumé où il compare cette glande à d'autres des mêmes animaux et cherche à ramener la glande uropygienne à plusieurs types différents.

DEUXIÈME PARTIE

I. VASCULARISATION

KOSSMANN (1871) est le premier auteur ayant étudié un peu en détail la vascularisation de cet organe, car **TIEDEMANN (1810)** ne lui consacre que quelques mots.

LUNGHETTI (1903-1906) n'ajoute guère à nos connaissances, pourtant il s'occupe particulièrement de la marche des vaisseaux dans l'intérieur de la glande de la Poule et du Pigeon.

KOSSMANN a particulièrement étudié le Canard, mais il a aussi exa-

miné comparativement, quoique très sommairement, les vaisseaux dans la Poule et le Pigeon, il dit n'avoir pas trouvé entre ces diverses espèces d'Oiseaux de différences plus grandes que celles qui sont le fait de variations individuelles.

Les recherches que j'ai poursuivies dans ce sens chez des Oiseaux de types très différents de ceux de KOSSMANN, principalement chez le *Trypanocorax frugilegus* (L.), mais aussi chez les Oiseaux suivants : *Dendrocopus major* (L.), *Alcedo ispida* (L.), *Circus pygargus* (L.), *Puffinus gravis* (O'Reilly), et *Alca torda* (L.), m'ont donné dans les grandes lignes, des résultats tout à fait comparables à ceux de cet auteur. Le point de départ des vaisseaux et leur manière d'être au début paraissent peu variables¹.

A. ARTÈRES : Les artères qui irriguent la glande proviennent de deux troncs issus de l'artère caudale et s'en séparant à droite et à gauche au niveau de la première vertèbre caudale. Ces deux vaisseaux longent le corps de cet os et gagnent la face dorsale en passant entre les apophyses transverses de cette première vertèbre et de la deuxième caudale. A la face dorsale, ils suivent pendant quelque temps un trajet parallèle de chaque côté de l'apophyse épineuse des vertèbres, recevant fréquemment des rameaux de même origine qu'eux, issus plus loin et qui, après avoir gagné de la même façon la région dorsale, s'anastomosent avec ces premiers vaisseaux.

Chez le Canard, KOSSMANN (1871) a vu que ce tronc principal passe dans une gouttière longitudinale formée par les muscles élévateur du croupion et écarteur des rectrices et à une certaine distance de la glande se divise en trois branches : la branche externe et la branche interne, de valeur à peu près égale, atteignant la glande, la première vers la base du lobe, la seconde en haut du lobe, côté interne ; la branche médiane, plus faible, aboutissant sur le dessus de la glande entre les deux autres. Arrivées à la glande dans laquelle elles pénètrent après avoir traversé obliquement la capsule d'enveloppe, ces branches se divisent à nouveau, envoyant dans son intérieur de nombreuses artérioles, pendant que d'autres filets se ramifient sur son enveloppe et son mamelon qu'ils irriguent. Les petits rameaux qui ont pénétré dans l'intérieur de la

1. Pour ces recherches les techniques ordinaires m'ont été suffisantes. Je me suis servi d'injections au bleu de Prusse gélatiné ou au bleu de Prusse glycérimé avec fixation consécutive à l'alcool acidifié avec quelques gouttes d'acide acétique ; cette addition d'acide renforçant considérablement la teinte bleue de l'injection. J'ai également employé des injections doubles de colorations différentes : artères au carmin soluble, veines au bleu de Prusse ; la canule étant placée pour les artères dans l'aorte descendante, pour les veines dans la veine cave inférieure.

glande se divisent beaucoup, envoyant de petites branches entre les tubes glandulaires et formant par leurs anastomoses nombreuses autour de ceux-ci un riche réseau capillaire (fig. 3, pl. IX), dont les rameaux ultimes pénètrent dans les moindres replis de la couche conjonctive intertubulaire, jusqu'au contact de l'épithélium glandulaire, ainsi que LUNGHETTI (1906) l'a très bien observé chez le Pigeon.

Dans le *Trypanocorax fragilegus* (L.), les rameaux secondaires des artères glandulaires se comportent différemment que ceux du Canard. Le tronc primaire se divise en deux assez loin de la glande et, tandis que la branche principale continue son chemin entre le muscle élévateur du croupion et l'écarteur des rectrices, la seconde plonge sous ce premier muscle et arrive en contact de la glande dans la région médiane de sa base, contre la vertèbre caudale. La branche artérielle principale atteint la glande sur le côté de la base ; là elle se divise, envoyant des rameaux dans son intérieur et sur sa capsule d'enveloppe. Elle ne s'y distribue pas entièrement, pas plus d'ailleurs que l'autre branche. De petits rameaux qui s'en détachent servent à l'irrigation des tissus avoisinants. Dans ce cas, le sang n'arrive à la glande que par deux rameaux et non par trois comme chez le Canard, toutefois il paraît y avoir une vascularisation plus complète que chez la Poule où, d'après KOSSMANN (1871), une faible partie du sang du tronc principal se rend à l'organe (fig. 1, pl. VIII).

Dans le *Dendrocopus major* (L.), le tronc primitif continue son trajet entre les muscles élévateur du croupion et écarteur des rectrices et à peu de distance de la glande, se divise en deux, l'une des branches pénétrant dans celle-ci à la base du lobe, l'autre le contournant et envoyant des rameaux dans la région du mamelon, et, par-dessus la glande, dans les tissus environnants.

L'*Alcedo ispida* (L.) possède une vascularisation de sa glande très semblable à celle du *Trypanocorax fragilegus* (L.).

Le *Puffinus gravis* (O'Reilly) a un tronc artériel uropygien qui suit continuellement la colonne vertébrale et arrive à la glande entre les apophyses vertébrales et le muscle élévateur du croupion. A son contact, il se trifurque pour donner des rameaux se comportant à peu près comme chez le Canard, le rameau médian toutefois paraissant égal aux deux autres, semblant en outre, avec l'interne être principalement destinés à la capsule d'enveloppe et au mamelon.

Le tronc primitif artériel dans *Alca torda* (L.) se divise en deux branches

mais loin de la glande : l'une des branches passant comme d'habitude entre les muscles élévateur du croupion et écarteur des rectrices pour aborder le lobe par la base ; l'autre passant sous le premier muscle et courant parallèlement aux apophyses épineuses des vertèbres caudales, pour arriver au lobe sur sa face interne, assez près de son point de réunion avec son homologue.

B. VEINES : De chacune des deux veines caudales ou coccygiennes qui naissent d'un tronc rapidement dichotomisé issu de l'anastomose transversale des veines hypogastriques ou directement de cette anastomose comme KOSSMANN (1871) l'a vu chez le Canard, la Poule et le Pigeon, et, comme je l'ai observé moi-même chez le *Trypanocorax frugilegus* (L.) et le *Circus pygargus* (L.), part un tronc veineux uropygien qui de même que l'artère, comme nous l'avons vu tout à l'heure, gagne la région dorsale en passant entre les apophyses transverses des première et deuxième vertèbres caudales. De la veine caudale partent encore d'autres rameaux qui passent entre les espaces interapophysaires suivants et l'on a ainsi un nombre de rameaux veineux égal à celui des rameaux artériels en compagnie desquels ils cheminent d'ailleurs après s'y être accolés. Dans les plus fins rameaux, les veinules se dédoublent et l'on a ainsi deux petites branches cheminant de chaque côté des artérioles (KOSSMANN, 1871).

Comme le fait bien remarquer cet auteur, on voit que les vaisseaux, artères et veines, arrivent à la glande en suivant un trajet très direct, sans courbures prononcées. Le sang rencontre donc peu de résistance à l'avancement.

II. INNERVATION

Les nerfs de la glande du croupion, bien étudiés par KOSSMANN (1871) chez le Canard et chez la Poule, ont comme l'a bien vu cet auteur une double origine : une partie de leurs fibres sont d'origine médullaire, l'autre de provenance sympathique. Chez le Canard, d'après KOSSMANN, le nerf sort entre la première et la deuxième vertèbre caudale, du côté dorsal, et se divise presque aussitôt en trois branches. La première, qui est la plus petite, suit la colonne vertébrale et pénètre bientôt dans le muscle élévateur du croupion qu'elle innerve. La deuxième s'allonge sur les pleurapophyses des vertèbres caudales, passe dans la gouttière formée

par les muscles élévateur du croupion et écarteur des rectrices, suivant au début le faisceau vasculaire uropygien et aborde le lobe glandulaire sur le côté interne, après avoir contourné le premier de ces muscles de bas en haut. Au moment de sa séparation du tronc primitif vertébral, cette branche avait reçu un rameau d'origine sympathique. Enfin la troisième branche s'enfonce dans les muscles des côtés du ventre où elle se perd. KOSSMANN a également vu que chez la Poule, les nerfs uropygiens, tout en se comportant dans leur ensemble comme chez le Canard, en différaient cependant par l'origine du tronc primitif médullaire, ce dernier sortant du canal vertébral à la dernière vertèbre du bassin.

Chez le *Trypanocorax frugilegus* (L.), que j'ai étudié à ce sujet, c'est, comme chez le Canard, entre les première et deuxième vertèbres caudales que sort le tronc nerveux dont une partie des fibres vont innerver la glande, après qu'il s'est anastomosé avec les filets sympathiques et d'autres rameaux vertébraux d'une façon bien plus complète que chez le Canard (fig. 5, pl. VIII).

Le nerf, de même que chez ce dernier Oiseau, poursuit son trajet entre les muscles élévateur du croupion et écarteur des rectrices, de concert, avec le paquet vasculaire et, arrivé à la glande qu'il aborde sur le côté de la base, y envoie une partie de ses fibres, pendant que les autres se perdent dans les tissus environnants.

La présence d'une collaboration du système sympathique à l'innervation de la glande est confirmée pour KOSSMANN (1871), par ce fait que le nerf uropygien contient sur toute sa longueur, à partir seulement de son anastomose avec le filet sympathique, associées à des fibres à myéline, près de moitié de fibres de Remak¹.

Chez la *Perdix perdix* (L.) les nerfs à leur arrivée à la glande se comportent absolument de la même façon que chez le *Trypanocorax frugilegus* (L.).

1. Pour la dissection des très fins filets nerveux de la région caudale, j'ai employé avec succès le procédé suivant dû à THÉBAULT (1896), pratique qui m'a beaucoup facilité ma tâche.

L'animal, aussi frais que possible, est dépouillé ou simplement plumé, porté graduellement à 45 degrés et injecté avec un mélange de suif et de saindoux. Refroidi ensuite brusquement dans l'eau froide, il est plongé dans une solution d'acide azotique à dix pour cent. Au bout de vingt-quatre heures ou de quarante-huit heures, il est retiré et lavé pendant un temps égal à l'eau courante. Remis ensuite dans une solution azotique nouvelle pendant quelques jours, il en est sorti pour un nouveau lavage et ainsi de suite jusqu'à ce qu'aucun dépôt ne se forme plus dans le bain d'acide où on le laisse jusqu'au moment de l'usage. Un long et sérieux lavage est nécessaire avant la dissection pour éviter toute attaque des outils par l'acide.

TROISIÈME PARTIE

HISTOLOGIE

L'étude histologique des divers éléments de la glande uropygienne, ne demande en général aucune technique particulière. Tous les fixateurs usuels peuvent être employés, mais comme habituellement on a affaire à des organes assez volumineux, qu'on a presque toujours intérêt à couper *in toto*, il est préférable de n'employer que des fixateurs très pénétrants, car la capsule d'enveloppe ne se laisse que très difficilement traverser.

Les produits de sécrétion contenus dans les cellules glandulaires sont très solubles dans la plupart des liquides d'imprégnation (alcool absolu, éther, xylol, chloroforme, etc.), aussi pour les étudier, il y a lieu d'employer une technique spéciale. En dehors de ces dernières recherches, l'inclusion dans la paraffine suivant les méthodes usuelles, des matériaux fixés dans un état de fraîcheur aussi grande que possible suffit dans tous les cas.

LUNGHETTI (1906) recommande pour cet organe le passage par le saindoux purifié avant la paraffine et l'inclusion dans le vide pour éviter le grand durcissement des parties fibreuses de la glande. Je n'ai éprouvé aucune difficulté sur les glandes bien fixées et maintenues suffisamment de temps dans les mélanges paraffinés et la paraffine elle-même. Seuls des matériaux volumineux et conservés depuis très longtemps dans l'alcool m'ont obligé à me servir du microtome à glissière avec couteau très oblique.

Pour l'étude des produits de sécrétion, aussitôt après la mort de l'Oiseau, la glande est plongée dans un fixateur aqueux à base de formol ou de solutions chromiques. Les coupes sont faites ensuite après congélation ou imprégnation à la gélatine à froid suivant le procédé de BRUNOTTE (1892)¹.

1. Au sortir du fixateur, l'objet est longuement lavé à l'eau puis placé suivant son volume, pendant un temps variable dans la solution suivante étendue de trois fois son volume d'eau.

Eau distillée	100 grammes
Gélatine blanche en lame	20 grammes

Après filtration sur linge fin, on ajoute au liquide tiède 30 à 40 centimètres cubes d'acide acétique glacé et 1 gramme de bichlorure de mercure.

La pièce est ensuite portée dans une solution étendue de deux fois son volume d'eau, enfin dans la solution épaisse, liquide à la température du laboratoire.

La préparation alors placée dans une augette en papier buvard pleine de la solution gélatinée, déposée dans

Comme colorant des coupes congelées, l'Ecarlate R associé à l'acide osmique, dont s'est servi avec grand succès MARGARETE STERN (1905) dans ses recherches sur les produits de sécrétion de la glande uropygienne du Canard, m'a donné de très bons résultats. Ces coupes sont ensuite montées dans la gélatine glycinée.

A. CAPSULE D'ENVELOPPE ET PAROIS DES TUBES.

La capsule d'enveloppe de la glande, simple ou double, est entièrement de nature fibreuse. Elle est constituée par des couches de faisceaux de fibrilles de tissu conjonctif lâche, s'enchevêtrant les uns dans les autres dans diverses directions. Ces couches sont en nombre très variable suivant les espèces et même les individus, la capsule ayant comme l'on sait, une épaisseur très variable, dont le maximum est généralement à la base des lobes.

Entremêlées dans ces faisceaux de fibrilles se trouvent de très nombreuses et très fines fibrilles élastiques formant un riche réseau signalé pour la première fois par LUNGHETTI (1906) (fig. 1, pl. IX).

Contrairement à l'opinion de KOSSMANN (1871), d'ORLANDI (1902), et comme l'avait déjà vu LUNGHETTI (1906), on ne rencontre dans la capsule d'enveloppe de la glande aucun faisceau de fibres musculaires lisses, si ce n'est toutefois, dans certains cas, à la base du mamelon et encore, ces faisceaux font-ils plutôt partie de ce dernier organe.

Très fréquemment, on rencontre dans la capsule d'enveloppe des cellules pigmentaires, parfois en très grand nombre, donnant alors une teinte plus ou moins noirâtre à la glande et généralement localisées à la région la plus superficielle. Quoique se rencontrant particulièrement dans certains groupes, chez les PODICIPÉDIFORMES, par exemple, cette pigmentation est plutôt individuelle. Souvent aussi on trouve des terminaisons nerveuses tactiles (Corpuscules de Herbst), principalement vers la base du mamelon et dans la portion qui occupe la face inférieure de la glande.

un cristalliseur, est orientée et le cristalliseur est rempli doucement d'une solution d'acide picrique, de bichromate de potassium, d'alun de chrome, etc.

BRENOTTE (*in litt.*) a donné une autre formule :

Gélatine en lame.....	30 grammes.
Eau distillée.....	100 —
Glycérine.....	100
Acide phénique.....	3 à 4

Cette formule ne m'a semblé présenter aucun avantage sur la première.

Du côté interne, la capsule d'enveloppe envoie entre les tubes glandulaires d'origine épidermique, de minces membranes de même structure histologique qu'elle, qui forment en les entourant leur paroi de revêtement. Ces membranes, quelquefois extrêmement minces, conservent cependant toujours un nombre respectable de fibres élastiques (fig. 1, pl. IX). Des éléments nerveux (fig. 4, pl. IX) et des capillaires (fig. 3, pl. IX) les parcourent arrivant ainsi en contact immédiat avec l'épithélium glandulaire. LUNGHETTI (1906) y a également signalé la présence de lymphatiques. Ces formations conjonctives varient d'épaisseur non seulement suivant les espèces, mais encore avec l'âge et les individus.

Fréquemment, un nombre plus ou moins grand de ces cloisons conjonctives dépassent les autres en épaisseur. Ce sont celles qui s'avancent davantage dans l'intérieur de la glande et forment les parois des conduits primaires et secondaires ou qui constituent les cloisons intralobaires divisant la glande en une série de glandules, comme dans le *Cuculus canorus* (L.), le *Merops apiaster*, (L.), le *Phalacrocorax carbo* (L.) (fig. 4 et 6, pl. X). Ces cloisons renferment parfois des corpuscules de Herbst assez loin de la périphérie, ainsi en contact presque immédiat avec l'épithélium glandulaire (fig. 1, pl. X).

B. MAMELON EXCRÉTEUR.

Au point de vue de la structure, on peut considérer pour le mamelon excréteur deux types extrêmes, un type mince et un type épais, avec d'ailleurs tous les intermédiaires.

Dans le type mince, le tégument externe est en contact immédiat avec le haut de la capsule fibreuse d'enveloppe, c'est-à-dire avec la portion entourant les canaux excréteurs; contact continu, si le mamelon est nu (PASSÉRIFORMES) (fig. 2, pl. X), ou en partie séparé de celui-ci par les follicules des plumules terminales s'il est emplumé (PICIFORMES, PSITTACIFORMES) (fig. 5, pl. X). Entre les deux, et principalement dans le voisinage des follicules des plumules, se rencontrent en nombre variable de très grands corpuscules de Herbst. L'épithélium de la peau de recouvrement du mamelon se continue à son sommet et aux bords des orifices excréteurs, se transformant rapidement en un épithélium pavimenteux stratifié d'un nombre de couches parfois assez considérable, qui descend dans l'intérieur des canaux excréteurs qu'il revêt.

Dans le type épais, entre le tégument externe et les capsules d'enve-

loppe des conduits excréteurs, se trouve interposé un tissu conjonctif flasque, présentant une très forte proportion de tissu adipeux. Ce tissu se rencontre également entre les enveloppes fibreuses des canaux excréteurs qui dans ce type sont généralement séparés l'un de l'autre sur une plus ou moins grande partie de leur trajet à partir de la base du mamelon, alors que dans le type précédent ils étaient en contact et réunis par un peu de tissu fibreux ou séparés seulement par des follicules de plumules terminales implantées au centre du mamelon. Des fibres élastiques se rencontrent aussi dans ces tissus d'interposition, mais en nombre moindre que dans le tégument externe du mamelon et le conjonctif compact de la capsule d'enveloppe. Fréquemment aussi, on trouve dans ce mamelon des faisceaux de fibres musculaires lisses qui forment plusieurs systèmes (fig. 2, pl. IX). Dans ce cas, autour de chaque canal excréteur ou paquet de ces canaux, lorsque ceux-ci sont multiples pour chaque lobe, existent des groupes de faisceaux musculaires lisses circulaires, formant un entourage dont les diverses parties sont reliées par d'autres faisceaux de fibres de même nature disposés longitudinalement, mais moins abondants. Cet ensemble est lui-même entouré d'une manchette musculaire lisse commune de même conformation. Enfin, à la base du mamelon se trouve un autre groupe musculaire constitué par des faisceaux de fibres formant autour de cette base une ceinture double comme dans le système précédent, mais envoyant en outre quelques petits faisceaux longitudinaux qui s'étendent en descendant un peu sur les capsules des lobes pour s'y égarer. Ces deux groupements musculaires que l'on pourrait appeler le premier système mamelonnaire et le second système aréolaire, sont également entremêlés de fibres élastiques. De petits vaisseaux sanguins et une notable quantité de filets nerveux se distribuent encore dans ces mamelons. De même que dans le type mince ; on rencontre encore ici des corpuscules de Herbst, mais en plus grand nombre. Ces corpuscules tactiles y atteignent également des dimensions encore plus considérables. On en trouve, en effet, qui dépassent un demi-millimètre de longueur dans le mamelon excréteur du *Spheniscus demersus* L.

C. EPITHÉLIUM GLANDULAIRE ET ÉPITHÉLIUM DE REVÊTEMENT INTERNE.

Une très mince membrane propre, anhiste, sépare l'épithélium glandulaire du tissu conjonctif des parois tubulaires. Cette membrane signalée

pour la première fois par LUNGHETTI (1906) est, ainsi que cet auteur l'a fait observer, facilement visible sur les pièces où un mauvais état de conservation, où un défaut de technique ont rompu les rapports intimes entre l'épithélium glandulaire et les parois tubulaires.

A la face interne de cette membrane, les accidents précédents font également voir des productions, très variables en nombre, que LUNGHETTI a comparé avec raison aux cellules en panier de Boll, dont elles rappellent tout à fait l'aspect.

L'épithélium glandulaire est composé d'un nombre de couches de cellules variable suivant les types d'Oiseaux, avec un minimum de trois chez le *Passer domesticus* (L.)¹.

A de rares exceptions près, l'épithélium glandulaire présente un aspect très peu différent sur la presque totalité du tube glandulaire. La zone la plus profonde de cet épithélium, c'est-à-dire celle qui est en contact avec la membrane propre du tube, est composée d'une ou parfois de deux couches de cellules aplaties parallèlement à l'axe du tube et d'aspect plus ou moins triangulaire. Le degré de leur aplatissement est en rapport avec l'épaisseur de l'épithélium glandulaire. Elles possèdent un petit noyau riche en chromatine et un protoplasma granuleux abondant, aussi cette couche cellulaire se distingue-t-elle immédiatement sur les préparations par l'intensité de sa coloration. Des figures karyokinétiques en nombre très variable démontrent l'intensité de multiplication de cette assise qu'on peut, comme l'a fait RENAUT (1897), appeler couche génératrice. A partir de cette assise, et en allant vers l'axe du tube, les couches de cellules, en nombre plus ou moins considérable suivant les espèces, subissent une transformation progressive. Les cellules que nous avons vues aplaties et à section transversale triangulaire dans la zone génératrice, tendent à devenir globuleuses, ce qui a lieu d'autant plus vite que le nombre des assises cellulaires est plus restreint. Avec un épithélium épais, elles prennent au début, par pression réciproque, une forme polyédrique d'autant plus parfaite et plus persistante, que l'épaisseur de cet épithélium est plus grande. Les contours cellulaires deviennent plus nets, l'apparition de nombreuses gouttelettes de sécrétion, d'abord très petites, change l'aspect du protoplasma. Celui-ci au début finement granuleux apparaît bientôt, après la dissolution des gouttelettes de sécrétion

1. C'est pas erreur que PILLIET (1889) donne une seule couche de cellules à l'épithélium glandulaire de cet Oiseau et à celui du Milan. Aucun des Oiseaux que j'ai pu examiner ne présente un nombre aussi restreint de couches de cellules glandulaires.

par les réactifs usuels, nettement réticulé. Les mailles du réseau ainsi formé, très régulières comme forme et dimension sont d'autant plus larges et à parois plus minces, que l'on avance davantage vers le lumen du tube, où l'on a affaire à des cellules plus vieilles et où le développement de la sécrétion est plus considérable. Ce réseau protoplasmique se colore avec d'autant moins de netteté qu'il est plus lâche, aussi il fait paraître, sur les préparations microscopiques dépourvues de produit de sécrétion les zones cellulaires de plus en plus claires, à mesure que l'on approche davantage de l'axe du tube (fig. 5, pl. IX). Le noyau lui-même a beaucoup grossi, il a pris un aspect vésiculeux et semble être bien moins riche en éléments chromatiques. Les cellules qui en se rapprochant du lumen ont perdu leur forme polyédrique pour devenir globuleuses, présentent bientôt des symptômes de dégénérescence. Le noyau se ratatine, se fragmente et souvent disparaît complètement. L'accumulation toujours plus grande des produits de sécrétion fait peu à peu disparaître le réseau protoplasmique, enfin, les cellules se fondent en une masse informe qui s'épanche dans le lumen du tube. L'histolyse précédant la fonte cellulaire est d'autant plus complète que la glande est plus active, et tandis que, dans certains cas, au moment de l'éclatement, la cellule contient encore des débris de noyau et de réseau protoplasmique, dans d'autres, il n'y existe plus rien que les produits de sécrétion qui l'emplissent entièrement et la gonflent.

Dans la zone moyenne de l'épithélium glandulaire, chez tous les Oiseaux que j'ai examinés à ce sujet, les cellules m'ont paru présenter des dimensions assez uniformes oscillant autour de 22μ de diamètre. La prolifération cellulaire très active dans le fond des tubes, diminue de plus en plus à mesure que l'on approche davantage de l'extrémité libre, l'activité sécrétrice diminue également dans le même sens. Cette activité se traduit en partie par une épaisseur plus considérable de l'épithélium glandulaire qui emplit presque toujours le fond des tubes sur une hauteur plus ou moins grande ; par suite, les cellules les plus vieilles sont rejetées à une distance variable de ce fond en un point où leur fonte produit le commencement du lumen. La région d'histolyse maximum se trouve donc dans une région moyenne du tube glandulaire et va en diminuant vers son extrémité libre.

L'épaisseur moyenne de l'épithélium glandulaire se maintient à une distance variable de cette extrémité suivant son degré d'activité et ordinairement diminue graduellement en en approchant. Cette épaisseur reste sensiblement la même jusqu'au bout des tubes dans la glande du *Passer*

domesticus (L.), oiseau chez lequel, il est vrai, elle est peu importante, ou commence à s'affaiblir assez loin de cette extrémité comme dans le *Pandion haliaetus* (L.) et l'*Hydrochelidon fissipes* (Pallas). Cet épithélium peut au contraire s'étendre très loin au delà des tubes proprement dits, dans les conduits secondaires, les conduits primaires et même jusque sur les parois du réservoir collecteur comme dans le *Jynx torquilla* (L.), le *Circus pygargus* (L.) et la *Porzana porzana* (L.), où il s'étend jusqu'au commencement des canaux excréteurs à la base du mamelon. Il ne perd pas brusquement son aspect et ses fonctions sécrétrices, mais se transforme graduellement en un épithélium pavimenteux stratifié, à cellules aplaties, qui forme à sa suite et jusqu'aux orifices, le revêtement interne des autres parties de la glande, conduits, réservoirs et canaux excréteurs de la sécrétion. Dans ces derniers, cet épithélium quand on a affaire à des mamelons charnus, présente généralement une grande épaisseur.

L'épithélium interne de la glande du *Rhynchotus rufescens* (Temminck) présente une disposition particulière que jusqu'ici je n'ai observée que chez cet Oiseau (PARIS 1911). Les tubes très irréguliers présentent trois zones différentes très nettes. La partie profonde possède un épithélium analogue à celui que nous avons vu précédemment, mais doué d'une si grande activité que les assises cellulaires situées au-dessus de la zone génératrice rapidement emplies de sécrétion présentent une dégénérescence très complète bien avant la fonte cellulaire. Le noyau est ratatiné et rejeté sur le côté par les produits de sécrétion ou entièrement détruit, le réseau protoplasmique étant très réduit ou nul. Au-dessus de cette zone et s'étendant jusque près de l'extrémité du tube, l'épithélium glandulaire est subdivisé par de petites cloisons conjonctives extrêmement minces issues de la paroi tubulaire, en une série de petits tubes secondaires dont l'axe est perpendiculaire à celui du tube principal. Ces tubes secondaires se comportent pour ce qui est de la façon d'être des cellules sécrétrices exactement comme des tubes ordinaires, à savoir que vers la paroi se rencontre une couche génératrice, et qu'au fur et à mesure que l'on approche de l'axe du tube, les cellules, comme nous l'avons vu plus haut, grossissent et s'emplissent de sécrétion. Mais ce processus est bien loin d'être aussi actif que dans la première zone étudiée, et ces cellules, tout en grossissant relativement plus que dans les cas ordinaires, ne subissent que très tardivement une dégénérescence accentuée. Enfin, dans la portion terminale des tubes principaux, et aux abords des derniers tubes secondaires, l'épithélium glandulaire prend l'aspect d'un épithélium

pavimenteux stratifié épais, et cela d'une façon pour ainsi dire presque subite. Ces trois zones, zone profonde active, région des tubes secondaires, épithélium pavimenteux se distinguent à première vue très nettement sur les coupes colorées par les méthodes ordinaires, coupes où la sécrétion a disparu. La première paraît, en effet, la plus claire et assez uniforme ; la seconde, plus foncée dans son ensemble, montre de grosses cellules plus claires, qui sont les plus anciennes, c'est-à-dire les plus proches de l'histolyse ; la troisième zone forme elle, une zone compacte encore plus foncée et uniforme (fig. 14 et 15, pl. X)¹.

D. SÉCRÉTION.

STERN MARGARETE (1905) a bien étudié l'histologie de la sécrétion chez le Canard et y a observé les couches de cellules signalées précédemment. Elle a vu l'augmentation du diamètre des mailles du réseau protoplasmique en allant vers le centre du tube et la fonte cellulaire d'autant plus rapide que l'on est plus haut dans ce tube, et distingue sur la longueur du tube glandulaire trois zones, déjà nettement visibles sans coloration. La zone la plus profonde est blanc jaunâtre pâle, la zone moyenne blanc pur, la supérieure jaune de chrome (fig. 1). Sur une coupe transversale, ces trois zones se distinguent à l'œil nu sous l'aspect de trois cercles concentriques de teintes correspondantes, la zone supérieure occupant le centre de la coupe.

Après coloration par un mélange d'acide osmique à un pour cent et d'Ecarlate R, ces zones se montrent respectivement, la première rouge avec son centre noir, la deuxième noire avec son centre seul rouge, la troisième entièrement rouge.

L'examen de la zone inférieure rouge à centre noir, montre que la teinte rouge est due à des granules colorés occupant les mailles du réseau protoplasmique laissé incolore par ce procédé.

PLATO (1901) qui avait observé ces granules non colorés et vu leur grande réfringence, les appela granules lipophores, les croyant préformés et considérant que c'était tout d'abord en eux que les réactions de la graisse se présentaient. Ce sont pour STERN les gouttelettes de sécrétion. Elles augmentent de trois ou quatre fois de volume de la périphérie au

1. Il est intéressant de constater que cet Oiseau qui, comme nous le verrons plus loin, présente d'autres particularités spéciales de sa glande, appartient à la sous-classe des PALAEOGNATHAE. Il serait très désirable de pouvoir constater si les quelques Oiseaux de cette sous-classe qui possèdent à l'état adulte une glande uropygienne, présentent ces mêmes particularités.

centre. Cet accroissement du volume des gouttelettes de sécrétion est en rapport avec l'état du réseau protoplasmique des cellules, réseau beaucoup plus lâche au centre. Dans les cellules de la périphérie du tube se rencontre une deuxième sorte de granules aplatis dont la coloration varie du brun au noir, en groupes serrés sur l'un des côtés du noyau au milieu des gouttelettes de sécrétion. La grosseur de ces granules ne dépasse pas celle des plus petites de ces dernières. En allant vers le centre du tube, ces granules que STERN (1905) propose d'appeler granules lipoides sont de plus en plus rares et rejetés dans les coins du réseau protoplasmique. Ils ne disparaissent cependant jamais tout à fait, on en retrouve jusque

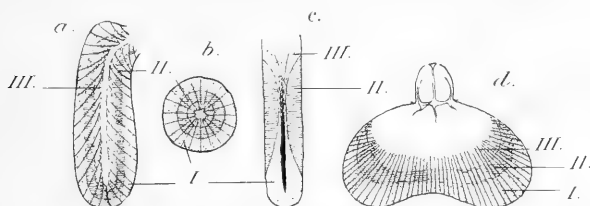


FIG. 1. Zones tubulaires de Stern. *a*, coupe longitudinale du lobe glandulaire du Canard; *b*, coupe transversale du même lobe; *c*, coupe longitudinale d'un tube isclé; *d*, coupe horizontale de la glande du Moineau. I Zone inférieure rouge à sécrétion noire; II zone moyenne noire; III zone supérieure rouge à sécrétion rouge.

dans la lumière du tube glandulaire. Réfringents comme les gouttelettes de sécrétion, ces granules lipoides sont moins solubles dans les réactifs et se colorent par la safranine, apparaissant, il est vrai, plus petits, après les traitements indispensables pour la coloration par ce réactif. Ils sont pour STERN caractéristiques de cette zone dont la sécrétion emplissant le lumen est colorée en noir.

La zone moyenne se signale pour STERN (1905) par des cellules à réseau protoplasmique plus serré, à mailles plus irrégulières et plus épaisses. La fonte cellulaire se fait plus vite et plus tôt que dans la zone précédente. Les gouttelettes de sécrétion y sont moins nombreuses. Ces gouttelettes sont aussi moins solubles dans les réactifs ordinaires. Par coloration à l'Ecarlate R. seul, les gouttelettes de sécrétion ne se colorent en rouge vif que dans le seul anneau central; dans la partie moyenne elles sont seulement teintées de rose. Avec le même réactif mélangé d'acide osmique, elles se colorent dans cette partie en noir, quelques-unes seulement en rouge brun, parfois à contour noir. Pour STERN il n'a pas dans cette zone de granules lipoides.

Dans la zone supérieure qui procède peu à peu de la zone moyenne, les cellules se désagrégant plus vite, sont moins nombreuses, et la sécrétion est de plus en plus abondante au centre du tube à mesure que l'on s'élève vers son extrémité.

MARGARETE STERN ne pouvant s'expliquer les différences d'aspect des deux premières zones pense qu'elles sont différentes également au point de vue fonction. Tandis que dans la première zone elle signale les granules lipoïdes, dans les deux premières, les gouttelettes de sécrétion, dans toutes les zones, elle trouve une troisième sorte de granules qui se rencontrent aussi dans le tissu conjonctif intertubulaire. Ces granules très fins, colorables par l'osmium aluné, se présentent en groupes serrés dans le réseau protoplasmique. Dans le conjonctif intertubulaire, ils sont souvent disposés en chaînettes. Pour cet auteur ce sont des granules grassex amenés à la glande par les vaisseaux sanguins.

La sécrétion qui occupe le lumen du tube, est après l'action de l'Ecarlate R et de l'acide osmique de coloration différente suivant les zones. Dans les deux premières, elle est brun noir, avec un petit nombre d'éléments rouges paraissant homogènes ; elle passe par degrés, en montant dans le tube au brun rouge, puis au rouge vif, teinte qu'elle a en entier dans le haut du tube, c'est-à-dire dans la zone supérieure.

Les trois zones des tubes de STERN se retrouvent dans toutes les glandes, affectant naturellement dans l'ensemble de chacune, un aspect différent suivant la disposition des tubes glandulaires (fig. 1a et d). Je doute qu'il faille considérer ces zones comme ayant une fonction différente, mais bien plutôt comme des régions d'activité sécrétoire de valeur inégale.

La prolifération cellulaire étant d'autant plus grande que l'on est plus bas dans le tube, les cellules n'avancent pas dans le lumen perpendiculairement à lui, mais obliquement vers le haut.

Dans la première zone à activité très grande, les granules noirs (granules lipoïdes de STERN) sont très vite remplacés par des productions colorables en rouge par l'Ecarlate R (gouttelettes de sécrétion de STERN). Dans la zone suivante où l'activité s'est beaucoup ralentie, ce processus se fait bien plus lentement, d'où persistance beaucoup plus grande des éléments à coloration noire. Contrairement à ce que dit STERN, dans cette région moyenne, la fonte cellulaire est faible. La zone supérieure à activité cellulaire presque nulle n'est elle, sauf dans sa région terminale, que la suite de la zone moyenne, celle où s'achève l'histolyse de

la plus grande partie de ses vieilles cellules; on comprend ainsi pourquoi elle apparaît entièrement rouge.

La sécrétion, comme nous le verrons plus loin, contient d'autant moins de matières grasses qu'elle est plus âgée, il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'elle noircisse d'autant moins par l'acide osmique qu'on l'envisage dans une région plus élevée du tube glandulaire. La couleur noire de la sécrétion de la partie profonde des tubes dans les préparations par la méthode de STERN est due à une grande quantité de granules de couleur noire qui se trouvent dans les cellules à côté des gouttelettes rouges.

Si l'on compare la figure 7 de la planche de STERN (1905) avec une préparation microscopique de tubes glandulaires traitée pour la recherche du chondriome des cellules (fig. 6, pl. IX), on est frappé de l'identité absolue d'aspect des granules fins de STERN avec le système chondriomique des cellules des tubes. Ce système est constitué en effet par des mitochondries très nombreuses, souvent rangées en chapelets (chondriomites) à la périphérie des tubes. Ces mitochondries ne disparaissent jamais complètement et quoique diminuant, beaucoup de nombre en approchant du lumen du tube, on en trouve encore quelques-unes dans les cellules en histolyse.

Si STERN n'a pas vu la transformation des mitochondries en granules lipoides, transformation admise actuellement par beaucoup d'auteurs, en particulier par DUBREUIL (1913); elle a décrit et figuré le passage de ces dernières aux granules de sécrétion.

QUATRIÈME PARTIE

ANATOMIE COMPARÉE

I. Ordre des Passériformes

A. Sous-ordre ACROMYODI. 1^o *Passer domesticus* (L.), Famille des FRINGILLIDAE :

La glande uropygienne du Moineau domestique [*Passer domesticus* (L.)] considérée sans son mamelon excréteur, est à peu près réniforme, courte, à grand axe transversal, la face concave peu profonde constituant la base de la glande (fig. II a). La face supérieure est plus ou moins

bombée suivant la turgescence de la glande, l'inférieure légèrement concave, creusée longitudinalement en son milieu pour loger la partie supérieure du pygostyle contre lequel elle est intimement appliquée (fig. 11 b), présente des rainures plus ou moins profondes, impression des rectrices auxquelles elle est étroitement soudée par des brides de tissu conjonctif. Le mamelon est inséré au milieu et en haut de la face convexe.

Située sous une aptérie qui s'étend sur le dessus du croupion, elle est seulement recouverte par la peau très mince, et porte fréquemment une

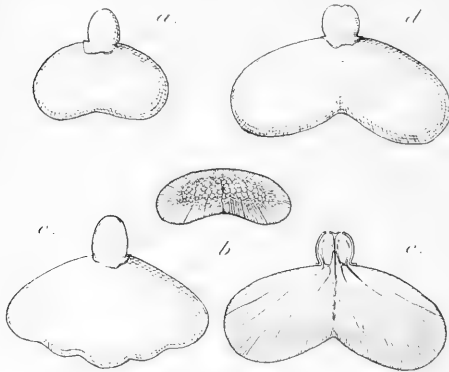


FIG. 11. PASSÉRIFORMES. a, glande du *Passer domesticus*. $\times 3$; b, coupe transversale de la même. $\times 3$; c, glande de *Merula merula*. $\times 3$; d, glande de *Cinclus aquaticus*. $\times 3$; e, coupe horizontale de la même. $\times 3$.

ligne de très petites plumules disposées en arc à concavité supérieure à la limite de l'aréole du mamelon, à peu près au niveau du milieu de la glande. Cette dernière apparaît très nettement sous le tégument qu'elle bombe assez fortement. Enveloppée dans une capsule fibreuse mince, de couleur jaunâtre, formant une enveloppe uniforme autour d'elle, la glande apparaît extérieurement comme formée d'un lobe unique. La capsule d'enveloppe se prolonge cependant dans l'intérieur de la glande en un septum mince, sagittal, médian, plus visible à la face inférieure qu'à la face supérieure, d'une épaisseur peu différente de celle des parois tubulaires, représentant ce qui reste de la portion d'union des capsules fibreuses d'enveloppe des lobes si intimement soudées que cette cloison est dans cette partie de la glande l'unique indice de bilobation. Ce septum médian est d'ailleurs presque toujours fénestré en son milieu et en haut, au niveau des réservoirs collecteurs de la sécrétion, de sorte que ceux-ci communiquent librement entre eux. Il se prolonge en s'épaississant sensiblement dans le mamelon excréteur qu'il partage longitudinalement en deux parties égales constituant les canaux excréteurs. De chaque côté de ce

ligne de très petites plumules disposées en arc à concavité supérieure à la limite de l'aréole du mamelon, à peu près au niveau du milieu de la glande. Cette dernière apparaît très nettement sous le tégument qu'elle bombe assez fortement. Enveloppée dans une capsule fibreuse mince, de couleur jaunâtre, formant

septum deux ou trois autres cloisons intralobaires incomplètes, montent de la face inférieure de la glande se dirigeant vers le mamelon excréteur, s'anastomosant irrégulièrement avec d'autres moins développées, et partageant, fort peu nettement il est vrai, la masse des tubes glandulaires. Celle-ci qui, à première vue, apparaît unique, est constituée par des tubes simples, rarement bifurqués, très nombreux, d'un diamètre moyen de 80 μ environ et qui convergent tous radiairement vers la base du mamelon. Ne manquant qu'à la base de celui-ci et sur un espace un peu plus grand du côté de la face supérieure, ils sont fixés tout autour du reste de la glande. Ils laissent ainsi entre eux et le haut de la glande un espace assez grand qui forme les réservoirs collecteurs de la sécrétion, et à la face inférieure desquels courent les cloisons intralobaires, vestiges des conduits primaires et secondaires. Ces réservoirs s'accusent très nettement au travers de la capsule d'enveloppe et même du tégument externe, par suite de la minceur et de la transparence des tissus.

Le mamelon excréteur, posé obliquement par rapport au plan horizontal de la glande, a environ deux millimètres de longueur et une forme elliptique allongée. Il présente, quand l'abondance de la sécrétion le rend turgide, un sillon longitudinal médian s'étendant un peu sur le réservoir, indice extérieur du septum longitudinal médian. Ce mamelon, à parois minces, nu, présente deux petits orifices, un pour chaque demi-glande, situés à son sommet très près l'un de l'autre.

Ainsi que l'a observé le premier LUNGHETTI (1906) qui a étudié la glande du Moineau, les canaux excréteurs du mamelon ne sont pas en rapport direct avec la partie correspondante du réservoir. Ils en sont séparés par une sorte de voûte formée par la réunion des cloisons intralobaires, celles-ci se prolongeant d'autre part dans leur intérieur, sous forme de languettes dont les parties latérales sont soudées aux parois de ces canaux constituant des gouttières par où la sécrétion pénètre dans le mamelon, mais très haut dans son intérieur (fig. 2, Pl. X). Ce système plus compliqué qu'il ne paraît, dans la description de LUNGHETTI présente cet intérêt qu'il forme une sorte d'appareil valvulaire s'opposant à tout reflux de la sécrétion du mamelon dans la glande. L'épithélium glandulaire, se compose d'un nombre très restreint de couches de cellules, ordinairement trois, laissant ainsi au milieu des tubes un lumen très large.

2° *Trypanocorax frugilegus* (L.), Famille des CORVIDÆ :

La glande du Freux [*Trypanocorax frugilegus* (L.)], diffère peu de celle du Moineau. Un peu plus globuleuse, avec une face supérieure plus

bombée, elle a également un mamelon excréteur un peu plus renflé. Sa capsule d'enveloppe et son mamelon présentent une teinte grise assez prononcée.

Reposant par sa base sur les muscles élévateurs du croupion creusés d'une dépression pour la recevoir, elle est à cheval dans sa partie antérieure sur la crête du pygostyle et est dans cette portion intimement soudée à ce dernier et aux follicules des rectrices internes (fig. 1, pl. VIII).

Sa cloison médiane est complète, de sorte que la bilobation est plus accentuée que chez le Moineau, les sécrétions de chaque demi-glande restant entièrement séparées jusqu'à leur sortie. Dans chacune de celles-ci un nombre de cloisons intralobaires moindre que dans l'espèce précédente s'avancent moins loin dans le mamelon, de sorte que malgré sa grande ressemblance avec celle du *Passer domesticus* (L.), la glande du Freux a une structure plus simple.

Les réservoirs collecteurs sont aussi relativement moins développés, et les tubes glandulaires par suite plus longs, sont simples pour la plupart. Ces derniers ont un diamètre d'environ 150 μ et possèdent un épithélium glandulaire peu différent de celui de la glande du Moineau.

3° *Cinclus cinclus aquaticus* (Bechstein), Famille des CINCLIDAE :

Réniforme allongée, à concavité profonde et comme étranglée en son milieu, son axe transversal étant comme dans les Oiseaux précédents, le plus grand, la glande du Cinclé aquatique [*Cinclus cinclus aquaticus* (Bechstein)], montre extérieurement des traces nettes de bilobation (fig. II d). Sa face inférieure est nettement arquée, le sillon du pygostyle étant profond, sa face supérieure porte un sillon longitudinal correspondant à la cloison médiane et se continuant sur le mamelon. Ce dernier, globuleux, ressemble beaucoup à celui des PASSÉRIFORMES déjà examinés, c'est-à-dire est mince et uniquement de nature fibreuse, sans trace de fibres musculaires lisses. Le septum médian, sensiblement plus épais que les parois intertubulaires est comme toujours la continuation de la capsule fibreuse d'enveloppe qui montre ici sa formation en deux poches accolées et ne paraît pas, comme dans les cas précédents, constituée par une enveloppe unique.

Par suite de cette disposition, on n'a plus un réservoir collecteur pour ainsi dire unique et plus ou moins divisé en deux, mais deux réservoirs collecteurs s'allongeant chacun dans le lobe glandulaire correspondant. Bien développés, ces réservoirs sont subdivisés par des cloisons montant de l'extrémité libre des lobes vers le mamelon, mais se prolon-

geant assez près de celui-ci ou un peu dans lui, la communication entre la glande et le mamelon s'opérant de la même façon que chez le *Passer domesticus* (L.) et le *Trypanocorax frugilegus* (L.). Les tubes glandulaires, d'un diamètre moyen de 125 μ , convergent radiairement pour chaque demi-glande vers la partie supérieure du réservoir correspondant. Ils laissent également, comme dans les autres PASSÉRIFORMES, sur la paroi interne de la capsule d'enveloppe, un petit espace libre, à la base du mamelon, espace développé surtout, comme généralement, sur le côté correspondant à la face supérieure de la glande (fig. II e). L'épithélium glandulaire se compose d'un nombre de couches de cellules plus grand que celui des Oiseaux précédents. Les cellules plus irrégulières, un peu plus petites que la moyenne, laissent au centre du tube un lumen bien moins considérable.

— La glande uropygienne des autres PASSÉRIFORMES que j'ai pu examiner, une certaine d'espèces environ appartenant aux Familles suivantes : *Corvidae*, *Sturnidae*, *Oriolidae*, *Fringillidae*, *Laniidae*, *Sittidae*, *Paridae*, *Sylviidae*, *Turdidae*, *Hirundinidae*, diffèrent extrêmement peu de celles du *Passer domesticus* (L.) et du *Trypanocorax frugilegus* (L.). Les rapports avec les muscles voisins sont également sensiblement identiques.

Semblable au Freux dans le *Corvus corone* (L.) la *Pica pica* (L.), le *Garrulus glandarius* (L.), elle est plus aplatie dans le *Merula merula* (L.), le *Turdus pilaris* (L.), où elle présente souvent une forme losangique à grand axe transversal, sa base étant rendue convexe et mamelonnée, par suite de la traction exercée sur elle par les bribes conjonctives d'union de sa face inférieure aux rectrices qui refoulent la masse glandulaire en s'y imprimant (fig. I c). Ces *Turdidae* ont également une cloison médiane fenestrée à la façon de celle du *Passer domesticus* (L.) et du *Passer montanus* (L.). De forme semblable à celle de ces derniers Oiseaux, dans les autres *Fringillidae* que j'ai pu étudier, les *Sittidae*, les *Sylviidae*, les *Hirundinidae*, elle m'a semblé relativement plus petite dans le *Pyrrhula pyrrhula* (L.), le *Coccothraustes coccothraustes* (L.), la *Sitta europaea caesia* (Meyer et Wolf), l'*Hirundo rustica* (L.), la *Sylvia atricapilla* (L.) et l'*Hypolaïs polyglotta* (Vieillot). Dans le *Lanius collurio* (L.), très allongée transversalement, présentant une face concave profonde, elle forme passage à celle du *Cinclus cinclus aquaticus* (Bechstein).

Le petit arc de plumules du dessus de la glande observé souvent chez le *Passer domesticus* (L.), apparaît normal chez l'*Alauda arvensis* (L.), on le rencontre aussi dans l'*Hypolaïs polyglotta* (Vieillot). Cette ligne de

plumules paraît être l'homologue du cercle de plumules terminal du mamelon que l'on rencontre dans nombre de types. L'épithélium glandulaire, chez tous ces Oiseaux est très semblable à celui du *Passer domesticus* (L.) et du *Trypanocorax frugilegus* (L.), et comme chez eux se conserve avec son même aspect jusqu'à l'extrémité des tubes glandulaires.

LUNGHETTI (1906) qui outre la glande du Moineau a étudié celle de quelques autres PASSÉRIFORMES, entre autre le *Chelidon urbica* (L.) n'a pas non plus trouvé à ces Oiseaux de différences notables.

Le poids moyen de la glande, exprimé en milligrammes par rapport à un Oiseau du poids d'un kilogramme, m'a donné pour les PASSÉRIFORMES le chiffre de 1.028 milligrammes 5¹.

II. Ordre des Piciformes

A. Sous-Ordre PICI. I^o *Iynx torquilla* L., Famille des PICIDÆ :

Le Torcol [*Iynx torquilla* (L.)] a une glande uropygienne bien développée, nettement bilobée, d'aspect cordiforme, bien plus large que longue cependant, considérée sans le mamelon, les lobes étant épais (fig. III c). La face supérieure bombée présente un sillon médian s'étendant depuis la fente séparative des lobes presque jusqu'au mamelon. La face inférieure est largement et profondément creusée en son milieu pour le logement de la crête du pygostyle et des rectrices médianes qui y sont étroitement soudées par du tissu fibreux. Recouverte uniquement par la peau qui est nue, la glande apparaît très bien sous le tégument, le mamelon saillant très obliquement étant presque couché sur lui. Chaque lobe est entouré par une capsule fibreuse jaunâtre intimement soudée à son homologue dans ses trois quarts supérieurs pour former une mince cloison interlobaire qui ne s'épaissit sensiblement qu'à son entrée dans le mamelon. Chaque lobe, écarté de son voisin dans son quart inférieur possède un très grand réservoir collecteur, s'enfonçant jusqu'à plus des trois quarts de la longueur de la glande et plus rapproché de la face supérieure que de l'inférieure (fig. III d). Les tubes glandulaires, simples ou fréquemment bifurqués, d'un diamètre moyen d'environ 90 μ convergent dans chaque lobe radialement vers le haut du réservoir. Possédant de cinq à six couches de cellules glandulaires, ces tubes n'ont qu'un faible lumen central. Ils cessent

1. Ces chiffres, comme bien l'on pense, sont très approximatifs, seul un nombre de pesées extrêmement considérable pourrait donner un résultat approché, la glande variant beaucoup de poids entre Oiseaux de même espèce. Les poids s'entendent, glande nue, c'est-à-dire dépourvue du tégument de recouvrement du mamelon, et, quand il y a lieu, de son bouquet de plumules terminales, celui de l'Oiseau corps entier et garni de son plumage.

complètement à la base du mamelon, principalement du côté supérieur. Aucune cloison intralobaire ne divise la masse glandulaire et ne s'avance dans les réservoirs collecteurs, par suite les conduits secondaires sont très réduits et les primaires nuls.

L'épithélium glandulaire conserve son même aspect jusqu'à l'extrémité des tubes.

Le mamelon excréteur approximativement cylindrique terminant la partie pointue de la glande est à peu près deux fois plus long que large. De nature uniquement fibreuse, il a son extrémité libre tronquée. Les deux canaux excréteurs des lobes le traversent et ont leurs ouvertures entourées d'un cercle de huit plumules.

2° *Dendrocopus major* (L.),
Famille des PICIDAE :

Chez le Pic épeiche [*Dendrocopus major* (L.)], les deux lobes glandulaires sont séparés presque

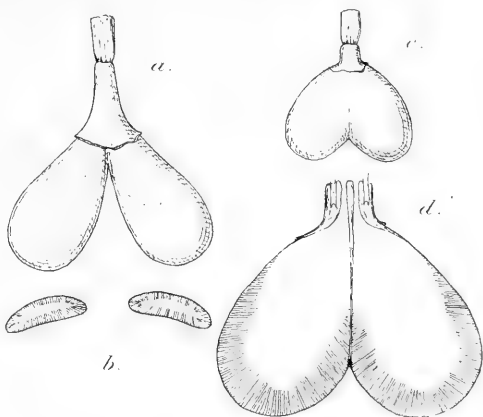


FIG. III. PICIFORMES. *a*, glande de *Dendrocopus major*. $\times 3$; *b*, coupe transversale de la même. $\times 3$; *c*, glande de *Lynx torquilla*. $\times 3$; *d*, coupe horizontale du même. $\times 6$.

jusqu'au commencement du mamelon, formant cependant entre eux un angle assez fermé. Les lobes beaucoup plus étroits que ceux du Torcol, pyriformes vus de face, sont très aplatis (fig. III *a*). Comme dans le cas précédent, l'axe de la glande est celui du mamelon sont en continuité. Placée sous une aptérie, recouverte uniquement par la peau, la glande apparaît très nettement au-dessous, et, grâce à la transparence du tégument et des capsules d'enveloppe, on distingue au travers les limites des réservoirs collecteurs.

Elle repose sur les muscles éleveurs du croupion comme chez les PASSÉRIFORMES. Un grand réservoir, sans traces de cloisonnement secondaire, par suite à parois parfaitement lisses, occupe toute la première

partie de chaque lobe, et pénètre dans la masse glandulaire qui en occupe le fond (fig. 3 b). Les deux masses de tubes sont donc complètement séparées et sans aucun contact. Les formations secondaires y sont pour ainsi dire nulles.

Le mamelon ne diffère pas sensiblement de celui du Torcol, mais relativement il est plus long, plus mince et terminé par des plumules noirâtres.

— Les glandes uropygiennes du *Gecinus canus* (Gmelin), du *Gecinus viridis* (L.), du *Dendrocopus minor* (L.), ne se distinguent que par la taille de celle du Pic épeiche.

D'après GADOW (1892) une partie du sous-ordre des BUCCONES et les espèces du sous-ordre des GALBULAE, ont une glande à mamelon nu. Pour NITSCH (1840), la glande des premiers a sa base sous une ptérylie, celles des seconds étant sous une aptérie.

Chez les *Picidae*, j'ai trouvé un rapport en milligrammes du poids de la glande au kilogramme d'Oiseau de 837,6.

III. Ordre des *Coccyges*

A. Sous-Ordre CUCULI. *Cuculus canorus* L., Famille des CUCULIDAE :

La glande de cet Oiseau a été étudiée par LUNGHETTI (1906) qui en a bien observé les particularités principales.

Le Coucou (*Cuculus canorus* (L.)) possède une glande du croupion de taille relativement grande, nettement bilobée, les deux lobes en étant séparés sur plus des deux tiers et formant entre eux un angle d'environ 70 degrés (fig. IV a). Très aplatis ; ces lobes ont une forme ovoïde et sont à peu près deux fois plus longs que larges, avec une face inférieure sensiblement moins bombée que la supérieure et présentant une série de petites boursofflures correspondant ainsi qu'on le verra plus loin, à des glandules secondaires. Les capsules d'enveloppe de chaque lobe, de couleur blanc jaunâtre, se soudent au point de rencontre de ceux-ci pour former une cloison relativement épaisse qui les sépare dans le reste de leur longueur. Située sous une ptérylie, le mamelon et son aréole seuls étant nus, la glande proprement dite est profondément située et ne se distingue pas sous le tégument. Une mince couche de fibres striées dépendant des muscles élévateurs du croupion, la sépare de la peau, n'en laissant libre que le mamelon excréteur (fig. 2, pl. VIII). Elle est solidement fixée par sa face inférieure aux rectrices médianes contre lesquelles elle est étroitement

appliquée dans sa partie antérieure par du tissu conjonctif, la base de son mamelon y étant attachée par une forte bride fibreuse. Des fibres striées des élévateurs du croupion s'attachent également au côté interne et à la région inférieure de la base des deux capsules d'enveloppe. Ces dernières, bien développées, épaisses, outre les brides conjonctives qu'elles envoient dans les tissus environnants, émettent sur leur face interne des cloisons qui, dans l'intérieur des lobes, séparent assez régulièrement la masse des tubes glandulaires de chacun d'eux en une série de glandes secondaires. Ces glandes secondaires dirigent toutes leur orifice vers une étroite cavité centrale qui s'étend dans toute la longueur du lobe et presque perpendiculairement à elle. Cette cavité n'est, somme toute, qu'un réservoir collecteur très allongé (fig. IV b).

Dans chacune de ces glandes secondaires possédant elles-mêmes une petite cavité centrale, sont groupés des tubes glandulaires irréguliers, souvent bifurqués, d'un diamètre moyen d'environ 130 μ . Ces tubes,

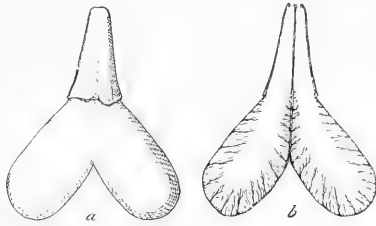


FIG. IV. COCCYGES. a, glande de *Cuculus canorus*. $\times 2$; b, coupe horizontale de la même. $\times 2$.

d'autant plus courts que l'on approche davantage de l'orifice de la glandule sont placés très obliquement par rapport à sa paroi et dirigent leur ouverture radiairement et en haut vers sa cavité centrale. Un épithélium glandulaire épais les emplit dans la plus grande partie de leur longueur.

Le mamelon excréteur qui surmonte les lobes est allongé, conique, aplati de haut en bas, d'une longueur de huit à neuf millimètres, avec un axe en continuité avec celui de la glande, par suite posé très obliquement sur le tégument, et, quoique relativement épais, entièrement de nature fibreuse, avec une extrémité dépourvue de plumules. La continuation de la cloison médiane de séparation des lobes, provenant de la soudure des deux capsules fibreuses d'enveloppe, limite dans ce mamelon deux larges conduits, un par lobe, débouchant directement dans les réservoirs collecteurs correspondants. Cette cloison longitudinale se manifeste extérieurement dans la glande turgide sous forme d'un sillon médian du mamelon. Aucune trace de segmentation secondaire ne s'observe dans

ces longs canaux dont les parois internes sont lisses et qui débouchent l'un près de l'autre au sommet du mamelon légèrement épaissi. De nombreux corpuscules de Herbst se rencontrent dans ce dernier, formant de petits amas irrégulièrement distribués, mais surtout fréquents sur ses faces latérale et inférieure.

Chez le Coucou, le rapport du poids de la glande est à peu près de 1.061 milligrammes 7 par kilogramme.

— D'après NITSCH (1840) dans le genre *Musophaga*, sous-ordre des MUSOPHAGI, le mamelon excréteur de la glande est terminé par une touffe de plumules, la glande elle-même étant située sous une petite aptérie limitée à sa surface.

IV. Ordre des Coraciiformes

A. Sous-Ordre CYPSELI. *Apus apus* (L.), Famille des CYPSELIDAE :

La bilobation est extrêmement nette dans la glande du Martinet noir [*Apus apus* (L.)]. Relativement petit, conique dans son ensemble, cet organe a ses deux lobes nettement écartés sur une petite partie à la base, séparés ensuite par un profond sillon médian qui remonte jusqu'au sommet du mamelon (fig. v a). Chaque lobe, quoique peu aplati, surtout à l'arrière, a cependant sa face supérieure plus arrondie et bombée que l'inférieure. Située sous une aptérie qui s'étend sur le dessus du croupion, recouverte seulement par la peau, cette glande est bien visible sous le tégument.

Chaque demi-glande est enveloppée d'une capsule fibreuse propre, de teinte claire, épaisse, mais distincte de sa voisine jusqu'à l'extrémité du mamelon et soudée seulement à celle-ci sur la ligne médiane de la glande. Aucune cloison secondaire ne part de la capsule d'enveloppe dans l'intérieur du lobe. La partie glandulaire proprement dite est répartie en deux masses occupant dans chaque lobe approximativement la moitié inférieure (fig. v g).

La masse de chaque demi-glande est formée d'un nombre faible de tubes glandulaires d'environ 90 μ de diamètre moyen, souvent bifurqués ou demi-cloisonnés dans une partie de leur longueur, disposés radiairement et dirigeant leur orifice vers le haut du lobe. Un épithélium épais les garnit, ne laissant qu'un lumen central peu large.

Le reste de chaque lobe est occupé par un vaste réservoir à parois lisses se continuant directement, sans limites nettes avec le canal excré-

teur large et simple correspondant, lequel débouche au sommet du mamelon près de son homologue.

Le mamelon excréteur nu, en continuité avec l'axe du lobe, saillant peu et très obliquement au-dessus du tégument, est uniquement de nature conjonctive.

La glande de cet Oiseau avait déjà été étudiée par LUNGHETTI (1906) qui en avait décrit les parties les plus caractéristiques.

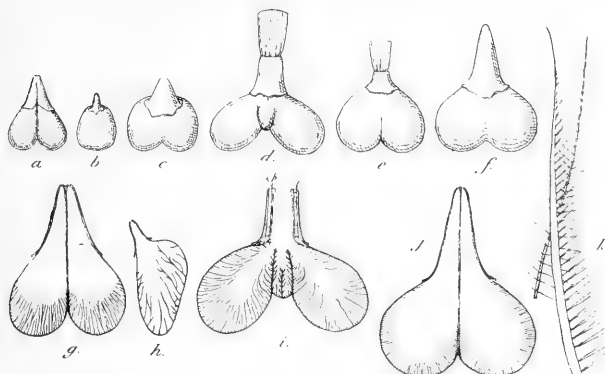


FIG. 5. CORACHIFORMES, a, glande d'*Apus apus*. $\times 2$; b, glande de *Caprimulgus europaeus*. $\times 2$; c, glande de *Merops apiaster*. $\times 2$; d, glande de *Upupa epops*. $\times 2$; e, glande d'*Alcedo ispida*. $\times 2$; f, glande de *Steatornis gariensis*. $\times 1$; g, coupe horizontale de la glande d'*Apus apus*. $\times 4$; h, coupe longitudinale de la glande du *Caprimulgus europaeus*. $\times 4$; i, coupe horizontale de la glande de *Upupa epops*. $\times 4$; j, coupe horizontale de la glande du *Steatornis gariensis*. $\times 2$; k, 2 barbes fortement grossies d'une plumule terminale de la glande du *Bocorax Abyssinicus*.

B. Sous-Ordre CAPRIMULGI. *Caprimulgus europaeus* (L.), Famille des CAPRIMULGIDAE :

Considérée sans son mamelon excréteur, la glande du croupion de l'Engoulevent [*Caprimulgus europaeus* (L.)] très petite, est de forme arrondie, un peu plus longue que large, légèrement aplatie, surtout à la base (fig. 5 b). Sa face supérieure est assez bombée, l'inférieure concave en son milieu. Cette glande est la seule de toutes celles que j'ai pu examiner qui ne présente aucune trace de bilobation (fig. 3, pl. X). De même que celle du Martinet, elle est située sous une aptérie qui recouvre le dessus du croupion. Faiblement attachée aux tissus sous-jacents par des brides conjonctives issues de sa capsule d'enveloppe; cette dernière partie est rendue noirâtre par un pigment abondant. Mince, cette capsule fibreuse est unique pour l'ensemble de la glande et ne présente aucune trace de cloison

médiane ou de cloisons intralobaires proprement dites. Les tubes glandulaires forment donc ici un bloc unique montrant seulement vers la base de la glande et à sa face inférieure, assez loin de l'axe principal des cloisons intertubulaires parallèles à celui-ci et un peu plus marquées que les autres (fig. 3, pl. X). Des tubes glandulaires peu nombreux d'autant plus courts que l'on va vers l'avant et en haut, se dirigent de la capsule d'enveloppe, vers un vaste réservoir qui en haut occupe le premier tiers de la glande. Ces tubes, avec souvent des demi-cloisons, sont rarement bifurqués et ont environ 180 μ de diamètre moyen. Ils sont presque toujours entièrement remplis par un épithélium glandulaire épais qui les garnit sur toute la longueur.

Le réservoir collecteur de la sécrétion, à parois lisses, sans aucune trace de cloisonnement, se continue directement par le conduit excréteur large, comme lui à parois lisses, qui occupe le mamelon excréteur mince, conjonctif, de forme conique qui s'insère obliquement en haut de la glande et au sommet duquel il débouche (fig. v h). Dans ce cas, comme on le voit, il n'y a qu'un orifice de sortie de la sécrétion. L'extrémité libre du mamelon est nue.

Le rapport en milligrammes du poids de la glande du *Caprimulgus europaeus* (L.) au poids de l'Oiseau ramené au kilogramme est seulement de 142 milligrammes 8.

C. Sous-ordre MEROPES. *Merops apiaster* (L.), Famille des MEROPIDAE :

La glande bien développée du Guêpier vulgaire [*Merops apiaster* (L.)] sans son mamelon excréteur, est arrondie comme celle de l'Engoulevent [*Caprimulgus europaeus* (L.)] mais un peu plus large que longue, et très épaisse. Une échancrure médiane de sa base est avec un sillon longitudinal de la face inférieure profondément concave en son milieu le seul indice extérieur de bilobation (fig. v c). Cette glande est étroitement soudée aux rectrices médianes par des brides conjonctives, et de même que les deux précédentes uniquement cachée par la peau, sous laquelle on l'aperçoit bombant.

Les capsules d'enveloppe de chaque demi-glande sont si intimement soudées ensemble sur leur ligne de contact, que la glande apparaît extérieurement composée d'une seule masse. Une coupe horizontale montre cependant la cloison médiane interlobaire assez épaisse coupée en croix, par une autre presque aussi épaisse, partant du milieu de la face inférieure et s'élevant obliquement vers l'avant de la glande, partageant ainsi chaque lobe en deux lobes secondaires (fig. 4, pl. X). D'autres

cloisons moins importantes, issues de la capsule d'enveloppe et se soudant à celles dont il vient d'être parlé, partagent ces lobes secondaires en une série de gros tubes s'élevant vers le sommet de la glande. Enfin, un dernier système de petites cloisons très minces, perpendiculaires aux autres, limite ce qui paraît être les vrais tubes glandulaires très peu développés (fig. IV, pl. X). Une couche épaisse d'épithélium glandulaire recouvre non seulement les petits tubes mais encore emplit presque entièrement les gros ne laissant libre dans leur centre qu'une étroite lumière. Ces cloisons qui remontent d'autant plus loin vers le mamelon qu'elles sont plus importantes, font que la glande ne possède pas, à proprement parler, de réservoir collecteur, mais un nombre assez grand de conduits excréteurs secondaires et primaires s'avancant assez loin dans le mamelon où ils se résolvent en deux canaux excréteurs traversant le reste de cet organe, et débouchant à son sommet par deux orifices proches l'un de l'autre.

Le mamelon, conique, à base large, sans couronne de plumules terminales, possède des parois fibreuses relativement épaisses. Il continue les lobes sans limites internes distinctes et est pigmenté de noirâtre ainsi que la capsule d'enveloppe. Inséré obliquement à l'angle de la face supérieure de la glande et de son sommet il forme avec l'axe de celle-ci, un angle très obtus et est par suite très oblique par rapport au tégument.

D. Sous-ordre UPUPAE. *Upupa epops* (L.), Famille des UPUPIDAE :

Située sous une ptérylie, recouverte seulement par la peau, bien développée, la glande du croupion de la Huppe [*Upupa epops* (L.)], est cordiforme obtuse et paraît extérieurement nettement bilobée, les deux lobes étant séparés sur plus de moitié de leur longueur, à partir de leur base et formant entre eux un angle d'environ 45 degrés (fig. V d). Assez aplatis, ces deux lobes ont des capsules d'enveloppe relativement épaisses qui s'accolent entre elles principalement vers le haut de la face supérieure, la face inférieure de la glande présentant un très profond sillon interlobaire pour le logement du pygostyle.

La zone de contact des deux lobes n'est cependant pas aussi simple qu'elle le paraît à première vue, car une coupe horizontale confirme la présence, soupçonnée extérieurement, d'un petit lobe glandulaire intermédiaire séparé des principaux par une épaisse cloison fibreuse et les maintenant ainsi écartés l'un de l'autre (fig. V i). Ce petit lobe, en réalité formé de deux parties intimement accolées, est constitué par la réunion de deux diverticules des lobes principaux se séparant de ceux-ci dès leur

sommet et par suite sans aucun rapport avec eux. La glande de la Huppe pourrait donc être considérée jusqu'à un certain point comme trilobée. La masse glandulaire de chaque grand lobe est formée de tubes fréquemment dichotomes de 135 μ de diamètre moyen, rayonnant autour d'un large réservoir occupant plus des trois quarts de la longueur du lobe, mais très subdivisé, à l'exception de sa zone centrale, par le grand développement des conduits secondaires et primaires s'avancant presque jusqu'au haut du lobe. Un épithélium glandulaire épais, emplit entièrement ces tubes, se transformant graduellement en un épithélium pavimenteux stratifié qui garnit les parois des autres formations du lobe.

Les trois lobes déversent leur sécrétion dans un large canal excréteur commençant à la base du mamelon et en occupant tout l'intérieur. Ce canal unique, déjà observé par NITSCH (1840), dans lequel les cloisons interlobaires pénètrent très peu profondément, a sa paroi interne très plissée dans sa partie antérieure et ne présente aucune trace de cloisonnement longitudinal.

Le mamelon à parois minces, entièrement fibreux, long, aplati de haut en bas, presque aussi large à son extrémité qu'à sa base, a son bout libre tronqué et terminé par une dizaine de plumules noirâtres qui entourent l'orifice excréteur. Ces plumules pourvues d'un rachis rudimentaire sont remarquables par la grande longueur de leurs tuyaux qui s'enfoncent dans la paroi du mamelon dans toute sa hauteur et en assurent ainsi la rigidité.

J'ai trouvé pour le rapport du poids de la glande de cet Oiseau au kilogramme-oiseau 1.357 milligrammes.

E. Sous-ordre HALCYONES. *Alcedo ispida* (L.), Famille des ALCEDINIDAE :

Bien développée, cordiforme, à lobes pyriformes séparés à la base sur près de la moitié de leur hauteur, la glande du Martin-Pêcheur [*Alcedo ispida* (L.)] est assez renflée à sa face supérieure. L'axe de la glande comme dans la Huppe est en continuité avec celui du mamelon (fig. v e).

Située immédiatement sous la peau, mais cachée sous une ptérylie qui ne laisse à nu que le tour de son mamelon, elle repose par sa base sur les muscles élévateurs du croupion et est fortement attachée dans la partie antérieure de sa face profonde par des brides fibreuses, aux follicules des rectrices médianes et à la crête du pygostyle avec lesquels elle est en contact immédiat.

La capsule fibreuse d'enveloppe de chaque lobe, de couleur jaunâtre,

assez épaisse est soudée intimement à son homologue dans sa partie antérieure. Elle n'envoie aucune cloison intralobaire dans la masse glandulaire qui occupe tout le lobe. Les tubes glandulaires longs, se continuent par une quantité notable de conduits secondaires et de conduits primaires qui remontent très haut dans le mamelon et suppriment ainsi tout réservoir collecteur.

Le mamelon excréteur, court, assez épais, affectant la forme d'un tronc de cône, à section transversale presque circulaire, est traversé par deux larges conduits excréteurs, un par lobe, qui débouchent à son extrémité libre.

Ces deux orifices excréteurs sont entourés d'un cercle d'une douzaine de plumules blanches à bout noirâtre et à rudiment de rachis.

E. Sous-ordre STEATORNITHES. *Steatornis garipensis* (Humboldt),
 Famille des STEATORNITHIDAE :

Cet Oiseau possède une glande uropygienne grosse, cordiforme, pointue, dont les deux lobes sont séparés à la base sur un court espace. Outre ce petit écartement, les lobes très renflés signalent leur séparation par un profond sillon longitudinal médian se prolongeant sur plus du tiers inférieur de la glande (fig. v f). Une assez mince cloison médiane sépare jusqu'à leur extrémité ces deux lobes étroitement accolés. Ceux-ci pyriformes, globuleux, sont presque entièrement occupés par d'énormes réservoirs ne présentant nulle trace de cloisonnement secondaire (fig. v j).

La partie glandulaire est constituée par de très nombreux tubes courts, d'environ deux millimètres de longueur, occupant le pourtour du lobe, à l'exception de la base du mamelon et du haut de la cloison médiane et convergeant radiairement vers le milieu de ce lobe.

Un long mamelon conique, étroit et à extrémité nue et arrondie, dont l'axe est en continuité avec celui de la glande, surmonte ces lobes ; ses parois minces abritent deux larges conduits excréteurs à parois lisses faisant suite directe aux réservoirs.

— D'après GADOW (1892) le genre *Podargus*, sous-ordre des PODARGI est dépourvu de glande uropygienne. Celle-ci a son mamelon excréteur à extrémité nue dans les *Trochilidae* et les *Coraciidae* (GADOW, 1892), dans le genre *Leptosomus* (SCLATER, 1867). Dans une espèce de ce dernier genre, le *Leptosomus discolor* (Herm) ce dernier auteur décrit une glande extrêmement petite et apparaissant extérieurement sous forme d'une petite papille située sous une aptérie. D'après NITSCH (1840), elle se trouve encore dans une aptérie occupant tout le dessus du croupion dans

le sous-ordre des TROCHILII ; sous une aptérie occupent seulement son tégument de recouvrement dans le *Coracias garrulus* (L.), (sous-ordre des CORACIÆ). Pour cet auteur, une ptérylie la cache dans le *Colius* (sous-ordre des COLII), dans le *Dacelo* (sous-ordre des HALCYONES), dans le *Bucorax* (sous-ordre des BUCEROTES) et une touffe de plumules termine le mamelon excréteur chez le *Dacelo*, le *Colius* et aussi chez le *Todus* (sous-ordre des TODI). J'ai compté une cinquantaine de fortes plumules noires au mamelon terminal du *Bucorax abyssinicus* (Bodd.). Ces plumules présentent cette particularité intéressante d'avoir l'axe de leurs barbes aplati dans le sens radial (fig. v k).

Ainsi qu'on peut le voir par les descriptions précédentes la glande du croupion est extrêmement variable dans l'ordre des CORACIFORMES d'un groupe à l'autre. Cet ordre, il est vrai, est lui-même bien peu homogène et formé d'éléments très disparates.

V. Ordre des Psittaciformes

Melopsittacus undulatus (Shaw), Famille des PSITTACIDÆ :

La glande uropygienne de la Perruche ondulée [*Melopsittacus undulatus* (Shaw)] est cordiforme et nettement bilobée, les deux lobes étant séparés sur leur moitié inférieure environ, et formant entre eux un angle peu ouvert. Un profond sillon médian fait suite à la séparation des lobes et remonte jusqu'au mamelon. La face supérieure de cette glande bien développée montre des lobes assez bombés, tandis que la face inférieure très concave dans son ensemble présente en son milieu une dépression longitudinale large et profonde où s'encastrent les tissus voisins. Les lobes ovoïdes sont en contact intime avec les rectrices auxquelles ils sont très étroitement et très solidement soudés par des brides conjonctives. Située sous une aptérie, la glande est recouverte uniquement par la peau. La capsule d'enveloppe jaunâtre de chaque lobe s'accôle à son homologue dans sa moitié supérieure, elle renferme un vaste réservoir occupant la plus grande partie du lobe et ne montrant aucune trace de cloisonnement secondaire (fig. 5, pl. X).

La partie glandulaire proprement dite est formée de tubes courts, souvent bifurqués, disposés tout autour de la paroi du lobe et convergeant radiairement vers son grand axe. Ils manquent à la base du mamelon, particulièrement sur le côté externe. Ces tubes ont environ 100 μ de diamètre moyen. A proprement parler, aucune cloison intralobaire ne divise

cette masse glandulaire, mais un léger épaissement de certaines parois intertubulaires et leurs anastomoses, forment çà et là, à l'extrémité des tubes, des sortes de cloisons plus ou moins étendues les séparant du réservoir sur un espace variable (fig. 5, pl. X). Un épithélium glandulaire d'un petit nombre de couches cellulaires garnit la paroi de ces tubes, laissant à leur centre un très large lumen que remplit la sécrétion.

Le mamelon excréteur qui surmonte la glande est long, presque aussi large en haut qu'en bas, aplati dans le sens horizontal, avec son grand axe approximativement en continuité avec celui de la glande, par suite très couché sur le tégument. A parois minces et fibreuses, il est traversé par les deux larges canaux excréteurs des lobes, très rapprochés et à parois lisses. L'extrémité libre de ce mamelon est terminée par une touffe de petites plumules blanches formant cercle autour des orifices excréteurs.

— Un certain nombre de Perroquets manquent de glande du croupion, au moins à l'état adulte. NITSCH (1840) et GADOW (1892) ont constaté son absence dans le *Cacatua sulfurea* (Gmelin), Famille des *Cacatuidae*; dans des espèces des genres *Brotogeris*, *Amazona*, *Pionus*, Famille des *Psittacidae*. J'ai moi-même constaté qu'elle manquait dans *Cacatua roseicapilla* Vieillot et que par contre elle se montrait à l'état d'ébauche dans les très jeunes sujets d'*Amazona amazona* (L.).

Chez le *Paleornis torquatus* (Bodd.), la glande diffère peu de celle de la *Melopsittacus undulatus* (Shaw), les lobes sont seulement un peu plus allongés et rapprochés (fig. VI c). Une douzaine de plumules en entourent les orifices excréteurs. Dans le *Conurus murinus*, la glande relativement petite, a des lobes plus aplatis, pyriformes, avec un long mamelon excréteur terminé par six grosses plumules blanches. Celle de la *Calopsittacus novae-hollandiae* (Gmelin), Famille des *Cacatuidae*, ressemble beaucoup à celle du *Conurus murinus*, et a sa base, à sa partie inférieure, fixée à des fibres musculaires striées venant des muscles élévateurs du croupion

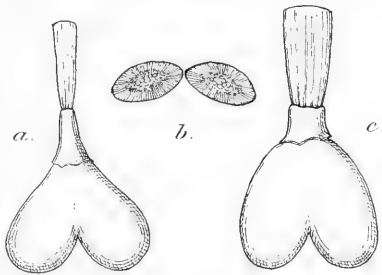


FIG. VI. PSITTACIFORMES. a, glande de *Calopsittacus novae-hollandiae*. $\times 3$; b, coupe transversale de la même $\times 3$; c, glande de *Paleornis torquatus*. $\times 3$.

(fig. VI a). La glande du *Trichoglossus novae-hollandiae* (Gmelin), Famille des *Loriidae* se rapproche également beaucoup de celle de ces derniers Oiseaux. Le *Stringops habroptilus* (Gray) possède une glande très développée, terminée par une épaisse touffe de grosses plumules blanchâtres.

Dans les PSITTACIFORMES examinés, le rapport du poids de la glande en milligrammes au poids de l'Oiseau en kilogrammes m'a donné 896.6.

VI. Ordre des Strigiformes

1° *Carine noctua* (Scopoli), Famille des BUBONIDAE :

On ne remarque extérieurement aucune trace de bilobation à la glande de cet Oiseau. Sa forme extérieure rappelle beaucoup celle de certains PASSÉRIFORMES. Considérée sans son mamelon excréteur, elle présente, vue de face, l'aspect d'un triangle équilatéral à côtés légèrement convexes, principalement la base (fig. VII). Sa face supérieure est très bombée, l'inférieure peu concave est peu solidement fixée aux tissus sous-jacents, par des brides conjonctives. La crête du pygostyle peu saillante, n'est pas en contact direct avec la glande qui repose presque debout sur les muscles élévateurs du croupion encavés pour la recevoir, comme nous l'avons déjà vu chez le *Trypanocorax fragilegus* (L.). Située sous une aptérie, elle est recouverte seulement par la peau.

La capsule fibreuse d'enveloppe, assez épaisse, se réfléchit longitudinalement et verticalement en son milieu pour former une cloison médiane assez mince, qui sépare entièrement les deux lobes l'un de l'autre. Dans chaque lobe, une autre cloison divise de la même façon ce lobe en deux parties sensiblement égales. Ces cloisons intralobaires qui dans la masse glandulaire ne se distinguent pas des autres cloisons intertubulaires s'anastomosent plus ou moins avec d'autres d'importance moindre, pour former un système de conduits secondaires et primaires important et remontant très haut dans le mamelon. De cette disposition, bien observée par LUNGHETTI (1906), il résulte que dans chaque lobe on n'a pas de réservoir collecteur proprement dit, mais une série de larges conduits accolés, d'autant plus nombreux que l'on approche davantage de la masse glandulaire (fig. VII b). Celle-ci occupe environ la moitié inférieure du lobe. Les tubes glandulaires, ordinairement simples, assez longs, d'environ 195 μ . de diamètre moyen, se dirigent radiairement, obliquement et en haut, dans l'ensemble de la glande et non pas dans chaque lobe, vers le mamelon excréteur.

Un épithélium glandulaire, de cinq à six assises de cellules, revêt ces tubes, laissant en leur milieu un lumen assez large. Il se poursuit assez loin dans les conduits secondaires avant de se transformer en épithélium pavimenteux stratifié.

Le mamelon, long, conique a son axe en continuité avec celui de la glande, et par suite de la position dressée de celle-ci, saille fortement au-dessus du tégument, à section transversale à peu près cylindrique, il prolonge directement la glande. Chacun des deux larges canaux excréteurs qui le traversent est divisé très haut en deux par les cloisons principales qui partagent les lobes et qui se sont sensiblement épaissies. Ce mamelon entièrement de nature fibreuse, à parois épaisses, a son extrémité libre nue et arrondie.

2° *Strix flammea* (L.), Famille des STRIGIDAE :

A base plus large, par suite plus trapue, la glande du croupion de

l'Effraye [*Strix flammea* (L.)] déjà étudiée par LUNGHETTI (1906) diffère extérieurement de celle de la Chevêche [*Carine noctua* (Scopoli)], par une base plus convexe, montrant un sillon principal médian, indice de bilobation, et de chaque côté de celui-ci, un autre sillon moins profond. La face inférieure présente également une rigole longitudinale assez profonde en continuité avec le sillon médian de la base. Placée sous la peau d'une façon analogue à celle de la Chevêche, elle se trouve sous une aptérie qui occupe le dessus du croupion. Une cloison principale longitudinale, analogue à celle de la glande précédente, mais mieux marquée, limite les deux lobes, mais chacun de ceux-ci est subdivisé sur toute sa longueur en trois lobules, approximativement égaux, par deux cloisons secondaires beaucoup plus nettes que dans la *Carine noctua* (Scopoli), car, par leur épaisseur plus forte, elles se distinguent des autres cloisons intertubulaires

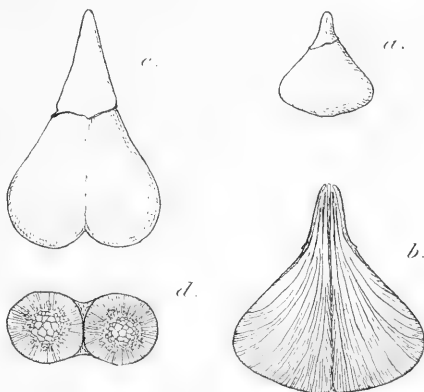


FIG. VII. STRIGIFORMES a, glande de la *Carine noctua*. $\times 1,5$; b, coup^e horizontale de la même; $\times 3$; c, glande de *Bubo bubo*. $\times 1,5$; d, coupe transversale de la même. $\times 1,5$.

et de plus, aux deux plus rapprochées du septum médian, correspondent les sillons secondaires signalés à la base de la glande. Les tubes glandulaires qui occupent à la base des lobes un espace moins grand que dans le cas précédent ont un diamètre moyen de 210 μ . Plus courts, ordinairement simples, ils convergent tous obliquement en haut non plus vers l'axe principal de la glande, mais vers l'axe de chaque lobe. L'épithélium glandulaire qui les garnit, a une importance sensiblement égale à celui de la Chevêche, mais le nombre des formations primaires et secondaires est plus considérable que chez cet Oiseau et la partie supérieure des lobes est plus subdivisée et plus compliquée, quoique présentant la même disposition. Le mamelon n'est pas traversé par des canaux excréteurs divisés en deux comme dans la *Carine noctua* (Scopoli), mais en trois, par suite du prolongement dans son intérieur des deux cloisons principales de chaque lobe ; ces deux cloisons à parois lisses, cessent cependant avant le haut du mamelon qui, par suite, ne présente que deux orifices excréteurs, un par lobe. Ce mamelon plus court et moins épais que dans l'Oiseau précédent est également nu. J'ai rencontré cependant dans quelques spécimens des mamelons pourvus à leur extrémité libre d'une ou de deux très petites plumules blanches.

— La glande du Grand-Duc [*Bubo bubo* (L.)] (fig. VII c) est très développée, nettement bilobée, chaque lobe pyriforme à section circulaire (fig. VII d) étant séparé de l'autre à la base par une échancrure puis par un sillon médian longitudinal s'étendant sur ses faces supérieure et inférieure jusqu'au mamelon. Un très long mamelon, où remontent également des formations primaires termine les lobes. La structure de cette glande ne diffère pas sensiblement de celle des deux précédentes. Dans *Asio otus* (L.), *Asio accipitrinus* (Pallas), Famille des *Bubonidae*, on rencontre une glande absolument analogue à celle du Grand-Duc. Celle de la Hulotte [*Syrnium aluco* (L.)], de la même famille, ne présente pas d'échancrure à la base, ni de sillon longitudinal médian, sa bilobation est par suite peu visible extérieurement, pour le reste cependant, elle se comporte comme les précédentes.

KOSSMANN (1871) a constaté dans le mamelon excréteur de la glande du Hibou, la présence d'une cloison intermédiaire dans chaque canal vecteur de la sécrétion, ce qui rend cet appendice semblable à celui de la Chevêche.

Le poids moyen de la glande rapporté au kilogramme est de 413 milligrammes 9 chez ces Oiseaux.

VII. Ordre des Accipitriformes

A. Sous-ordre PANDIONES. *Pandion haliaetus* (L.), Famille des PANDIONIDAE :

Cet Oiseau possède une glande extrêmement développée, cordiforme, très nettement bilobée (fig. VIII a). Les deux lobes, pyriformes, à section transversale à peu près cylindrique, sont séparés sur leur tiers inférieur et forment entre eux un angle d'environ 45 degrés. A la face supérieure, un sillon médian, marquant leur séparation, s'étend jusqu'au mamelon, un autre, mais plus marqué, existe à la face inférieure. Cette dernière est assez lâchement unie par des brides conjonctives aux tissus sous-jacents. Chaque lobe a sa capsule d'enveloppe propre, assez épaisse, se soudant à son homologue dans les deux tiers supérieurs.

Un vaste réservoir collecteur occupe la plus grande partie de chaque lobe, s'enfonce très loin dans la masse glandulaire et ne présente aucune trace de segmentation secondaire. Les tubes glandulaires, en un bloc non subdivisé, occupent le pourtour et le fond de chaque lobe, laissant à la base du mamelon un espace libre assez grand, diminuant comme toujours de longueur en approchant de cette base, et cela plutôt à la partie supérieure (fig. VIII b). Ces tubes longs et gros, souvent bifurqués, d'environ 310 μ de diamètre moyen, se dirigent tous en obliquant un peu en haut vers l'axe du lobe. Un épithélium glandulaire épais, formé d'un nombre notable de couches de cellules, en occupe la plus grande partie, ne laissant en son milieu qu'un faible lumen. Cet épithélium se transforme en épithélium pavimenteux sur les très courts conduits secondaires.

Le mamelon excréteur court, dont l'axe est en continuité avec celui de la glande, termine celle-ci sans séparation distincte. Occupé dans sa plus grande partie par la terminaison des deux capsules d'enveloppe soudées entre elles et notablement épaissies, il se termine en cône mousse. Une grosse touffe de dix-huit longues plumules blanches, formant un cercle, s'implante autour de ce cône, au sommet duquel, s'ouvrent l'un près de l'autre, les deux orifices excréteurs qui paraissent ainsi placés sur un petit mamelon secondaire. Les parois internes lisses, des deux larges canaux excréteurs de forme conique, ne présentent aucune trace de cloisonnement secondaire. Cette glande pèse 4.035 milligrammes pour un Oiseau de 1.105 grammes.

B. Sous-ordre ACCIPITRES. *Circus pygargus* (L.), Famille des FALCONIDAE :

La glande uropygienne du Buzard montagu [*Circus pygargus* (L.)], est cordiforme, renflée, mais à lobes peu séparés à la base et par suite à bilobation assez peu marquée, le sillon médian supérieur interlobaire étant

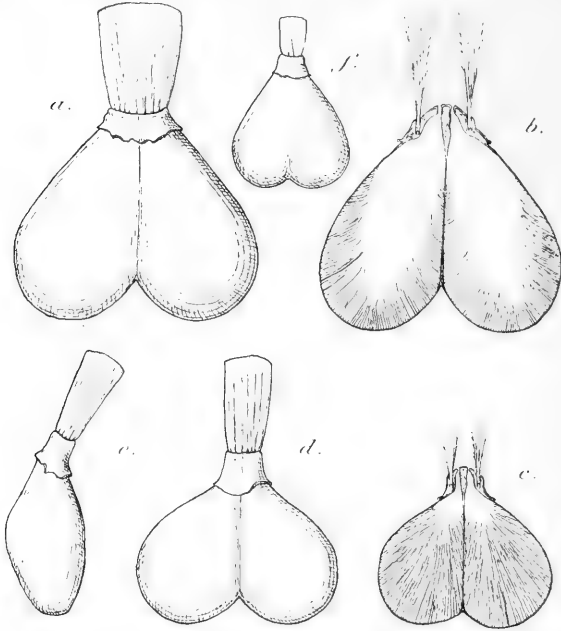


FIG. VIII. ACCIPITRIFORMES. a, glande de *Pandion haliaetus*. $\times 1,5$; b, coupe horizontale de la même. $\times 1,5$; c, coupe horizontale de la glande du *Circus pygargus*. $\times 3$; d, glande d'*Aquila craysaetus*. $\times 1,5$; e, profil de la même, $\times 1,5$; f, glande de *Buteo buteo*. $\times 1,5$.

superficiel. La face supérieure en est assez bombée, l'inférieure profondément creusée longitudinalement en son milieu. Située sous une ptérylie, le tour du mamelon seul étant nu, elle est recouverte uniquement par la peau. Sa base repose sur les muscles éleveurs du croupion, encavés pour la recevoir, sa portion antérieure étant intimement soudée aux rectrices médianes et à la crête du pygostyle qui s'enfonce entre les lobes. Assez

solidement fixées aux tissus sous-jacents par des brides conjonctives, les capsules d'enveloppe de chaque lobe, assez minces, sont très étroitement soudées l'une à l'autre, de sorte que leur zone de contact ne forme qu'une mince cloison interlobaire.

La masse glandulaire occupe la presque totalité du lobe, ne laissant à son sommet qu'un faible réservoir collecteur. Ce dernier s'étend principalement sur la face supérieure et les faces latérales ou sur un court espace, à la base du mamelon, manquent les tubes sécréteurs (fig. VIII c). Si l'on excepte quelques cloisons intertubulaires un peu plus épaisses que les autres, se prolongeant un peu plus loin et parfois plus ou moins soudées à la paroi des lobes, principalement à la face inférieure, il n'y a aucune cloison intralobaire divisant la masse glandulaire de chaque lobe. Les tubes glandulaires, nombreux, souvent bifurqués, d'environ 200 μ de diamètre moyen se dirigent dans chaque lobe obliquement en haut vers le réservoir collecteur, et étant donnée la faible dimension de celui-ci, l'ensemble des tubes de la glande, à part une faible partie, ceux dont le fond s'appuie sur la cloison interlobaire, paraît se diriger dans une même direction et former ainsi une masse unique.

Un épithélium glandulaire épais emplit presque entièrement les tubes, ne laissant qu'un faible canal central. Cet épithélium conserve son même aspect jusqu'à l'extrémité des tubes, c'est-à-dire jusqu'à la base du réservoir.

Le mamelon court, sensiblement cylindrique, entièrement de nature conjonctive, renferme deux larges canaux excréteurs à parois lisses, débouchant au sommet d'un petit cône qui termine le mamelon et dont la base est entourée par un cercle de plumules blanchâtres formant une touffe assez développée.

— La glande des autres Oiseaux de ce sous-ordre que j'ai pu examiner différerait fort peu de celle que nous venons d'étudier. Semblable comme forme dans la *Tinnunculus tinnunculus* (L.) où elle a été étudiée également par LUNGHETTI (1906) les lobes sont bien mieux indiqués, le sillon longitudinal médian étant plus net, de même dans l'*Astur palumbarius* (L.) l'*Accipiter nisus* (L.), le *Circæetus gallicus* (Gmelin), et surtout dans l'*Aquila chrysaetus* (L.) (fig. VIII d et e), où il se prolonge jusqu'au mamelon. La *Buteo buteo* (L.) a également une glande du croupion à aspect franchement bilobé (fig. VIII f), mais à lobes plus allongés. Celle de la *Pernis apivorus* (L.) lui ressemble beaucoup, mais est relativement plus développée et a ses lobes un peu plus séparés à la base. Dans le *Milvus*

milvus (L.) et le *Milvus korschun* (Gmelin), on rencontre un mamelon très court et des réservoirs relativement plus petits que ceux du *Circus pygargus* (L.). Le *Circaëtus gallicus* (Gmelin), possède des réservoirs collecteurs très petits, mais une cloison interlobaire bien développée.

Le nombre des plumules terminales du mamelon est généralement de quatorze pour la *Pernis apivorus* (L.) et le *Circaëtus gallicus* (Gmelin), de quinze pour le *Tinnunculus tinnunculus* (L.), de seize dans le *Circus cyaneus* (L.), de dix-huit dans le *Milvus milvus* (L.), de vingt dans l'*Aquila chrysaëtus* (L.). Généralement unicolores, ces plumules sont fréquemment blanches à base noire dans la Crécerelle [*Tinnunculus tinnunculus* (L.)].

Pour le sous-ordre des ACCIPITRES, le rapport de la glande au kilogramme d'Oiseau est d'après mes calculs de 669 milligrammes 4.

VIII. Ordre des **Pélécaniformes**

1° *Pelecanus* sp ? Famille des PELECANIDAE :

Formée de deux lobes ovoïdes aplatis, accolés par leur bord interne, avec leurs deux extrémités écartées l'une de l'autre, sur une certaine longueur, plus considérable à la base qu'au sommet, la glande de cet Oiseau est très développée. La face supérieure en est bombée, la face inférieure au contraire très concave. La section transversale des lobes est ovoïde, bien plus renflée à l'arrière qu'à l'avant. Située sous une ptérylie, elle est recouverte seulement par la peau et peu solidement fixée aux tissus sous-jacents. Chaque lobe est pourvu d'une enveloppe fibreuse propre, épaisse, jaunâtre, envoyant dans l'intérieur des diverticules qui convergent vers la base du mamelon, divisent la masse glandulaire en une série de glandes secondaires et se traduisent extérieurement par des sillons de la capsule d'enveloppe irrégulièrement disposés (fig. IX a).

La soudure entre les deux capsules fibreuses est assez lâche, de sorte que celles-ci ne sont solidement réunies qu'au niveau du mamelon. Les axes principaux des lobes, font entre eux un angle d'environ 35 degrés.

Le mamelon, très court, presque nul, mal délimité, fixé au milieu de la première moitié de la glande est par suite perpendiculaire à la glande et au tégument qu'il dépasse à peine. Très large, discoïde, il est traversé par les nombreux canaux excréteurs des lobes, dont les orifices, à grand axe transversal, sont distribués suivant deux arcs de cercle, un pour chaque lobe, dont les concavités se regardent. Ces orifices ne sont pas comme NITSCH (1840) l'avait signalé, au nombre de six par lobe, mais

au nombre de huit ou neuf de chaque côté (fig. IX a). Les deux arcs, légèrement en relief, sont entourés chacun d'un cercle de plumules blanches à longues barbes, au nombre de soixante-six pour le mamelon entier.

2° *Phalacrocorax carbo* (L.), Famille des PHALACROCORACIDAE :

Ressemblant extérieurement beaucoup à la précédente, comme forme et comme situation, la glande uropygienne du Cormoran [*Phalacrocorax carbo* (L.)] a cependant des lobes plus aplatis et plus étroits à l'avant. Leurs plans principaux font également entre eux un angle plus petit,

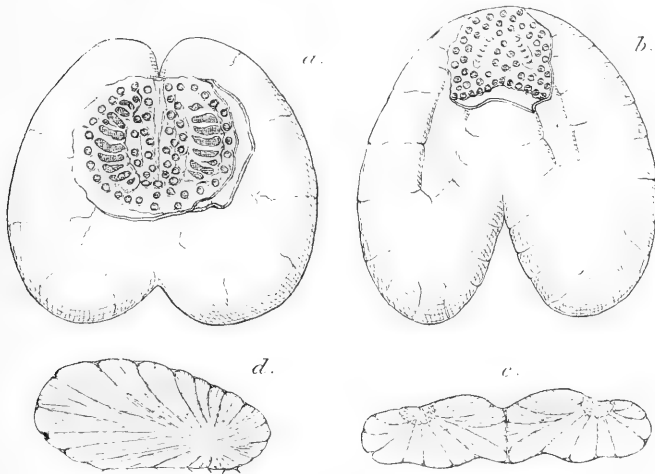


FIG. IX. PÉLÉCANIFORMES. a, glande de *Pelecanus* sp ? $\times 1,5$; b, glande de *Sula bassana*. $\times 1,5$; c, coupe transversale de la même. $\times 1,5$; d, coupe horizontale d'un lobe de la glande du *Phalacrocorax carbo*. $\times 1,5$.

et ils sont aussi plus en rapport, c'est-à-dire que leurs extrémités sont écartées sur une longueur moindre. Comme dans le *Pelecanus*, des cloisons subdivisent la masse glandulaire de chaque lobe, en une série de masses secondaires, dont les tubes s'orientent tous vers la base du mamelon, mais ce mamelon n'étant pas terminal, les tubes de la région antérieure de la glande se dirigent vers ceux de la base (fig. IX d). N'atteignant pas la base du mamelon, les tubes laissent autour de celle-ci un espace partagé seulement par les formations primaires. Ces tubes d'un diamètre moyen d'environ 210μ sont tapissés d'un épithélium glandulaire épais, qui ne laisse à leur intérieur qu'un assez faible lumen.

Une grosse touffe de longues plumules noirâtres entoure les orifices excréteurs, au sommet du mamelon.

3° *Sula bassana* (L.), Famille des SULIDAE :

Le Fou de Bassan [*Sula bassana* (L.)] a également une glande très développée, pesant environ cinq grammes et demi. Cordiforme, obtuse, elle rappelle beaucoup, extérieurement et comme situation, les deux précédentes. Cependant, les deux lobes qui sont à peu près sur le même plan horizontal et plus intimement soudés l'un à l'autre, ne sont plus libres à l'avant sur une partie de leur longueur, mais seulement à l'arrière, sur leur tiers postérieur environ (fig. IX b). Comme dans les PÉLÉCANIFORMES que nous venons d'examiner, la masse glandulaire de chaque lobe est subdivisée en une série de glandes secondaires par des cloisons plus épaisses que celles du *Phalacrocorax carbo* (L.) et dont la présence se signale sur la capsule d'enveloppe par des sillons plus ou moins marqués. L'ensemble des tubes excréteurs de ces glandes secondaires, dont beaucoup courent parallèlement et à côté les uns des autres, occupe dans le lobe une situation plus superficielle se traduisant par une légère dépression dans la moitié du lobe en rapport avec le mamelon. Leur disposition est analogue à celle observée chez le Cormoran mais leur diamètre moyen est légèrement plus grand (fig. IX c) et fig. 6, pl. X).

Le mamelon n'existe pour ainsi dire pas, tellement il est court et mal défini, il est placé beaucoup plus vers le haut de la glande que chez le Pélican. Les orifices excréteurs des canaux excréteurs, au nombre de cinq par lobe, sont disposés en ligne sur de petites éminences ovoïdes allongées, très écartées l'une de l'autre, et formant entre elles un angle d'environ 60 degrés.

De très nombreuses et longues plumules blanches avec un rudiment de rachis entourent chacun des deux groupes d'orifices et leur ensemble.

NITSCH (1840) a par erreur attribué un seul orifice à chaque lobe de la glande du *Sula bassana* (L.).

— L'examen d'une glande de poussin de *Phalacrocorax atriceps* (King) ne m'a montré que deux orifices excréteurs en fente large dans cet organe, un par lobe, ce qui tendrait à prouver que le cloisonnement de ces orifices, ne se fait qu'assez tardivement.

IX. Ordre des Ansériformes

Netta rufina (Pallas), Famille des ANATIDAE :

Deux lobes allongés, cylindriques, presque entièrement séparés l'un

de l'autre, formant entre eux un angle presque droit, constituent la glande uropygienne de cet Oiseau (fig. x a). L'axe des lobes donne avec celui du mamelon un angle sensiblement droit (fig. x b). Située immédiatement sous la peau, mais non visible sous le tégument, parce que noyée dans une masse de tissu adipeux, sa moitié postérieure environ est cachée sous une ptérylie. Assez faiblement unie aux tissus sous-jacents, ses lobes reposent dans la plus grande partie de leur longueur sur les muscles éleveurs du croupion, auxquels ils sont intimement soudés chacun suivant une ligne médiane longitudinale.

Chaque lobe est entouré par une capsule d'enveloppe épaisse et résistante n'envoyant aucune cloison dans son intérieur et soudée à son homologue à la base du mamelon seulement.

La partie glandulaire non subdivisée dans le lobe, en occupe toute la longueur. Les tubes nombreux, ordi-

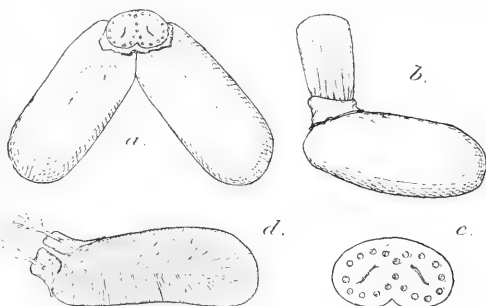


FIG. X. ANSÉRIFORMES. a, glande de *Netta rufina*. $\times 1,5$; b, profil de la même. $\times 1,5$; c, mamelon excréteur de la même. $\times 3$; d, coupe longitudinale de la glande du *Merganser serrator*. $\times 1,5$.

nairement simples, rayonnent du pourtour du lobe vers l'axe de celui-ci, et sont obliquement dirigés du côté du mamelon. Ils laissent autour de l'axe un étroit canal collecteur qui occupe presque toute la longueur de la masse glandulaire et se continue en avant avec le canal excréteur, sans interposition d'un réservoir proprement dit (fig. 8, pl. X). Les tubes, dont quelques-uns prolongent leurs parois en conduits secondaires courts, pénètrent dans le conduit central qu'ils cloisonnent ainsi partiellement. Ils ont un diamètre moyen de 205μ et sont garnis d'un épithélium glandulaire abondant, laissant cependant à leur centre un lumen assez large.

Le mamelon qui surmonte la glande est aussi large au sommet qu'à la base. Court, très épais, à sommet tronqué, il a une section elliptique à grand axe transversal. Il saille perpendiculairement au-dessus du tégument. Les deux canaux excréteurs, un par lobe, qui le traversent, sont

assez larges et à parois légèrement plissées longitudinalement ; ils débouchent au sommet par deux orifices en forme de fente situés approximativement dans un plan parallèle au plan vertical du lobe correspondant (fig. x c). Un abondant tissu adipeux s'interpose dans ce mamelon, entre les parois conjonctives des canaux excréteurs, continuation des capsules d'enveloppe des lobes, et le derme de sa paroi extérieure (fig. 8, pl. X).

Deux cercles tangents, de plumules blanches, formés de vingt-six à vingt-huit éléments, entourent au sommet les orifices excréteurs.

— Les autres ANSÉRIFORMES qu'il m'a été donné d'examiner : *Anser anser* (L.), *Chenalopex aegyptiaca* (L.), *Spatula clypeata* (L.), *Anas boscas* (L.), *Nettion formosum* (Georgi), *Querquedula querquedula* (L.), *Clangula clangula* (L.), *Merganser merganser* (L.), *Merganser serrator* (L.), ont une glande à peu près identique à celle de la *Netta rufina* (Pallas). La *Spatula clypeata* (L.) a cependant les lobes plus rapprochés, relativement plus courts et légèrement ovoïdes, et dans le *Merganser serrator* (L.), le mamelon excréteur, au lieu d'être sur un axe approximativement perpendiculaire à celui de la glande, est oblique par rapport à celui-ci (fig. x d).

Quarante plumules terminent le mamelon excréteur de la *Clangula clangula* (L.), quatre-vingt-dix celui du *Merganser serrator* (L.).

LUNGHETTI (1906) qui a étudié la glande du croupion du Canard domestique et de la Sarcelle [*Querquedula querquedula* (L.)] a observé chez ces Oiseaux une structure de cet organe absolument comparable à celle que nous venons d'examiner chez la *Netta rufina* (Pallas).

Le rapport du poids de la glande au kilogramme d'Oiseau est pour les ANSÉRIFORMES que j'ai pu étudier de 2.291 milligrammes 9.

X. Ordre des Phœnicoptérimorphes

Phœnicopterus roseus (Pallas,) Famille des PHœNICOPTERIDAE :

La glande uropygienne du Flamant rose [*Phœnicopterus roseus* (Pallas)]. très développée, ressemble beaucoup à celle des ANSÉRIFORMES. Cependant les deux lobes qu'elle présente, sont globuleux, ovoïdes, courts, presque sphériques et plus rapprochés l'un de l'autre que dans l'ordre précédent ; ils ne sont, en effet, séparés que sur leur moitié postérieure environ. Ils forment entre eux un angle d'environ 90 degrés, tandis que leur axe commun fait avec l'axe du mamelon un angle d'environ 140 degrés (fig. XI a et b).

Située sous une ptérylie, recouverte seulement par la peau, la glande est noyée dans un abondant tissu adipeux et assez fortement fixée aux tissus environnants.

La capsule fibreuse de chaque lobe, assez épaisse n'envoie aucun septum dans la masse des tubes glandulaires, celle-ci ne se trouve donc pas divisée en masses secondaires. Chacune d'elles se soude à son homologue dans sa moitié supérieure environ. Les tubes glandulaires, nombreux, très larges (fig. 7, pl. X), d'environ 315μ de diamètre moyen, partant du pourtour de la glande, rayonnent en haut vers le mamelon. Assez longs, ils se fusionnent dans le voisinage de celui-ci pour former un système

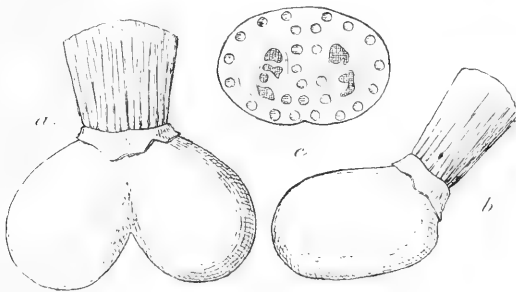


FIG. XI PHOENICOPTERIFORMES. a, glande du *Phoenicopterus roseus*. $\times 1,5$; b, profil de la même. $\times 1,5$; c, mamelon excréteur de la même. $\times 3$.

de conduits secondaires et de conduits primaires, dont les parois s'épaississent d'autant plus qu'on avance davantage vers le haut de la glande, leur épithélium glandulaire se remplaçant petit à petit par de l'épithélium pavimenteux stratifié à cellules aplaties. Il n'y a donc pas de réservoir collecteur de la sécrétion. Un épithélium glandulaire épais garnit les tubes, ne laissant en leur centre qu'un étroit lumen qui ne s'élargit qu'assez haut dans leur trajet.

Le mamelon court, épais, en tronc de cône, qui termine la glande, est traversé par de larges conduits excréteurs, séparés d'un lobe à l'autre par une cloison relativement mince et paraissant à l'état normal être pour chacun d'eux au nombre de quatre, placés sur deux lignes presque parallèles sur une légère éminence (fig. XI c). Une insuffisance dans le cloisonnement ou une destruction de sa partie supérieure, ne laisse paraître dans certains individus que deux ou même un seul orifice excré-

teur par lobe. Ce mamelon contient un abondant tissu adipeux et de nombreux faisceaux de fibres musculaires lisses. On y voit également une quantité importante de cellules pigmentaires. Une trentaine de longues plumules blanches formant un double cercle entourent les groupes d'orifices excréteurs.

XI. Ordre des **Ardéiformes**

A. Sous-ordre ARDEAE. *Ardetta minuta* (L.), Famille des ARDEIDAE :

Le Blongios nain [*Ardetta minuta* (L.)], a une glande relativement petite, cordiforme dans son ensemble, à bilobation assez peu nette extérieurement ; une faible échancrure médiane de la base, continuée sur la face supérieure par un sillon longitudinal, très court, marque seule la séparation des lobes. La face supérieure est légèrement bombée, l'inférieure, à peu près plane, avec une dépression longitudinale étroite et peu profonde. L'épaisseur de la glande est beaucoup plus grande en avant qu'en arrière, les lobes à la base se terminant par une arête mousse. L'axe du mamelon forme avec celui de la glande un angle très obtus. Située sous une vaste aptérie qui occupe toute la face supérieure du croupion, la glande est située immédiatement sous la peau qu'elle bombe. Assez solidement fixée aux tissus sous-jacents, elle est par sa base étroitement soudée aux muscles éleveurs du croupion.

Une mince capsule entoure chaque lobe ; confondue entièrement avec son homologue sur la face interne, elle s'en écarte au sommet pour former une sorte d'étui au canal excréteur.

Aucune cloison intralobaire ne divise la masse glandulaire qui occupe à peu près les deux tiers inférieurs de chaque lobe, et dont les tubes, dans leur ensemble, se dirigent vers le haut (fig. 9, pl. X). Ces tubes rarement bifurqués, mais parfois à demi cloisonnés longitudinalement, ont un diamètre moyen d'environ 200 μ . Un épithélium glandulaire épais, les remplit presque entièrement. Le premier tiers de chaque lobe, est occupé par un réservoir à parois lisses se prolongeant dans le milieu de la masse glandulaire, au delà de la moitié de la longueur du lobe, et bien plus près de la face supérieure que de l'inférieure. Ce réservoir se continue directement avec un large canal excréteur conique s'ouvrant au sommet du mamelon près de son homologue. Le mamelon très court, cylindrique, saille peu obliquement sur le tégument. Un tissu adipeux abondant s'y rencontre ainsi que des faisceaux de fibres musculaires lisses. Ces tissus adhérents au tégument externe, se séparent assez facilement de la capsule

fibreuse d'enveloppe des lobes. L'extrémité tronquée du mamelon présente un cercle de courtes plumules entourant les orifices excréteurs.

— La glande du croupion du Héron cendré [*Ardea cinerea* (L.)], ressemble beaucoup à celle de l'Oiseau précédent, elle n'en diffère guère que par la taille; celle du *Phox purpurea* (L.) présente une bilobation plus nette, les lobes étant séparés à la base sur un court espace, et le sillon longitudinal quoique très superficiel se prolongeant presque jusqu'au mamelon (fig. XII a et b). Cette glande est en outre comparative-ment beaucoup plus large que celle du Blongios et possède un mamelon formant un angle moins obtus sur son axe. Les réservoirs collecteurs, dans cet Oiseau, sont presque nuls et la masse glandulaire occupe à peu près tout le lobe.

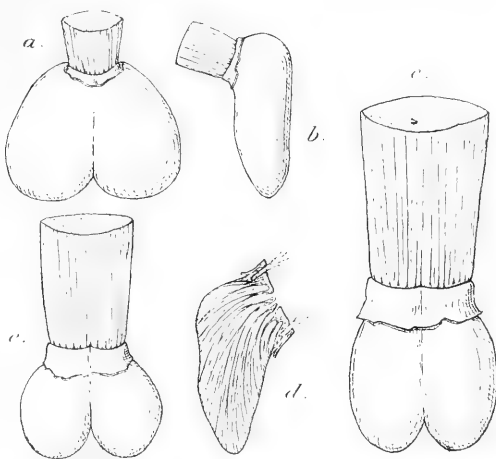


FIG. XII. ARDÉIFORMES. a, glande de *Phox purpurea*. $\times 3$; b, profil de la même $\times 3$; c, glande de *Ciconia ciconia*. $\times 1,5$; d, coupe longitudinale de la même. $\times 1,5$; e, glande de *Platalea leucorodia*. $\times 1,5$.

Dans le Crabier chevelu [*Ardeola ralloides* (Scopoli)], les lobes sont plus épais et pour ainsi dire non écartés à la base, cependant le sillon longitudinal supérieur est plus net que dans l'*Ardetta minuta* (L.). Les réservoirs bien développés, pourtant moins que dans ce dernier Oiseau, occupent dans la glande une position très superficielle. Une quinzaine de plumules blanches, courtes, avec un rachis rudimentaire, entourent les deux orifices excréteurs.

Le rapport du poids de la glande au kilogramme d'Oiseau dans ce sous-ordre, est approximativement de 343 milligrammes.

B. Sous-ordre CICONIAE. *Ciconia ciconia* (L.), Famille des CICONIIDAE :

Très développée et nettement bilobée, telle est la glande de cet Oiseau. Les lobes vus du dessus, ont la forme d'un ellipsoïde allongé, ils sont assez bombés sur la face supérieure, mais cependant aplatis dans leur ensemble, principalement à leur base. Sensiblement parallèles entre eux, leur axe principal forme avec celui du mamelon un angle très obtus (fig. XII c).

La face inférieure de la glande possède une concavité longitudinale médiane assez profonde et assez large. Entièrement recouverte de plumes, fin de la ptéryliespinale, cette glande saille sous le tégument qui la recouvre seule. La capsule d'enveloppe de chaque lobe, épaisse, se soude intimement à son homologue sur les trois quarts antérieurs environ, les lobes étant écartés l'un de l'autre sur le dernier quart.

La masse glandulaire de chaque lobe n'est pas divisée par des cloisons intralobaires proprement dites. Les tubes glandulaires longs, se dirigent en haut vers le sommet de la glande, se continuant par des conduits secondaires et primaires bien développés à parois s'épaississant notablement en s'avancant vers le mamelon. Les conduits primaires remontent dans ce dernier jusqu'à son extrémité après s'être réduits au nombre de trois par lobe ; faisant fonction de canaux excréteurs et débouchant côte à côte au sommet du mamelon (fig. XII d). Il n'y a donc pas de réservoir collecteur de la sécrétion, au moins normalement. Très souvent, le cloisonnement des canaux excréteurs ne s'étend pas jusqu'au sommet du mamelon et il n'existe que deux ou même un seul orifice excréteur par lobe. Il peut même arriver que la destruction de la portion terminale des parois des conduits primaires, laisse dans la traversée du mamelon et à sa base un petit réservoir collecteur (PARIS, 1906).

Le mamelon très court, à section elliptique, à grand axe transversal, aussi large en haut qu'à la base, a son sommet tronqué terminé par une épaisse touffe de très longues plumules. Ces plumules blanches forment un cercle autour de chaque groupe d'orifices excréteurs, et sont généralement au nombre de trente-six.

— NIRSCH (1840) donne cinq orifices à chaque demi-glande de la *Ciconia ciconia* (L.) et de la *Ciconia nigra* (L.) ; il décrit la glande du *Pseudotantalus ibis* (L.) comme pourvue d'orifices excréteurs nombreux et formant un cercle complet au sommet du mamelon.

Le rapport de la glande au kilogramme d'Oiseau, est pour la Cigogne blanche d'après ce que j'ai pu voir, de 568 milligrammes.

C. Sous-ordre PLATALEAE. *Platalea leucorodia* (L.), Famille des PLATALEIDAE :

La glande de la Spatule blanche [*Platalea leucorodia* (L.)], ressemble beaucoup comme formes extérieures à celle de la Cigogne blanche, les lobes sont cependant moins aplatis à leur base à laquelle s'attachent des fibres musculaires faisant partie des muscles élévateurs du croupion (fig. XII e).

Au sommet tronqué du mamelon, d'aspect semblable à celui de l'Oiseau précédent, débouchent sous forme de deux fentes larges, convergeant l'une vers l'autre du côté de la face inférieure de la glande, les canaux excréteurs des lobes ; mais très près de la surface, ces fentes sont divisées en trois par des cloisons transversales ; d'autres cloisons plus minces, longitudinales, subdivisent rapidement et très inégalement ces orifices secondaires en un nombre variable d'autres plus petits. Cette disposition rappelle donc également ce que nous avons vu chez la Cigogne, la seule différence résidant en ce que le cloisonnement des canaux excréteurs n'atteint pas la surface du mamelon.

Vingt-six à vingt-huit plumules blanches à longues barbes forment au sommet du mamelon deux cercles tangents entourant chacun un orifice excréteur.

La masse glandulaire de chaque lobe et l'ensemble des formations secondaires et primaires ont également la plus grande ressemblance avec les mêmes parties de la glande de la *Ciconia ciconia* (L.).

— D'après BARTLETT (1867), le *Balaeniceps* a une glande uropygienne extrêmement petite, moins grosse que celle du Moineau.

XII. Ordre des Gruiformes

Grus grus (L.), Famille des GRUIDAE :

Dans la Grue cendrée [*Grus grus* (L.)], on a encore une glande présentant de grandes ressemblances avec celle des deux Oiseaux précédents. Également bien développée, elle offre à considérer deux lobes ovoïdes, épais, formant entre eux un angle très aigu. Ces deux lobes, séparés sur leur tiers inférieur environ, sont intimement soudés dans le reste de leur longueur. L'axe de la glande forme avec celui du mamelon un angle peu obtus, presque droit. La face supérieure des lobes est bien bombée, l'inférieure étant à peu près plane et un sillon longitudinal médian séparant sur cette face un lobe de l'autre (fig. XIII a et b).

Recouverte seulement par la peau, nue au-dessus d'elle, elle est en rapports directs avec les muscles élévateurs du croupion dont une partie s'insère sur la face inférieure de sa base. Une capsule d'enveloppe épaisse souvent pigmentée, entoure chaque lobe, envoyant de sa face profonde dans la partie supérieure de la glande des cloisons intralobaires séparant plus ou moins cette portion de la masse glandulaire et se confondant plus haut avec des conduits primaires et secondaires plus épaissis que les autres. La masse glandulaire qui occupe la plus grande partie du lobe se compose de nombreux tubes d'un diamètre moyen de 160μ . Un épithélium glandulaire peu développé, formé d'un petit nombre d'assises de

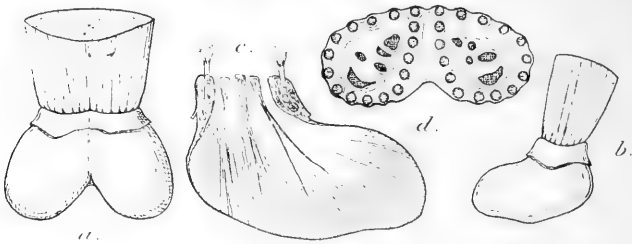


FIG. XIII. GRUIFORMES. *a*, glande de *Grus grus*. $\times 1,5$; *b*, profil de la même. $\times 1,5$; *c*, coupe longitudinale de la même. $\times 3$; *d*, mamelon excréteur de la même. $\times 3$.

cellules, les garnit, laissant en leur milieu une large lumière. Ces tubes, longs, se dirigent vers l'extrémité antérieure du lobe et en haut, perdent leur épithélium glandulaire en se continuant par des conduits secondaires et primaires. Ces derniers, peu nombreux, qui, comme nous l'avons vu, sont assez épais et en continuité avec des cloisons intralobaires venues de la face inférieure de la glande, forment un ensemble de larges canaux, sorte de réservoir collecteur cloisonné se continuant dans le mamelon (fig. XIII *c*). Celui-ci, large et court, en forme de tronc de cône, à section elliptique, à grand axe transversal, saille peu et presque normalement sur le tégument. Traversé par de larges canaux excréteurs, ordinairement au nombre de quatre par lobe, mais que l'extension des conduits primaires peut porter à cinq et plus (fig. XIII *d*), il est constitué par une grande quantité de tissus adipeux interstitiels, par des tuniques conjonctivo-élastiques, les unes entourant l'ensemble sous le tégument, les autres entourant chaque groupe de canaux excréteurs et en formant les parois.

Des faisceaux de fibres musculaires lisses forment une sorte d'étui à

chaque groupe de canaux excréteurs et à leur ensemble. C'est dans le mamelon de cet Oiseau que j'ai rencontré la plus grande quantité de corpuscules de Herbst, principalement dans le voisinage des follicules des plumules terminales.

Les orifices excréteurs sont disposés sur le sommet tronqué du mamelon suivant deux lignes formant entre elles un angle à sommet postérieur. Chacun de ces deux groupes est entouré d'un cercle de longues plumules noires au nombre de quatorze à seize.

— NITSCH (1840) donne seulement à cet Oiseau trois orifices pour chaque demi-glande et GADOW (1892) signale par erreur sa glande comme munie d'un mamelon nu.

Dans le *Psophia crepitans* L., sous-ordre des PSOPHIAE, dans l'*Eurypyga helias* (Pallas), sous-ordre des EURYPYGAE, NITSCH (1840) place la glande uropygienne sous une aptérie, et pour ce dernier sous-ordre ainsi que pour celui des DICHOLOPHI, GADOW (1892) signale un mamelon dépourvu de plumules à son extrémité.

XIII. Ordre des Charadriiformes

A. Sous-ordre OTIDES, Famille des OTIDIDAE :

NITSCH (1840) a constaté l'absence de glande uropygienne chez l'adulte des espèces suivantes de ce sous-ordre : *Otis tarda* (L.) et *Tetrax tetrax* (L.). Si l'adulte de cette dernière espèce, ainsi que je l'ai pu vérifier, manque bien de glande du croupion, il n'en est pas de même de l'embryon qui en possède des ébauches très nettes s'arrêtant d'ailleurs à un stade assez peu avancé et entrant en régression au moment de l'éclosion (fig. 14, pl. XI).

B. Sous-ordre OEDICNEMI. *Oedicnemus oedicnemus* (L.), Famille des OEDICNEMIDAE :

Pyriforme dans son ensemble, la glande de l'Oedicnème criard [*Oedicnemus oedicnemus* (L.)], apparaît nettement bilobée, mais à lobes non séparés. Chaque lobe, entouré d'une capsule fibreuse mince, jaunâtre, est très intimement soudé à son homologue sur toute sa longueur. La face supérieure est bien bombée, la séparation des lobes y étant marquée par un sillon longitudinal médian, bien net, mais peu profond ; la face inférieure est moins renflée et porte un sillon semblable, mais mieux accusé (fig. XIV a).

L'axe de la glande et celui du mamelon sont en continuité.

La partie glandulaire est formée de tubes longs, nombreux, d'un diamètre moyen de 265 μ , se dirigeant vers l'extrémité antérieure du lobe correspondant et légèrement en haut, qui sont, par suite de l'accolement intime des deux capsules d'enveloppe, divergeant très peu de part et d'autre de la cloison médiane interlobaire. Aucune cloison intralobaire ne subdivise cette masse, mais les tubes se continuent en conduits secondaires et ceux-ci en primaires, ces derniers se déversant haut dans l'intérieur du mamelon, dans de larges canaux excréteurs. Ces formations, comme dans beaucoup de cas déjà examinés, suppriment par cloisonnement tout réservoir collecteur proprement dit. Un épithélium glandulaire épais d'un nombre assez grand de couches de cellules garnit ces tubes, ne laissant, surtout à leur partie inférieure, qu'un lumen peu considérable.

Le mamelon qui surmonte les lobes, court, légèrement conique, presque aussi large en haut qu'en bas, à section elliptique à grand axe transversal, est traversé par les conduits excréteurs très larges, dans lesquels les cloisons ultimes des groupes glandulaires s'avancent presque jusqu'aux orifices excréteurs en fentes larges et au nombre de deux, un par lobe. Ce mamelon épais, contient dans son intérieur outre un abondant tissu adipeux, des fibres musculaires lisses formant autour des canaux excréteurs de petits faisceaux circulaires.

L'extrémité tronquée du mamelon est terminée par une couronne de plumules entièrement blanches ou à base noirâtre au nombre d'une douzaine.

C. Sous-ordre CHARADRII. *Scolopax rusticula* (L.), Famille des CHARADRIIDAE :

La glande de la Bécasse ordinaire [*Scolopax rusticula* (L.)] a déjà été étudiée par LUNGHETTI (1906) qui en a décrit quelques-unes des particularités. Cette glande est cordiforme allongée, très nettement bilobée, les lobes étant séparés sur leur tiers inférieur environ, mais formant entre eux un angle très aigu (fig. XIV b). Les faces supérieure et inférieure de la glande diffèrent peu, le sillon longitudinal médian inférieur étant seulement un peu plus profond que son homologue supérieur. L'axe du mamelon est presque en continuité avec celui de la glande. Située sous une ptérylie, le mamelon excréteur et son aréole seuls étant nus, elle saille sous le tégument dont elle n'est séparée que par une légère couche adipeuse, elle est en rapport intime avec les rectrices médianes et les grandes sus-caudales auxquelles elle est soudée, assez peu solidement

cependant. Une très faible partie de sa base seulement repose sur les muscles élévateurs du croupion.

Chaque lobe, assez renflé, pyriforme, est entouré d'une capsule fibreuse mince, étroitement soudée à son homologue dans les deux tiers supérieurs du lobe. Aucune cloison intralobaire ne part des capsules d'enveloppe pour diviser la partie glandulaire qui occupe la presque totalité de chaque lobe. Les tubes glandulaires nombreux, longs, d'un diamètre

moyen d'environ 125μ se dirigent obliquement et en haut vers l'axe du lobe, se prolongeant plus ou moins loin parallèlement à lui, sur les bords d'un étroit réservoir à peu près cylindrique qui en occupe environ les trois quarts supérieurs, se continuant en haut directement avec le conduit excré-

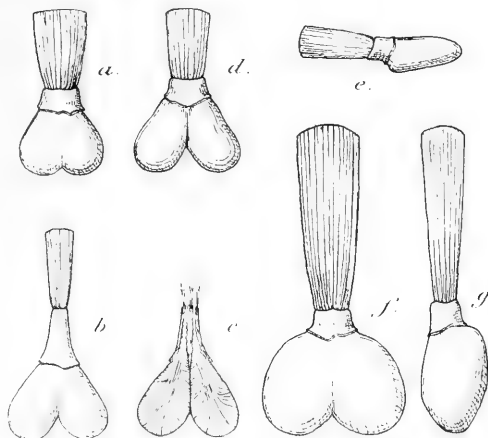


FIG. XIV. CHARADRIIFORMES. a, glande de l'*Oedienemus oedienemus*. $\times 1,5$; b, glande de *Scolopax rusticola*. $\times 1,5$; c, coupe horizontale de la même. $\times 1,5$; d, glande de *Limosa limosa*. $\times 1,5$; e, profil de la glande du *Totanus leucurus*. $\times 1,5$; f, glande de *Chionis alba*. $\times 1,5$; g, profil de la même. $\times 1,5$.

teur à parois sinueuses qui traverse le mamelon (fig. XIV c). Un épithélium glandulaire épais, laissant en leur milieu un lumen très étroit, en tapisse les parois, se prolongeant assez loin, avant de se transformer en épithélium pavimenteux stratifié.

Le mamelon excréteur qui surmonte la glande, est très long, un peu en tronc de cône, presque aussi large en haut qu'en bas et à section elliptique peu aplatie, à grand axe transversal. Deux larges conduits excréteurs à parois conjonctivo-élastiques, en occupent le grand axe, noyés dans un abondant tissu adipeux contenant quelques faisceaux circulaires de fibres musculaires lisses. Au sommet tronqué de ce mamelon, une douzaine de plumules à rachis rudimentaire, brun-noir à extré-

mité fauve, forment un cercle autour des deux orifices excréteurs.

— Les glandes de la *Gallinago gallinago* (L.) et de la *Lymnocyptes gallinula* (L.), ne diffèrent guère de celle de la Bécasse que par leur taille moindre. Celles du *Vanellus vanellus* (L.), du *Charadrius apricarius* (L.), de la *Limosa limosa* (L.) (fig. XIV d), du *Numenius arcuatus* (L.), ont leurs lobes un peu plus coalescents et moins pointus à l'avant, et surtout un mamelon excréteur beaucoup plus court et épais. Celles du *Totanus fuscus* (L.) (fig. XIV e), du *Totanus calidris* (L.) et du *Calidris arenaria* (L.), par leurs formes un peu plus élancées se rapprochent davantage de celle de la *Scolopax rusticula* (L.), tout en ayant leur mamelon plus court et les lobes séparés sur une plus grande longueur.

Le réservoir collecteur dans tous ces Oiseaux, est également peu développé ou presque nul.

La glande du *Pavoncella pugnax* (L.) étudiée avec celle de la Bécasse et de la Barge par LUNGHETTI (1906) diffère également très peu de ces derniers Oiseaux.

Seize plumules terminent la glande de la *Limosa limosa* (L.) et vingt-quatre celle du *Numenius arcuatus* (L.).

Le rapport du poids de la glande au kilogramme-oiseau est de 1.236 milligrammes dans ce sous-ordre.

D. Sous-ordre CHIONIDES. *Chionis alba* (Gmelin), Famille des CHIONIDAE :

Cet Oiseau possède une glande très développée, réniforme courte, le mamelon étant fixé sur le milieu de la face convexe, par suite le grand axe de la glande est transversal (fig. XIV f et g). Elle est soudée par sa base aux muscles éleveurs du croupion. Les deux lobes sont séparés sur un court espace à la base, leur séparation est ensuite indiquée par un sillon longitudinal médian remontant presque jusqu'au mamelon. De forme ovoïde, ces lobes sont bien renflés sur toutes leurs faces et leurs axes forment entre eux un angle très aigu. L'axe du mamelon et celui de la glande sont en continuité.

Chaque lobe possède une capsule d'enveloppe mince, jaunâtre, intimement soudée à son homologue sur la plus grande partie de sa longueur et n'envoyant à l'intérieur aucune cloison intralobaire, de sorte que la partie glandulaire forme une masse unique. Cette masse occupe tout le lobe, par suite il n'a pas de réservoir collecteur proprement dit. Les tubes glandulaires se dirigent obliquement vers le haut, tous vers l'axe du lobe, et arrivés dans son voisinage, se coudent d'autant plus qu'ils sont plus

près du mamelon, et s'anastomosent plus ou moins entre eux, cheminent parallèlement à cet axe en perdant leur épithélium glandulaire et s'avancent ainsi jusqu'au mamelon (fig. 11, pl. X). D'environ 260 μ de diamètre moyen, ces tubes sont garnis dans leur portion active, d'un épithélium glandulaire épais, ne laissant en leur centre qu'un faible lumen.

Le mamelon qui surmonte la glande, court, épais, tronqué, à section elliptique à grand axe transversal, est traversé par deux larges canaux excréteurs à parois plissées. Des faisceaux annulaires de fibres musculaires lisses s'y rencontrent. Les deux orifices en forme de fente débouchent au sommet du mamelon, entourés chacun d'un cercle de plumules grisâtres, à barbes très longues, au nombre de dix-huit.

XIV. Ordre des Lariformes

Hydrochelidon fissipes (Pallas), Famille des LARIDAE :

Cordiforme et d'aspect nettement bilobé, la glande de la Guifette fissipède [*Hydrochelidon fissipes* (Pallas)], est formée de deux lobes pyriformes séparés nettement à la base sur un court espace, la séparation étant ensuite marquée par un profond sillon longitudinal médian remontant jusqu'au mamelon. Assez renflés sur toutes leurs faces, ces lobes font entre eux un angle très aigu, l'axe de la glande

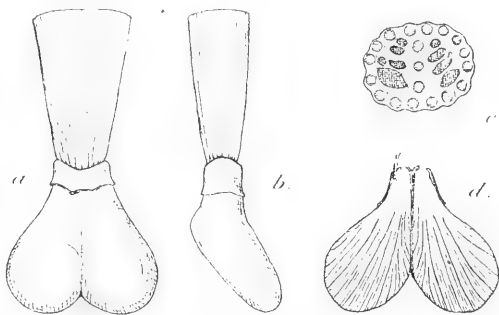


FIG. XV. LARIFORMES. *a*, glande de *Larus marinus*. $\times 3$; *b*, profil de la même. $\times 3$; *c*, mamelon excréteur de la glande de *Larus canus*. $\times 6$; *d*, coupe horizontale de la glande d'*Hydrochelidon fissipes*. $\times 3$.

et celui du mamelon formant eux un angle très obtus. Située sous une ptérylie, cette glande est recouverte seulement par le tégument et adhère assez peu aux tissus avoisinants. Elle repose par sa base sur les muscles éleveurs du croupion. Chaque lobe est entouré par une capsule

fibreuse mince n'envoyant dans son intérieur aucune cloison subdivisant la masse tubulaire. Celle-ci est composée de tubes larges, à parois minces, d'environ 130 μ de diamètre moyen, se dirigeant en haut vers le mamelon en s'anastomosant entre eux pour former des conduits secondaires et primaires dont les parois ne s'épaississent pas sensiblement. Ces tubes sont garnis d'un épithélium glandulaire épais perdant vite son importance primitive. Les formations primaires s'avancent plus ou moins haut suivant les individus, de sorte que le réservoir collecteur varie beaucoup en dimensions et peut arriver à être entièrement subdivisé, c'est-à-dire nul à proprement parler (fig. xv d).

Le mamelon, court, épais, tronqué, à section elliptique à grand axe transversal, qui surmonte la glande, est traversé par deux larges conduits excréteurs en occupant la plus grande partie et ne lui laissant que des parois minces. Les orifices excréteurs gros, sont entourés de plumules brunes ou blanchâtres à bout brun. Quelques faisceaux musculaires lisses renforcent le mamelon.

— La *Sterna vittata* (Gmelin), possède une glande ne différant guère de celle de cet Oiseau que par la taille.

LUNGHETTI (1906) qui a étudié la glande de la Mouette rieuse [*Larus ridibundus* (L.)], en donne une description qui montre que cet organe diffère extrêmement peu de celui de l'*Hydrochelidon fissipes* (Pallas).

Les *Larus marinus* (L.) et *Larus canus* (L.) ont également une glande du croupion très semblable à celle des deux Oiseaux précédents (fig. xv a et b). Cependant, très souvent, les dernières cloisons anastomiques des conduits primaires remontent dans le mamelon en se soudant à ses parois et le cloisonnent ainsi longitudinalement jusqu'aux orifices excréteurs, lesquels ne sont plus alors simples mais subdivisés, constituant ainsi deux groupes d'orifices, un par lobe. Ces groupes sont disposés sur deux lignes formant entre elles un angle très aigu à sommet dirigé vers la face inférieure. Ces orifices secondaires m'ont semblé être normalement au nombre de quatre par groupe dans le *Larus canus* (L.) (fig. xv c).

NITSCH (1840) admet trois orifices par demi-glande dans la *Sterna hirundo* (L.) et le *Megalestris catarrhactes* (L.).

Un mamelon avec orifices multiples par demi-glande paraît donc être le cas normal chez les *Lariiformes*, mais comme dans tous les cas analogues, le nombre des orifices n'est pas très fixe pour une espèce donnée. Un cloisonnement secondaire peut augmenter ce nombre et sou-

vent aussi une destruction du haut des cloisons peut ne faire croire qu'à un seul orifice par lobe.

Le nombre des plumules terminales varie de dix-huit à vingt-quatre chez le *Larus canus* (L.) ; chez le *Larus ridibundus* (L.), il y en a vingt-six noirâtres à extrémité blanchâtre.

J'ai trouvé 1.979 milligrammes 5, pour le rapport du poids de la glande au kilogramme-oiseau dans cet ordre.

XV. Ordre des **Alciformes**

Alca torda (L.), Famille des **ALCIDAE** :

Le Pingouin torda [*Alca torda* (L.)] a une glande qui rappelle beaucoup comme formes extérieures celle des **ANSÉRIFORMES**. Comme chez ces derniers, elle est composée de deux lobes allongés, cylindriques, un peu moins séparés cependant et formant entre eux un angle de 45 à 50 degrés. L'axe de la glande fait avec celui du mamelon un angle obtus au lieu d'un angle droit ou presque chez les **ANSÉRIFORMES** (fig. XVI *a* et *b*). Située sous une ptérylie, elle repose par son extrême base seulement sur les muscles éleveurs du croupion, et sans rapport direct avec eux ; dans le reste de sa longueur elle s'appuie sur les follicules des rectrices. Elle est très couchée sur celles-ci de sorte que la touffe de plumules du mamelon est parallèle au tégument. Une capsule fibreuse mince, plus ou moins pigmentée, entoure chaque lobe, n'envoyant aucune cloison secondaire dans la masse glandulaire, laquelle occupe tout le lobe, ne laissant ainsi aucune place pour un réservoir collecteur.

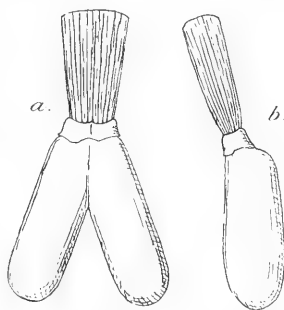


FIG. XVI. **ALCIFORMES**. *a*, glande d'*Alca torda*. $\times 1,5$; *b*, profil de la même. $\times 1,5$.

Les tubes glandulaires, d'un diamètre moyen de 160 μ environ, ont une paroi mince ; leur disposition rappelle beaucoup celle observée chez un **CHARADRIIFORME**, la *Chionis alba* (Gmelin). Souvent bifurqués à la base, ces tubes se dirigent radiairement et en obliquant légèrement vers la partie antérieure, sur l'axe du lobe, et arrivés dans son voisinage, se coudent pour marcher à peu près parallèlement à lui. Par anastomose,

ils constituent comme d'habitude des conduits secondaires et primaires dont les parois ne sont pas sensiblement épaissies, au moins sur la plus grande partie de leur parcours. Les tubes du côté de la face supérieure se soudant bien plus tôt que ceux de la face profonde, principalement vers le mamelon, l'ensemble des formations primaires et secondaires ne se trouve pas dans l'axe du lobe, mais au-dessus.

L'épithélium glandulaire qui garnit ces tubes est épais, ne laissant à leur base qu'un très faible lumen, mais il disparaît très vite pour faire place à de l'épithélium pavimenteux stratifié, et au voisinage de la courbure, le plus souvent n'existe déjà plus.

Un mamelon, épais, court, à extrémité tronquée, à section elliptique à grand axe transversal, surmonte la glande.

Il est traversé par les canaux excréteurs des lobes, que des cloisons longitudinales, s'étendant ordinairement jusqu'à leur extrémité, subdivisent, donnant ainsi plusieurs orifices excréteurs par lobe. Ces cloisons ne sont rien autre que les terminaisons des conduits primaires. Des faisceaux de fibres musculaires lisses renforcent l'entourage de ces canaux. Deux cercles tangents d'une trentaine de plumules à rachis assez développé entourent les orifices excréteurs. Ceux-ci réduits au nombre de deux, un par lobe, quand le cloisonnement des canaux excréteurs s'arrête avant le sommet du mamelon, paraissent être normalement au nombre de trois par lobe. Dans ce cas, ils sont disposés sur deux lignes à peu près perpendiculaires au grand axe de la surface terminale du mamelon.

— La glande du Macareux moine [*Fratercula arctica* (L.)], ressemble beaucoup à la précédente. Les lobes en sont seulement un peu plus rapprochés, formant ainsi entre eux un angle plus aigu. De nombreuses plumules noirâtres à rachis assez développé (quarante à cinquante), entourent de deux cercles tangents les orifices excréteurs. Ces derniers sont également en nombre très irrégulier. J'en ai observé deux par lobe sur un exemplaire, quatre d'un côté et cinq de l'autre, à séparations peu nettes et déchiquetées sur un second exemplaire.

Dans l'*Uria troile* (L.), on trouve une glande ne différant guère de celle du Macareux moine que par ses dimensions plus grandes et le nombre moindre des plumules terminales, une trentaine comme chez le Pingouin torda. NITSCH (1840) donne à cet Oiseau trois orifices excréteurs par lobe; les exemplaires que j'ai examinés m'en ont donné quatre.

Le rapport du poids de la glande au kilogramme-oiseau dans cet ordre est d'après mes recherches de 3.250 milligrammes.

XVI. Ordre des **Procellariiformes**

1^o *Procellaria* sp ? Famille des PROCELLARIIDAE :

Très développée et d'aspect nettement bilobé, vue de face, la glande de cet Oiseau a une forme elliptique courte, à grand axe correspondant à celui de la glande, avec une large échancrure à la base. Les lobes fortement renflés, ayant leurs axes principaux presque parallèles, sont séparés à la base sur une courte distance, et limités ensuite à la face supérieure par un sillon profond se prolongeant jusqu'au mamelon, à la face inférieure par un autre sillon encore plus profond allant jusqu'à l'avant de la glande.

L'axe du mamelon et celui de la glande font entre eux un angle très obtus. Situé sous une ptérylie, seul le tour de ce mamelon est dénudé.

Les lobes comme nous venons de le voir, fortement renflés, ont leur face inférieure à peu près plane, ils sont entourés par d'épaisses capsules d'enveloppe soudées entre elles sur la plus grande partie de leur longueur. Chaque capsule d'enveloppe envoie dans l'intérieur du lobe des cloisons peu épaisses, se confondant avec des formations secondaires qui divisent la partie glandulaire en un nombre assez grand de glandules. Ces cloisons s'avancent directement vers l'axe du lobe, puis après avoir dépassé les tubes glandulaires, se coudent plus ou moins suivant leur position et se dirigent vers le mamelon. Certaines s'arrêtent assez près de leur courbure, les autres se réunissent en épaississant sensiblement leurs parois en conduits primaires de nombre réduit, divisant ainsi la cavité du haut du lobe pour former une série de réservoirs accolés, dont les plus grands sont les plus voisins de la face supérieure (fig. XVII *d*). Les tubes glandulaires dont les parois sont minces, se dirigent parallèlement aux cloisons intralobaires et se coudent au même niveau qu'elles, s'arrêtant peu après leur courbure. D'un diamètre moyen d'environ 260 μ , ils sont tapissés intérieurement par un épithélium glandulaire d'épaisseur moyenne, laissant en leur centre un lumen assez large, mais se prolongeant loin dans les conduits secondaires, en diminuant toutefois sensiblement d'épaisseur.

Le mamelon très court et par suite fort peu saillant au-dessus du tégument, qui surmonte cette glande, est épais, à section losangique à

grand axe transversal et à extrémité libre tronquée. Les cloisons intralobaires les plus longues s'avancent dans les larges canaux excréteurs qui le traversent, les divisant longitudinalement pour former ainsi deux groupes de canaux excréteurs parallèles débouchant au dehors par des orifices paraissant au nombre de trois ou quatre par groupes, c'est-à-dire par lobe. Des faisceaux de fibres musculaires lisses entourés d'un

tissu adipeux abondant renforcent ce mamelon et entourent les canaux excréteurs.

Vingt-quatre longues plumules noirâtres, à rachis nul, forment un cercle autour des orifices de la sécrétion.

2° *Puffinus gravis* (O'Reilly), Famille des PUFFINIDAE :

La forme extérieure de la glande de cet Oiseau rappelle considérablement celle qui vient d'être examinée. Elle n'en diffère guère que par un aplatissement plus grand de ses lobes et l'obliquité plus forte de son mamelon dont l'axe est presque en continuité avec celui de la glande.

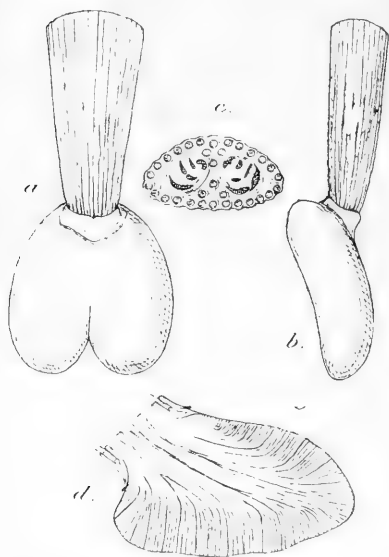


FIG. XVII. PROCELLARIIFORMES. a, glande de *Puffinus kuhli*. $\times 1,5$; b, profil de la même. $\times 1,5$; c, mamelon excréteur de *Puffinus gravis*. $\times 3$; d, coupe longitudinale de la glande du *Procellaria* sp? $\times 2,25$.

La séparation des lobes et les sillons intralobaires supérieur et inférieur sont presque identiques. Située sous une ptérylie, recouverte seulement par la peau à laquelle elle adhère par de petites brides conjonctives, elle est entourée en partie par du tissu adipeux abondant. La partie supérieure de l'extrémité des muscles éleveurs du croupion s'épanouit sur la base des lobes à laquelle elle est intimement soudée (fig. 4, pl. VIII).

Le mamelon également très court, semblable comme forme à celui du *Procellaria* sp? porte à son extrémité, sur deux légères éminences,

sorte de mamelons secondaires, les orifices excréteurs disposés sur deux lignes formant entre elles un angle obtus à sommet dirigé vers la face inférieure de la glande. Paraissant normalement au nombre de quatre par demi-glande, les orifices excréteurs en forme de fente perpendiculaire à la ligne qu'ils forment, sont parfois subdivisés par une cloison plus ou moins nette, d'où augmentation de leur nombre (fig. XVII c).

Deux cercles tangents de longues plumules grises, sans rachis, au nombre de trente-six, entourent les deux éminences secondaires.

— Absolument semblables à celle-ci sont les glandes du *Puffinus puffinus Yelkouanus* (Acerbi) et du *Puffinus Kuhli* (Boie) (fig. XVII a et b), avec une structure analogue à celle de *Procellaria sp* ? Dans celle du *Puffinus kuhli* (Boie), les tubes glandulaires, assez souvent bifurqués, d'un diamètre moyen de 195 μ , sont garnis à la base d'un épithélium glandulaire très épais emplissant presque entièrement leur lumière, épithélium qui, il est vrai, diminue très vite d'épaisseur, et n'existe que sur une partie du tube. Les *Thalassaeca antarctica* (Gmelin) et *Pagodroma nivea* (Gmelin) tous deux également de la famille des *Puffinidae*, ont une glande à lobes encore plus aplatis que celle des Puffins, mais présentant des rapports analogues avec les muscles élévateurs du croupion. Celle du premier de ces Oiseaux que j'ai pu examiner, ne présentait que deux gros orifices excréteurs, un par lobe, entourés de deux cercles tangents de plumules à longues barbes blanches à base grise.

Le rapport en milligrammes de la glande au kilogramme-oiseau est pour cet ordre de 2.542,8 d'après les documents que j'ai pu me procurer.

XVII. Ordre des Sphénisciformes

Spheniscus demersus (L.), Famille des SPHENISCIDAE :

Cet Oiseau possède une glande très développée, de conformation tout à fait spéciale. Elle est constituée par deux très longs lobes, à peu près cylindriques, seulement légèrement renflés au niveau du tiers inférieur, un peu au-dessus de leur point de réunion. Cette glande est approximativement trois fois plus longue que large. Écartés à peu près sur leur tiers inférieur, les deux lobes sont ensuite séparés par un large sillon allant en s'atténuant pour disparaître au voisinage du mamelon (fig. XVIII a et b). Ces deux lobes sont presque parallèles entre eux et ont leur axe commun sur le même plan que celui du mamelon. Cachée sous une épaisse couche

de plumes recouvrant tout le tégument. la glande est fortement attachée aux tissus sous-jacents.

L'épaisse couche fibreuse d'enveloppe contenant de très nombreuses cellules pigmentaires qui recouvre chaque lobe, est très étroitement et fortement soudée à son homologue sur plus des trois quarts antérieurs de sa longueur. Cette capsule n'envoie aucune cloison dans la masse glandulaire, par suite non subdivisée. Les tubes glandulaires nombreux, sou-

vent bifurqués, à parois fibreuses relativement très épaisses, ont un diamètre moyen de 225μ . Ces tubes se dirigent vers l'axe du lobe, obliquement dans la direction du mamelon et arrivés à une certaine distance de cet axe s'interrompent ou se coudent parallèlement à lui en se réunissant pour former des conduits secondaires auxquels font suite des conduits primaires qui au voisinage du mamelon ne forment plus qu'une série de longs tubes dont le nombre se réduit de plus en plus. Les formations secondaires et primaires se trouvent au-dessus de l'axe du lobe, par suite les tubes glandulaires sont plus courts du côté superficiel.

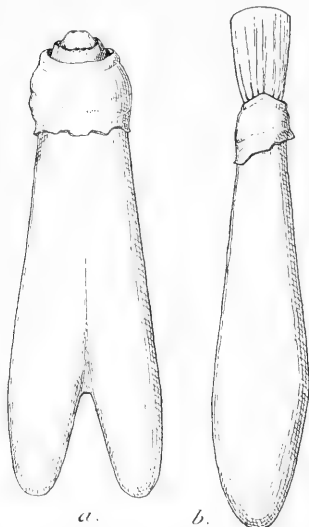


FIG. XVIII. SPHENISCIFORMES. a, glande du *Spheniscus demersus*, $\times 1,5$; b, profil de la même, $\times 1,5$.

L'épithélium glandulaire qui garnit ces tubes est assez épais, mais laisse cependant en leur milieu un lumen assez important.

Le mamelon qui saille très obliquement sur le tégument, lui est très intimement accolé, la partie qui le recouvre, très pigmentée, n'est pas amincie comme d'habitude et il n'existe autour de lui aucune aréole. Ce mamelon a un aspect tout à fait particulier. Il apparaît formé de deux troncs de cône superposés, celui du haut portant lui-même un petit cône. Ce dernier porte à son sommet les orifices excréteurs très rapprochés, paraissant au nombre de deux seulement. La base de ce petit cône est entourée d'un cercle de plumes fixées au sommet du tronc de cône qui le

supporte, lequel à son tour se repose sur le premier tronc de cône entouré également d'un cercle de plumes. On a donc ainsi deux cercles de plumes superposés entourant les orifices excréteurs (fig. XVIII a). Ces plumes raides, à rachis très développé, ne ressemblent donc absolument en rien aux plumules que jusqu'alors nous avons rencontrées au sommet des mamelons excréteurs, elles sont au nombre d'environ une cinquantaine (fig. 12, pl. X).

Les derniers conduits primaires s'enfoncent dans le mamelon qu'ils remontent très haut pour former des canaux excréteurs très irréguliers. De nombreux faisceaux de fibres musculaires lisses renforcent ce mamelon et entourent les canaux excréteurs. On y rencontre également de nombreux corpuscules de Herbst, principalement autour des follicules des plumes, certains d'entre eux sont de très grande taille et dépassent un demi-millimètre de longueur.

— Les glandes uropygiennes du *Pygoscelis papua* (Forster) et du *Pygoscelis adeliae* (Hombr. et Jacq.) de la même famille, ressemblent absolument à celle du *Spheniscus demersus* (L.) et ne s'en distinguent que par un allongement un peu moindre des lobes, au moins chez les jeunes.

XVIII. Ordre des Colymbiformes

Colymbus arcticus (L.), Famille des COLYMBIDAE :

Très développée, la glande du Plongeon lumne [*Colymbus arcticus* (L.)], présente beaucoup de ressemblances avec celle des ANSÉRIFORMES et des ALCIFORMES. Comme celle de ces Oiseaux, elle est formée de deux longs lobes à peu près cylindriques, seulement un peu aplatis sur les faces supérieure et inférieure, écartés l'un de l'autre, sur leur moitié postérieure au moins, ensuite séparés jusqu'au mamelon par de profonds sillons longitudinaux médians un sur chaque face principale, celui de la face inférieure étant le plus creux et le plus large. Les deux lobes présentant une légère courbure à convexité supérieure, font entre eux un angle très aigu et l'axe du mamelon est à peu près en continuité avec l'axe principal de la glande (fig. XIX a). Située sous une ptérylie qui la cache entièrement, elle est d'autant mieux fixée aux tissus avoisinants qu'une partie importante des muscles élévateurs du croupion s'insèrent sur elle à la face interne de la base de ses lobes. Sa face inférieure est en contact immédiat avec les follicules des rectrices médianes, dont elle n'est séparée que par une faible épaisseur de tissu conjonctif.

Une mince capsule fibreuse enveloppe chaque lobe, envoyant de sa face profonde, dans l'intérieur de la masse glandulaire de minces cloisons longitudinales très peu distinctes des cloisons intertubulaires et principalement dans la partie antérieure des lobes.

L'axe des lobes est occupé sur presque toute sa longueur par un étroit canal irrégulier, formant conduit collecteur de la sécrétion, vers lequel convergent tout autour et un peu obliquement vers l'avant du lobe tous les tubes glandulaires qui souvent se réunissent par groupes pour former des conduits secondaires courant plus ou moins loin dans son intérieur

parallèlement à son axe. Ces tubes, d'un diamètre moyen d'environ 200μ , sont garnis d'un épithélium épais de six à huit couches de cellules, s'étendant sur la plus grande partie de la longueur du tube, ne laissant, surtout à leur base, qu'un lumen extrêmement étroit.

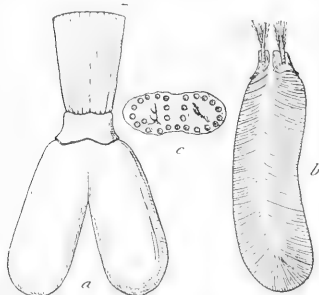


FIG. XIX. COLYMBIFORMES. *a*, glande de *Colymbus arcticus*. $\times 1$; *b*, coupe longitudinale de la glande du *Colymbus glacialis*. $\times 1$; mamelon excréteur de la même. $\times 2$.

Le mamelon qui surmonte la glande, court, épais, tronqué, à section elliptique allongée à grand axe transversal, est traversé par les larges conduits excréteurs à parois légèrement ondulées, au

nombre de deux, c'est-à-dire un par lobe, débouchant à l'extérieur par des orifices en forme de fente à bords plissés (fig. XIX *c*). Un abondant tissu adipeux entoure ces conduits ainsi que des faisceaux de fibres musculaires lisses. De longues plumules, à rachis nul, disposées en cercle, entourent chaque orifice excréteur, chaque cercle étant légèrement écarté de son homologue. Leur ensemble est constitué par un nombre de plumules de trente à trente-huit.

— Le plongeon imbrin [*Colymbus glacialis* (L.)], possède une glande absolument semblable à celle du *Colymbus arcticus* (L.), et n'en différant guère que par sa taille plus considérable (fig. XIX *b*). Ses tubes glandulaires ont également un diamètre légèrement inférieur, et les cercles de plumules de l'extrémité du mamelon sont formés de quarante et quelques plumules, longues et blanchâtres.

XIX. Ordre des Podicipédidiformes

Podiceps fluviatilis (Tunstall), Famille des PODICIPEDIDAE :

Le Grèbe castagneux [*Podiceps fluviatilis* (Tunstall)], a une glande bien développée et très caractéristique. La bilobation y est poussée à un degré que nous n'avions pas encore rencontré. Constituée par deux longs lobes ovoïdes plus ou moins comprimés latéralement, à grands axes presque parallèles, mais à plans longitudinaux verticaux formant entre eux un angle dièdre à sommet supérieur, ils sont légèrement écartés l'un de l'autre dans leur moitié postérieure, en contact seulement dans les deux tiers supérieurs de la moitié antérieure, sauf une petite partie à l'avant. Les surfaces de contact, à peu près planes comme le reste des surfaces en regard, sont faiblement reliées par du tissu conjonctif très lâche et peu abondant.

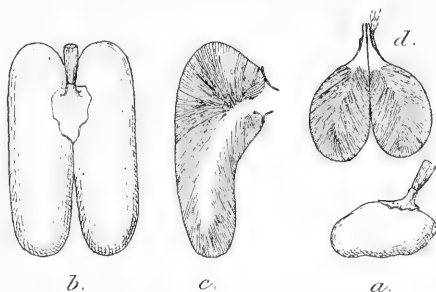


FIG. XX. PODICIPEDIDIFORMES. a, glande de *Podiceps fluviatilis*. $\times 1,5$; b, glande de *Lophathyia cristata*. $\times 1,5$; c, coupe longitudinale de la même. $\times 1,5$; d, coupe transversale au niveau du mamelon de la même. $\times 1,5$.

Le mamelon est placé à peu près au quart antérieur des lobes et a son axe presque perpendiculaire à l'axe de la glande ; lui seul réunit sérieusement les lobes l'un à l'autre (fig. XX a).

Située sous une ptérylie, recouverte seulement par le tégument qui ne forme pas d'aréole visible à la base du mamelon et sous lequel elle saille très visiblement, elle est très peu solidement fixée aux tissus sous-jacents. Une très mince capsule fibreuse d'enveloppe, fortement pigmentée entoure chaque lobe, n'envoyant dans l'intérieur de la masse glandulaire aucune cloison intralobaire.

La partie supérieure latérale externe de chaque lobe est occupée par un vaste réservoir s'étendant en s'amincissant beaucoup sur le grand axe du lobe presque jusqu'au bout de celui-ci, la masse glandulaire, très nettement définie occupant tout le reste du lobe. Ce réservoir est d'ailleurs plus ou moins développé suivant les individus et se trouve parfois très réduit.

Les tubes glandulaires longs, à parois assez épaisses, souvent bifurqués, se dirigent obliquement vers la partie antérieure du réservoir, amincissant leurs parois et souvent se réunissant par groupes en de très courts conduits secondaires tous nettement terminés au même niveau. D'un diamètre moyen de 175 μ . environ, ces tubes sont garnis d'un épithélium glandulaire épais, ne laissant à leur centre qu'un étroit lumen, nul même, à la base.

Le mamelon mince, assez long, conique, qui surmonte la glande est formé principalement par la continuation des capsules fibreuses des lobes étroitement soudées depuis le niveau supérieur de ceux-ci et dont chacune d'elles contient la fin du réservoir et, lui faisant suite, un long canal excréteur à parois lisses, en continuité directe avec lui. Un peu de tissu adipeux s'interpose entre ces parois fibreuses et le tégument de recouvrement du mamelon, ainsi que de maigres faisceaux de fibres musculaires lisses. Il est très pigmenté dans sa moitié basale. Un cercle de plumules noirâtres, sans rachis, entoure ce mamelon à peu près au milieu de sa hauteur, enfermant en son centre sa seconde partie considérablement plus étroite se terminant en pointe mousse au sommet de laquelle s'ouvrent les deux canaux excréteurs des lobes. Cette seconde partie non pigmentée, présente un sillon longitudinal médian se prolongeant jusqu'à son extrémité qui est légèrement échancrée, montrant ainsi nettement les deux parties dont elle est constituée. Elle est uniquement de nature fibreuse.

Le rapport du poids de la glande au kilogramme-oiseau m'a donné pour le Grèbe castagneux 4.218 milligrammes.

— La glande du *Proctopus nigricollis* (Brehm) de la même famille, ne diffère que par sa taille plus forte de celle du *Podiceps fluvialis* (Tunstall). Celle du *Lophaethya cristata* (L.), tout en ayant une conformation identique à la glande des deux Oiseaux précédents, s'en distingue cependant par la longueur beaucoup plus considérable de ses lobes. Les réservoirs sont d'autre part proportionnellement moins larges dans leur ensemble et plus centraux (fig. xx b, c, et d)

XX. Ordre des Ralliformes

Porzana porzana (L.), Famille des RALLIDAE :

Nettement bilobée, formée de deux lobes elliptiques, courts, renflés, la glande de cet Oiseau est bien développée et a son axe en continuité avec celui de son mamelon. Séparés sur leur moitié inférieure environ, les lobes

sont ensuite intimement soudés, faisant entre eux un angle sensiblement droit (fig. XXI a). A face supérieure très bombée, ils ont une face inférieure à peu près plane, et des sillons médians, longitudinaux marquent leur séparation après leur soudure, celui de la face inférieure étant plus large et beaucoup plus profond que celui de la face supérieure. Située sous une aptérie, cette glande saille fortement sous le tégument qui seul la recouvre, et repose directement sur les rectrices médianes et la crête du pygostyle, auxquelles elle est intimement soudée par du tissu fibreux relativement peu résistant.

Chaque lobe est enveloppé par une capsule fibreuse mince, envoyant

seulement vers la partie antérieure de chaque lobe un septum partant du bas, s'épaississant dans sa partie moyenne et montant obliquement vers le mamelon. Ces cloisons intralobaires sont dans le prolongement l'une de l'autre et perpendiculaires à la cloison intralobaire ; elles vont se

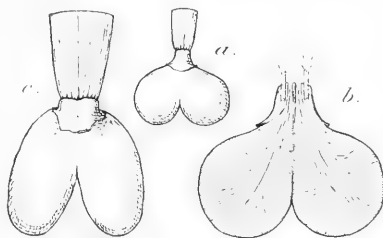


FIG. XXI. RALLIFORMES. a, glande de *Porzana porzana*. $\times 1,5$; b coupe horizontale de la même. $\times 3$; c, glandes de *Fulica atra*. $\times 1,5$.

fusionner avec des parois intertubulaires s'avancant le plus loin, c'est-à-dire avec des formations secondaires. La masse glandulaire de chaque lobe est donc ainsi, dans sa partie profonde divisée en deux portions, une antérieure et une postérieure. Cette masse est formée de tubes nombreux, longs, souvent bifurqués, d'un diamètre moyen de 135μ , qui se dirigent radiairement vers l'axe du lobe et obliquement vers l'avant, mais qui, arrivés au voisinage de cet axe, se coudent pour marcher parallèlement à lui dans la direction du mamelon. Une partie de ces tubes s'arrête peu après la courbure, niveau auquel disparaît l'épithélium glandulaire actif ; d'autres se réunissent pour constituer des conduits secondaires et des conduits primaires vecteurs de la sécrétion d'un nombre variable de tubes glandulaires. L'ensemble de ces formations secondaires et primaires se trouve au-dessus de l'axe du mamelon, c'est-à-dire presque superficiellement. A l'approche du mamelon, il n'y a plus que trois conduits vecteurs par lobe, conduits larges qui, pénétrant dans son intérieur, cloisonnent ainsi le canal excréteur presque jusqu'au niveau des

orifices de sortie. Cette disposition rappelle assez bien celle qui existe dans un des STRIGIFORMES observés, la *Carine noctua* (Scopoli). On voit qu'il n'y a pas pour ainsi dire, de réservoir collecteur proprement dit (fig. XXI b).

L'épithélium glandulaire qui garnit la base de ces tubes est épais et se laisse dans la plus grande partie de son étendue qu'un faible lumen au centre du tube.

Le mamelon qui termine la glande, assez mince, peu allongé, presque cylindrique, saille très obliquement au-dessus du tégument. Il contient dans son épaisseur un peu de tissu adipeux et est terminé par une touffe de seize plumules bien développées formant cercle autour des orifices excréteurs.

— Les glandes du Râle d'eau [*Rallus aquaticus* (L.)], du Crex des prés [*Crex crex* (L.)] et de la Poule d'eau [*Gallinula chloropus* (L.)], ne diffèrent que très peu, et seulement par la taille, de celle du *Porzana porzana* (L.).

Dans la *Fulica atra* (L.), les lobes plus allongés, de forme ovoïde sont séparés sur leur deux tiers inférieurs et presque parallèles entre eux. Un mamelon plus court, plus épais, tronqué, présentant des traces très nettes de bilobation surmonte la glande. Il est également terminé par une touffe de seize plumules noirâtres bien développées (fig. XXI c).

Dans cet ordre, le calcul du rapport de la glande au poids du kilogramme-oiseau m'a donné 1.183 milligrammes.

XXI. Ordre des Columbiformes

Turtur turtur (L.), Famille des PERISTERIDAE :

La Tourterelle ordinaire [*Turtur turtur* (L.)], possède une glande cordiforme à pointe allongée, relativement petite, d'aspect nettement bilobé, présentant une grande ressemblance de formes extérieures avec celle du Martinet noir [*Apus apus* (L.)]. Les lobes sont séparés à la base sur une faible étendue, et leur limite est ensuite indiquée par un profond sillon longitudinal médian se prolongeant jusqu'à l'extrémité du mamelon. Ce dernier a son axe en continuité avec celui de la glande. Située sous une aptérie limitée à sa surface, à part la saillie du mamelon, elle n'est pas visible sous la peau qui la recouvre seule, et est peu solidement fixée aux tissus sous-jacents.

La capsule fibreuse d'enveloppe de chaque lobe qui est épaisse et très intimement soudée à son homologue sur la presque totalité de sa longueur

envoi dans l'intérieur des prolongements qui divisent la masse glandulaire en une série de glandes secondaires.

Un large et profond réservoir occupe le centre du lobe, descendant presque jusqu'à son extrémité inférieure (fig. XXII b).

Les glandules secondaires, partant de la paroi d'enveloppe, dirigent leurs orifices vers l'axe du réservoir, mais obliquement vers le haut. A peu près cylindriques, leurs parois assez épaisses sont garnies de tubes courts plus ou moins réguliers se dirigeant vers son axe obliquement du côté de son ouverture. Ces tubes glandulaires sont surtout développés dans le fond des glandules, c'est-à-dire contre la capsule fibreuse d'enveloppe. Un épithélium glandulaire assez épais recouvre entièrement les très minces cloisons de ces tubes, emplissant même les moins développés.

Cette disposition de la masse glandulaire en glandules secondaires rappelle assez celle que l'on observe chez le Coucou [*Cuculus canorus* (L.)] avec atrophie partielle des tubes glandulaires comme dans le *Merops apiaster* (L.).

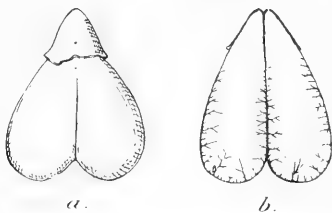


FIG. XXII. COLUMBIFORMES. a, glande de *Columba livia* $\times 3$; b, coupe horizontale de la glande de *Turtur turtur* $\times 4,5$.

Le mamelon excréteur qui surmonte la glande est en continuité absolue avec elle, sans qu'il y ait aucune démarcation entre les deux. De forme conique, il est entièrement occupé par deux larges canaux excréteurs qui font suite aux réservoirs collecteurs, et vont en se rétrécissant jusqu'à leur orifice de sortie qui est très petit. De nature exclusivement conjonctive, ce mamelon a des parois minces. Son sommet est nu.

Dans cet Oiseau, le rapport de la glande au kilogramme-oiseau est de 219 milligrammes 3.

— La glande du Pigeon ramier [*Columba palumbus* (L.)] et celle du Pigeon biset [*Columba livia* (Bonnaterre)] (fig. XXII a), Famille des *Columbidae*, ne diffèrent que par leur taille plus grande de celle de la *Turtur turtur* (L.).

LUNGHETTI (1906) a également signalé la grande ressemblance tant morphologique qu'histologique de la glande de ce dernier Oiseau avec celle du Pigeon domestique.

L'ordre des COLUMBIFORMES est cependant fort peu régulier en ce qui concerne la valeur de cet organe, manquant dans un assez grand nombre

de types alors qu'on le trouve dans des espèces qui leur sont très proches. NITSCII (1840) a signalé l'absence de glande du croupion chez la *Columba coronata*, la *Columba militaris* ; DARWIN (1879) ajoute la *Columba laticauda* aux espèces précédentes. GADOW (in Lunghetti 1906) n'en aurait pas trouvé non plus dans les genres *Didunculus*, Famille des *Didunculidae* ; *Goura*, Famille des *Gouridae* ; *Starnoenas*, Famille des *Peristeridae* ; *Ptilopus* et *Treron*, Famille des *Treronidae*.

XXII. Ordre des Pteroclidiformes

Pteroclis arenarius (Pallas), Famille des PTEROCLIDIDAE :

Relativement peu développée, la glande de cet Oiseau est cordiforme allongée comme celle de la Tourterelle ordinaire [*Turtur turtur* (L.)], avec laquelle d'ailleurs elle a une grande ressemblance morphologique. Les deux lobes entièrement et intimement accolés l'un à l'autre, n'ont leur limite indiquée que par un sillon longitudinal médian se prolongeant jusqu'à l'extrémité du mamelon, et plus profond à la face inférieure, principalement à la base, qu'à la face supérieure où il est très superficiel. La glande, assez aplatie, a ses lobes légèrement bombés à la face supérieure, et son axe est en continuité avec celui du mamelon (fig. XXIII a et b). Située sous une ptérylie, la glande n'apparaît pas saillante sous la peau qui la recouvre seule et n'est visible que par son mamelon couché sur le tégument. Très solidement fixée aux tissus sous-jacents, sa base est intimement soudée aux fibres supérieures des muscles élévateurs du croupion qui s'y insèrent, et s'étendent sur la face supérieure pendant quelques millimètres. Sa face inférieure est en contact immédiat avec les follicules des rectrices et la crête du pygostyle.

L'épaisse capsule fibreuse qui enveloppe chaque lobe, est si intimement accolée à son homologue par sa face interne, que, comme on l'a remarqué pour les PASSÉRIFORMES et certains CORACIFORMES, à première vue, on a le sentiment d'une enveloppe unique pour la glande entière. De chaque côté du septum interlobaire, partent de la face inférieure, trois cloisons épaisses se rencontrant au même point de la base et s'écartant en allant vers le sommet de la glande ; plusieurs autres, moins importantes, partent de la région basale et externe du lobe pour rejoindre presque perpendiculairement la plus latérale de ces grosses cloisons intralobaires. Ces cloisons divisent la masse glandulaire de chaque lobe en plusieurs glandules se dirigeant obliquement vers la partie superficielle de la base

du mamelon, mais s'en arrêtant cependant à une assez grande distance. De tout ce système de cloisons, partent de minces lamelles conjonctivo-élastiques, développées seulement dans la partie basale de la glande et qui forment les parois de tubes glandulaires très larges, très irréguliers, peu nombreux, offrant quelque analogie avec ceux du *Caprimulgus europaeus* L.

Un épithélium glandulaire extrêmement épais, emplit toute l'épaisseur des tubes et la plus grande partie des glandules, ne laissant pénétrer dans leur intérieur que de petits diverticules du réservoir qui de la base du mamelon s'étend un peu dans le haut des lobes (fig. XXIII c).

Le mamelon excréteur, très semblable à celui des COLUMBIFORMES, mais relativement plus long est entièrement de nature fibreuse. Ses parois minces contiennent deux très larges canaux excréteurs, à parois lisses, en continuation directe avec les réservoirs collecteurs, et qui traversent le mamelon en se rétrécissant de plus en plus, pour déboucher à son sommet par deux petits orifices très rapprochés l'un de l'autre. L'extrémité de ce mamelon est nue.

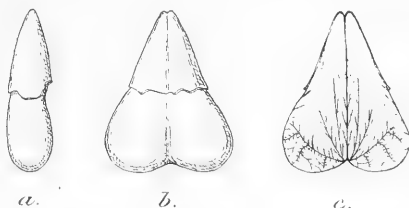


FIG. XXIII. PTEROCLIDIDIFORMES. a, profil de la glande de *Pteroclididiformes arenarius*. $\times 3$; b, face de la même. $\times 3$; c, coupe horizontale de la même. $\times 3$.

D'après mes calculs, le rapport du poids de cette glande au kilogramme-oiseau est de 209 milligrammes.

XXIII. Ordre des Galliformes

Sous-ordre PHASIANI. *Perdix perdix* (L.), Famille des PHASIANIDAE :

Rappelant comme formes extérieures celle des ACCIPITRIFORMES, la glande de la Perdrix grise [*Perdix perdix* (L.)], est formée de deux gros lobes arrondis, renflés, surmontés par un assez long mamelon dont l'axe est à peu près en continuité avec celui de la glande. Écartés l'un de l'autre sur un espace assez grand, ces deux lobes sont ensuite séparés sur chaque face par un sillon longitudinal médian remontant presque jusqu'à la base du mamelon, celui de la face inférieure étant bien plus

profond et large que celui de la face supérieure. Située sous une ptérylie, la glande apparaît nettement sous la peau qui la recouvre seule, le mamelon saillant très obliquement, presque couché sur le croupion. Reposant par sa base sur les muscles éleveurs du croupion, elle est en avant ne contact immédiat avec les follicules des rectrices médianes et la crête du pygostyle. Peu solidement fixée aux tissus sous-jacents, elle est surtout attachée par des brides conjonctives s'insérant à la base du mamelon. Une capsule fibreuse d'enveloppe, assez épaisse, intimement soudée à son homologue sur une importante partie de sa face interne et d'autant plus solidement que l'on considère une région plus antérieure, entoure chaque

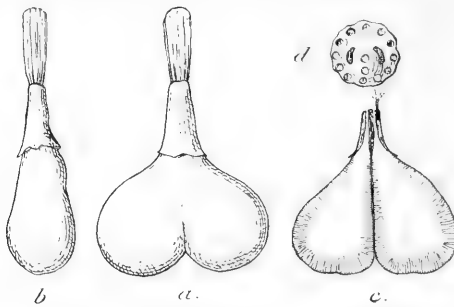


FIG. XXIV. GALLIFORMES. *a*, glande de *Tetrao urogallus*. $\times 1,5$; *b*, profil de la même. $\times 1,5$; *c*, coupe horizontale de la glande du *Crossoptilum manchuriensis*. $\times 1,5$; *d*, mamelon excréteur du la même. $\times 3$.

lobe. Aucune cloison intralobaire ne divise la masse glandulaire en masses secondaires. L'intérieur du lobe est occupé par un vaste réservoir ne laissant subsister autour de lui qu'une portion glandulaire peu épaisse, occupant toute la paroi interne de la capsule à l'exception du voisinage du mamelon où elle manque sur une longueur plus grande du côté de la face supérieure de la glande. Le maximum de l'épaisseur de la couche glandulaire se trouve à la base de cette glande, cette épaisseur diminuant à peu près régulièrement à mesure que l'on s'élève vers le sommet du lobe. Les tubes glandulaires, d'environ 160μ de diamètre moyen, souvent bifurqués par le prolongement sur un court espace des parois de certains d'entre eux, formant des conduits secondaires rudimentaires et réunissant ainsi ces tubes par petits groupes, cessent tous assez régulièrement aux abords du réservoir. Un épithélium glandulaire épais les garnit, ne laissant qu'un lumen très étroit à leur base et s'étendant jusqu'à l'extrémité des formations secondaires.

Le mamelon qui surmonte la glande, assez long, conique, a ses parois très minces à la base et réduites à la seule paroi des capsules d'enveloppe

des lobes qu'il continue. Le rétrécissement graduel du diamètre des deux canaux excréteurs à mesure que l'on approche de leurs orifices de sortie, augmente rapidement l'épaisseur des tissus du mamelon. Dans le tissu adipeux abondant qui sépare les parois de ces canaux du tégument externe se trouvent des faisceaux de fibres musculaires lisses, faisceaux circulaires réunis par des petits faisceaux longitudinaux de même tissu (fig. 2, pl. IX).

Le sommet du mamelon, arrondi, est bordé d'un petit cercle de plumules peu développées, noirâtres, à rachis nul, au nombre de six ou huit, qui entourent les orifices excréteurs.

Pour cette espèce, le rapport du poids de la glande au kilogramme-oiseau est d'après mes calculs de 767 milligrammes.

— Dans les autres *Phasianidae* examinés, j'ai trouvé une glande uropygienne peu différente de celle de la Perdrix grise. Celles de la Perdrix rouge [*Caccabis rufa* (L.)] et de la Caille [*Coturnix coturnix* (L.)], n'en diffèrent que par la taille.

Le *Crossoptilum manchuriensis* (Swinh) en possède une dont les lobes sont seulement un peu moins renflés et arrondis, le cercle terminal de plumules étant composé d'une douzaine d'éléments à barbes courtes (fig. XXIV c et d).

Egalement à lobes moins arrondis est celle de la Poule étudiée par LUNGHETTI (1906) qui l'a trouvée histologiquement fort semblable à celle de la *Perdix perdix* (L.) et à celle de la Pintade [*Numida meleagris* (L.)], Famille des *Meleagridae*; dans ce dernier Oiseau elle serait cependant relativement plus grosse. Le Dindon [*Meleagris gallopavo* (L.)] a également une glande semblable à celle des GALLIFORMES précédemment examinés. Il en est de même du *Lophophorus splendens* et dans la Famille des *Odontophoridae* du *Lophortyx californicus* (Shaw et Nodd).

La *Tetrastes bonasia* (L.), le *Lyrurus tetrix* (L.) et le *Tetrao urogallus* (L.), Famille des *Tetraonidae* ont une glande semblable à celle du *Crossoptilum manchuriensis* (Swinh); le dernier de ces Oiseaux ayant un cercle de dix courtes plumules au sommet du mamelon terminal de la glande (fig. XXIV a et b). L'Argus géant [*Argusianus argus* (L.)] est parmi les *Phasianidae* une remarquable exception étant d'après NITSCH (1840) dépourvu de glande du croupion.

XXIV. Ordre des Tinamiformes

Rhynchotus rufescens (Temm.), Famille des TINAMIDAE :

La glande de cet Oiseau est bien développée, cordiforme et très renflée.

Une échancrure médiane de la base et un sillon longitudinal médian, peu marqué à la face supérieure, beaucoup plus profond et plus large à la face inférieure, en indiquent seuls la bilobation (fig. XXV *a* et *b*).

L'axe du mamelon est en continuité avec celui de la glande. Celle-ci

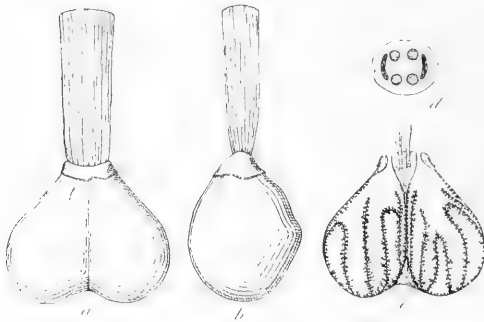


FIG. XXV. TINAMIFORMES, *a*, glande du *Rhynchotus rufescens*. $\times 2$; *b*, profil de la même. $\times 2$; *c*, coupe horizontale de la même. $\times 2$; *d*, mamelon excréteur de la même. $\times 3$.

située sous une aptérie, saille fortement sous le tégument qui seul la recouvre et est assez faiblement fixée aux tissus sous-jacents. Des fibres musculaires striées qui s'attachent à ses parois laté-

les en leur milieu et remontent un peu obliquement vers l'avant en sont les liens les plus robustes.

Chaque lobe notablement plus épais que large est entouré d'une capsule fibreuse assez mince, intimement soudée à son homologue sur toute la longueur de sa face interne pour former un septum longitudinal interlobaire très épais surtout vers la face inférieure. Cette capsule envoie dans l'intérieur du lobe et principalement de sa face inférieure des cloisons se dirigeant vers son centre et son avant, s'anastomosant plus ou moins entre elles, cessant au milieu du lobe et en haut et limitant les ramifications d'un très vaste réservoir collecteur qui occupe à peu près tout l'intérieur du lobe. Ces cloisons assez épaisses forment donc dans chaque lobe avec la paroi interne de la capsule, autant de culs-de-sac qui revêtent la partie glandulaire peu développée (fig. XXV *c*).

Cette partie glandulaire ainsi que nous l'avons déjà vu plus haut présente des caractères tout à fait particuliers. Elle est constituée par des tubes courts, très larges, irréguliers, souvent bifurqués, présentant deux parties à peu près égales, mais de structure très différente.

La moitié la plus profonde, c'est-à-dire celle qui s'appuie à la capsule d'enveloppe ou aux grosses cloisons intralobaires a une cloison fibreuse normale et est garnie d'un épithélium glandulaire épais dont la grande activité sécrétrice est révélée par l'aspect du réseau protoplasmique très faible ou nul et la dégénérescence du noyau plus ou moins racorni et souvent rejeté contre la paroi. L'épithélium de cette région ne diffère donc que par sa plus grande activité de celui que nous avons observé dans les autres Oiseaux. La seconde moitié, qui se termine librement, possède une paroi conjonctive très amincie envoyant dans l'épithélium glandulaire qui la tapisse, et perpendiculairement, de très minces cloisons fibreuses qui le segmentent en une série de petits amas glandulaires se comportant chacun comme un petit tube ordinaire. L'épithélium que renferment ces petites cloisons, bien moins actif que celui de la première région, a des cellules plus grosses, dont la fonte a lieu comme d'habitude suivant le grand axe de ces petits tubes. La compacité du réseau protoplasmique des cellules les plus voisines de ces fines cloisons distingue immédiatement par sa teinte foncée sur les préparations, cette zone de la précédente. Seules les cellules voisines de l'axe du petit tube sont plus grosses et plus claires (fig. 14 et 15, pl. X).

Les cellules de la portion la plus superficielle des tubes glandulaires proprement dits, au delà de cette zone des tubes secondaires, et parfois celles de l'extrémité des petits tubes les plus élevés, passent par transition ménagée, mais très rapidement, à un épithélium pavimenteux stratifié épais à cellules aplaties.

Le mamelon excréteur qui termine la glande est très court, presque nul, les canaux excréteurs, au nombre de deux, un par lobe, en continuité absolue avec les réservoirs, sont très larges à la base mais se rétrécissent très vite. Leur paroi est lisse et revêtue d'un épithélium pavimenteux, épais. Un abondant tissu adipeux gonfle ce mamelon qui a son extrémité libre tronquée et ornée de quatre plumules très développées, sans rachis, offrant cette particularité nouvelle d'avoir leurs barbules très molles, comme laineuses, absolument enchevêtrées entre elles (fig. 16, pl. X). En outre contrairement à ce que nous avons toujours observé jusqu'ici, ces plumules ne bordent pas l'extrémité du mamelon, encadrant ainsi

les orifices excréteurs, mais sont disposées sur deux rangs entre ceux-ci (fig. xxv d).

— D'après PYCRAFT (1895) dans le *Calopezus elegans* (d'Orbigny et Geoff.), la touffe de plumules terminales est très petite.

XXV. Ordre des Aptérygiformes

BEDDARD (1899) est le premier auteur ayant constaté chez les *Apteryx* la présence d'une glande uropygienne, organe jusqu'alors refusé à ces Oiseaux par tous les ornithologues. Dans son travail, il donne deux figures

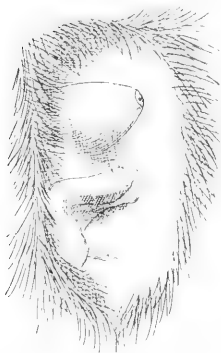


FIG. XXVI. APTERYGIFORMES. Croupion d'*Apteryx haasti* d'après Beddard.

face et profil de la région coccygienne de l'*Apteryx haasti* (Potts) (fig. xxvi). S'étonnant que cette grosse glande n'ait pas été vue plus tôt, il la donne comme assez différente de celle des autres Oiseaux, pouvant être facilement prise pour une masse de graisse environnant l'extrémité de la queue. En réalité, c'est une énorme glande, normalement couchée au-dessus de l'extrémité de la colonne vertébrale qu'elle dépasse et semble prolonger. Conique, saillante, située sous une aptérie, aucune bilobation n'y apparaît, elle n'a pas non plus un mamelon excréteur différencié du reste de la glande. Dans l'*Apteryx australis* (Shaw). BEDDARD a nettement vu deux orifices excréteurs à l'extrémité de la glande qui est nue. Dans

l'*Apteryx haasti* (Potts) et l'*Apteryx mantelli* (Bartl), il n'a pu vérifier le nombre des orifices, il a seulement constaté la présence de deux petites plumules à l'extrémité du mamelon de ce dernier Oiseau.

PYCRAFT (1900) qui répète ce qu'a dit BEDDARD, ajoute que la glande est placée dans une dépression très nette formée par le grand développement des muscles et immédiatement au-dessus de l'orifice cloacal.

XXVI. Ordre des Rhéiformes

Rhea americana (L.), Famille des RHEIDAE :

Le Nandou américain [*Rhea americana* (L.)], manque de glande du

croupion à l'état adulte, ainsi que l'avait déjà vu NITSCH (1840). PYCRAFT (1900) a par contre constaté qu'il existait des ébauches de cet organe chez l'embryon de cet Oiseau. Les premiers stades du développement de cette glande se voient en effet très nettement chez cet embryon, mais comme chez la *Tetra tetra* (L.) ce travail s'arrête très tôt, plutôt même que chez ce dernier Oiseau, ce qui tient probablement à la longue durée de l'incubation chez le Nandou. Quelque temps avant l'éclosion, la glande n'apparaît déjà plus chez cet Oiseau que sous forme d'une poche fibreuse étroitement appliquée contre la peau. Quoique peu nette, elle est encore visible sur le poussin âgé d'un mois.

ADDENDA

Pour un certain nombre de types qu'il m'a été impossible de me procurer, la morphologie et la structure de la glande uropygienne est complètement inconnue, et seule son existence est révélée par les quelques lignes que lui ont consacré les auteurs ayant effleuré la question.

D'après NITSCH (1840) dans les MÉNURIFORMES et les EURYLAEIFORMES, elle est située sous une aptérie, et celle de ces derniers Oiseaux a une très grande ressemblance extérieure avec celle des PASSÉRIFORMES. Dans ces ordres, GADOW (1892) lui donne un mamelon nu.

Les SCANSORES ont pour NITSCH (1840) une glande à mamelon emplumé, située sous une aptérie dans les sous-ordres INDICATOIRES et RHAMPHASTIDES, à base sous une ptérylie dans les CAPITONES.

Les TROGONES ont une glande à mamelon nu (GADOW, 1892), placée sous une aptérie (NITSCH, 1840).

Les CATHARTIDIFORMES ont, selon ce dernier auteur, l'extrémité du mamelon également nue.

L'*Opisthocomus hoatzin* (P. Müller), seule espèce de l'ordre des OPISHTHOCOMIFORMES, a sa glande cachée sous une ptérylie et un mamelon terminé par une forte touffe de plumules pour NITSCH (1840). Les figures qu'en donne PYCRAFT (1895) montrent au contraire le gros mamelon fortement emplumé de cet Oiseau, entouré seulement à la base d'un rang de plumes, les parties voisines étant nues.

NITSCH a constaté l'absence de glande du croupion dans l'adulte chez les STRUTHIONIFORMES et les CASUARIIFORMES. Parmi ces derniers, le *Dromaeus novae-hollandiae* (Lath.) présente d'après PYCRAFT (1900), à l'état embryonnaire, des ébauches glandulaires très nettes.

CINQUIÈME PARTIE

EMBRYOLOGIE

1^o. *Anas boscas* L.¹

Les premiers indices du développement glandulaire apparaissent chez le Canard [*Anas boscas* (L.)] au dixième jour de l'incubation. L'embryon a alors environ quatre centimètres de longueur et le germe des plumes s'aperçoit déjà sous forme de petits mamelons. L'épithélium de la région de croupion est à ce moment didermique, c'est-à-dire constitué par deux assises cellulaires. La couche externe est formée de cellules aplaties, polygonales, à gros noyau, c'est elle qui constituera plus tard la couche cornée. Elle surmonte une assise de longues cellules cylindriques, à noyau également très net, future couche muqueuse de Malpighi.

Suivant deux lignes situées vers la base de la partie supérieure du croupion et formant entre elles un angle légèrement obtus à sommet dirigé vers l'extrémité postérieure du corps, on voit les cellules de la couche cylindrique de l'épithélium augmenter de hauteur. Bientôt par enfoncement de cette région primitivement plane, se forme un plissement épithélial (fig. XXVII *a*). Déjà dans le conjonctif embryonnaire sous-jacent, à une certaine profondeur, une prolifération des éléments a formé une zone plus dense, parallèle à la surface supérieure du croupion, qui limite entre elle et l'épithélium le futur derme cutané. Dans cette zone sous-épidermique, autour des invaginations, le tissu se montre bientôt plus compact. C'est en partie aux dépens de cette lame dense infra-dermique que se formera la capsule fibreuse d'enveloppe de la glande, pendant que dans les zones denses du pourtour des enfoncements se constitueront les parois fibreuses des tubes glandulaires (fig. 1, pl. XI). Le onzième jour, le sommet du croupion laisse apercevoir deux petites fosses étroites, très allongées, un peu plus larges au milieu, à extrémités pointues, indiquant nettement les lignes siège de la transformation (fig. XXVII *b*). Ces invaginations, qui se rejoignent presque au sommet de l'angle qu'elles forment entre elles, ont leurs parois lisses et constituées par un

1. J'ai surtout examiné en détail, l'embryologie de la glande du Canard, d'abord à cause de son grand développement et aussi parce que cet Oiseau est d'un type très différent de ceux dont le développement glandulaire a été étudié jusqu'ici.

épithélium qui ne diffère de celui des régions voisines, ainsi que nous l'avons vu précédemment, que par la plus grande hauteur des cellules cylindriques de leur partie profonde. Le fond de ces invaginations s'aplatit à peu près parallèlement à la surface du tégument, s'étale, c'est-à-dire que la cavité s'accroît sur les bords, principalement du côté antérieur du corps, tandis que les bords supérieurs des fentes commencent à se rapprocher à partir de la base du croupion, en même temps qu'ils s'élèvent légèrement (fig. 2, pl. XI). Au douzième jour, des faisceaux de fibres muscu-

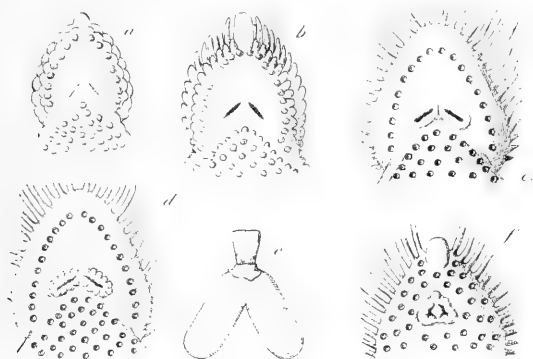


FIG. XXVII. Embryologie. *a*, croupion d'un embryon de Canard de 10 jours ; *b*, croupion d'un embryon de Canard de 11 jours ; *c*, croupion d'un embryon de Canard de 14 jours ; *d*, croupion d'un embryon de Canard de 15 jours ; *e*, glande du Canard à l'éclosion. $\times 2$; *f*, glande d'un embryon de *Tetraz tetraz* peu avant l'éclosion.

lares striées, dépendances des muscles éleveurs du croupion déjà bien différenciés, s'avancent dans le voisinage du fond des invaginations épithéliales autour desquelles le derme cutané s'est encore condensé. Le fond horizontal de chacune de ces deux dépressions continue à s'étendre sur ses bords, principalement des côtés antérieur et externe, de sorte que la partie inférieure des cavités ainsi formées s'agrandit et rend ces dernières irrégulièrement coniques. L'épithélium de bordure du fond, principalement dans les zones de plus fort accroissement, commence à proliférer activement et former ainsi des bourgeons pleins composés de cellules épithéliales polygonales qui s'enfoncent au milieu du tissu dermique (fig. 3 et 4, pl. XI).

Les bords des fentes se rapprochent de plus en plus et commencent dans la région antérieure à se souder entièrement, formant ainsi, grâce

à leur légère élévation, une sorte de voûte. Ce rapprochement des bords des invaginations et cette soudure qui lui succède, vont continuer progressivement jusque vers le sommet de l'angle formé par les deux fentes primitives. Là, ils s'arrêtent laissant libre à l'extrémité postérieure l'ouverture de deux cavités qui formeront plus tard les canaux excréteurs de la glande.

Pendant que les bourgeons s'accroissent, l'épithélium de tout le fond commence à proliférer à partir des bords, son épaisseur ayant beaucoup augmenté, il prend tout l'aspect d'un épithélium pavimenteux stratifié, les cellules étant d'autant plus épaisses et polygonales qu'elles sont dans une zone plus profonde, et d'autant plus aplaties qu'elles sont plus superficielles. L'épithélium des parois montantes des invaginations n'a encore subi aucune transformation et ne se différencie pas de l'épithélium de revêtement externe (fig. 5 et 6, Pl. XI).

Extérieurement, on voit déjà nettement les premiers indices du mamelon excréteur sous forme d'un bourrelet entourant chaque fente, tangent au sommet de l'angle à son homologue et présentant tout autour de sa crête une ligne de petites boursouffures qui sont les premières traces des germes de plumules d'entourage des orifices excréteurs (fig. XXVII c). La zone épaissie du conjonctif dermique au contact de laquelle arrivent maintenant les muscles élévateurs du croupion, commence à se limiter nettement à partir de sa région profonde. C'est le premier indice de la formation de la capsule fibreuse d'enveloppe de la glande.

Vers le quatorzième jour, les premiers bourgeons de prolifération que l'on peut avec LUNGHETTI (1906) appeler bourgeons primaires, se sont sensiblement allongés. Ils sont plus ou moins longuement pédiculés et présentent bientôt à leur extrémité libre des traces de ramification. Leur nombre est, comme il a été déjà dit plus haut, sensiblement plus considérable vers le bord antérieur du fond, base de la future glande et côté de la cavité qui s'est encore le plus accru, puis sur le bord externe, ensuite sur le bord interne, et en dernier lieu, sur la partie la plus profonde.

Sur les parois montantes, sur une certaine hauteur à partir du fond, l'épithélium a commencé également à proliférer et à prendre l'aspect observé dans les parties profondes aux stades précédents; bientôt des bourgeons primaires peu nombreux s'y montreront. L'épithélium de la partie supérieure des parois, c'est-à-dire de la région la plus proche des orifices, ne se différencie encore pas de celui du tégument externe.

Pendant que naissent par ramification des bourgeons primaires, et par un processus analogue ce que l'on peut appeler les bourgeons secondaires, les premiers, par suite de l'invagination plus grande de leurs parois due à leur allongement, à laquelle prennent part les couches de cellules les plus superficielles, se creusent d'une cavité centrale en commençant par leur extrémité proximale. On a donc ainsi des ramifications à la cavité centrale spacieuse occupant maintenant le centre de ce qui sera un lobe glandulaire. Toutes les différenciations conjonctives que nous savons devoir former la capsule fibreuse d'enveloppe de la glande et les cloisons intertubulaires, forment pour chaque lobe, une masse maintenant nettement séparée des tissus environnants (fig. 7 et 8, pl. XI).

Le mamelon excréteur bien formé, montre encore très nettement les deux bourrelets dont il est constitué, ceux-ci étant encore séparés par un sillon, suivant la bissectrice de l'angle formé primitivement par les deux fentes (fig. XXVII *d*). Les plumules du pourtour des orifices s'annoncent sous forme de mamelons hémisphériques disposés suivant deux cercles tangents. Les bourgeons secondaires, issus par groupes des primaires dont ils sont loin d'égaliser la taille, deviennent de plus en plus nombreux, en même temps qu'ils s'allongent. Ils se dirigent radialement vers la périphérie, c'est-à-dire vers la paroi de la capsule d'enveloppe, en s'enfonçant dans le massif conjonctif qui les entoure. Leurs extrémités libres, arrondies, forment bientôt un revêtement presque continu contre cette capsule d'enveloppe, revêtement qui se montre d'abord le plus complet sur le côté externe du lobe. Ce sont eux les futurs tubes glandulaires possédant l'épithélium sécrétoire, ils forment également la partie distale des conduits excréteurs secondaires, les bourgeons primaires étant destinés à former les conduits excréteurs primaires et la partie proximale des conduits secondaires (fig. 10, pl. XI).

Le sillon qui séparait les deux bourrelets constituant les deux moitiés du mamelon s'efface graduellement, pendant que ceux-ci s'épaississent et que le cercle de plumules terminales se développe de plus en plus, le mamelon prend bientôt son aspect définitif.

Au dix-neuvième jour, la glande a tout à fait son aspect extérieur définitif, aussi bien mamelon que lobes. Ceux-ci sont environnés par une capsule fibreuse d'enveloppe se séparant aussi facilement des tissus voisins que chez l'adulte, mais dont l'épaisseur est seule relativement beaucoup plus importante, les mêmes rapports existent avec les tissus environnants.

Les tubes, au contact de la capsule d'enveloppe, sont séparés les uns des autres par le conjonctif, dont l'aspect primitif a peu varié, mais qui peu abondant à cet endroit augmente beaucoup d'importance à mesure que l'on s'enfonce dans l'intérieur du lobe et que les tubes glandulaires font place aux formations primaires d'un diamètre encore faible (fig. 10, pl. XI). Une cavité assez spacieuse, irrégulièrement cylindrique, où débouchent les conduits excréteurs primaires, occupe l'axe du lobe et s'enfonce presque jusqu'à son extrémité. Résultat de la transformation de la cavité primaire, elle est, comme les conduits excréteurs qui communiquent avec elle, revêtue d'un épithélium pavimenteux stratifié. Cet épithélium tire son origine de la couche primitive superficielle, celle qui sur le tégument est devenue la couche cornée, l'épithélium glandulaire paraissant provenir uniquement de la couche à cellules cylindriques, la seule d'ailleurs qui se soit avancée à l'extrémité des bourgeons secondaires.

Dans les Oiseaux à plumage foncé, le conjonctif intertubulaire contient dans sa zone de contact avec les tubes de très nombreuses cellules pigmentaires dont le nombre continuant à s'accroître permet bientôt d'apercevoir nettement à la loupe les tubes glandulaires sur une glande entière simplement éclaircie par le xylol.

Les tubes glandulaires continuant à s'accroître et à grossir, le tissu conjonctif intertubulaire diminue d'épaisseur, mais devient beaucoup plus dense. Ces tubes cependant sont toujours pleins et sans aucun lumen central et ce n'est que peu de jours avant l'éclosion qu'ils commencent à prendre leur aspect définitif. Avec l'accroissement de leur diamètre, à leur extrémité proximale, sur un très court espace il est vrai, l'épithélium prend l'aspect pavimenteux stratifié comme celui qui garnit les parois des conduits excréteurs primaires et secondaires et le lumen commence à se former, en grande partie par un processus analogue à celui qui a déterminé les cavités des productions primaires, c'est-à-dire par invagination des cellules épithéliales déplacées par l'allongement et l'élargissement des tubes. Comme dans les bourgeons primaires, c'est donc à partir de son extrémité proximale que le tube commence à se creuser. Les cellules épithéliales glandulaires grossissent beaucoup, se gonflent et prennent par pression réciproque une forme plus ou moins polygonale et régulière; en même temps elles commencent à élaborer des produits de sécrétion. Cet accroissement écrase les cellules de l'axe du tube, les refoule vers le lumen de l'extrémité proximale où elles se détruisent en

formant un détritit brunâtre. Fréquemment leur membrane s'exfolie par lambeaux qui tombent dans la lumière du tube en même temps que les autres produits de sécrétion.

A l'éclosion, les tubes n'ont encore de lumen que sur une partie de leur longueur seulement, il se formera plus tard par fonte des cellules axiales suivant le processus décrit plus haut. Au fond de ces tubes, les cellules centrales ont déjà leur aspect définitif. Régulièrement polygonales, elles contiennent de nombreuses gouttelettes de sécrétion qui donnent au protoplasme son aspect réticulé comme chez l'adulte. Les tubes longs, bifurqués à leur base, ont leurs parois conjonctives encore sensiblement plus épaisses que dans les Oiseaux plus âgés. Ce conjonctif, comme dans les stades plus jeunes, est surtout développé dans la partie centrale du lobe, dont l'axe est toujours occupé par une cavité revêtue d'épithélium pavimenteux s'exfoliant par lambeaux se mélangeant aux produits de sécrétion venus des tubes. Cet épithélium disparaîtra plus tard, en même temps que cette cavité perdra sa paroi propre et diminuera sensiblement de diamètre (fig. 11 et 12, pl. XI). Le mamelon a alors tout à fait l'aspect de celui de l'adulte. Les faisceaux de fibres musculaires lisses sont entièrement constitués et les plumules ne s'en distinguent que par leur taille moindre (fig. XXVII e). Ce n'est qu'assez tard, que par l'augmentation du diamètre des tubes le lumen se formera dans toute leur longueur et que les cloisons conjonctives intertubulaires arriveront à leur épaisseur définitive

2° *Gallus domesticus* L.

Le développement de la glande de la Poule a été étudié successivement par KOSSMANN (1871), PILLIET (1889), ORLANDI (1902) et enfin par LUNGHETTI (1906).

D'après KOSSMANN au dixième jour apparaissent les premiers germes de la glande, peu après que se montrent ceux des plumes. Ce sont deux petites invaginations placées côte à côte et qui sur une coupe montrent une épaisseur plus grande de l'épithélium, d'où il conclut qu'il y a une néoformation cellulaire plus forte que dans les autres régions et non une formation parasitaire s'élevant vers l'extérieur comme dans les germes des plumes. L'invagination augmente rapidement sans que l'épithélium varie beaucoup. Entre le dixième et le onzième jour, l'agrandissement latéral des enfoncements est empêché par le soulèvement des tissus environnants et à la fin de ce jour on voit déjà sur ce soulèvement des élé-

ments bulbeux, emplacement futur des plumules du tour des orifices excréteurs. A partir de ce moment, le travail se fait dans deux sens ; d'une part à la périphérie pousse le mamelon et ses plumes terminales, tandis que l'invagination de l'épithélium se poursuit à l'intérieur. Les cavités ainsi formées commencent à prendre la forme d'une sorte de bouteille, pendant que l'on remarque dans le fond un épaissement de l'épithélium. A la fin du douzième jour, la formation des plumes est déjà très distincte sur le mamelon qui s'est développé et a rétréci les orifices des invaginations. Celles-ci ont toujours élargi leur fond sur les bords duquel on remarque une formation parasite très active de l'épithélium.

Au seizième jour, alors que le mamelon s'élève haut sur le tégument, les orifices excréteurs sont réduits à deux fentes étroites entourées de neuf germes filiformes de plumules. Une coupe perpendiculaire à la glande montre qu'alors la poche a atteint son ampleur définitive, l'augmentation de la surface glandulaire se fait par formation de bourgeons pleins, mais isolés, de même origine que ceux des glandes sébacées des Mammifères. Ces bourgeons se ramifient et se développent autant que l'espace de l'un à l'autre le leur permet, et forment au vingt et unième jour, celui de l'éclosion, une masse compacte. La glande se distingue alors de celle de l'adulte en ce que, par suite de leur inégalité, les tubes glandulaires n'emplissent pas tout l'espace interne de la capsule d'enveloppe.

La cavité des tubes glandulaires ainsi que leur débouché dans la poche interne, se font par un processus analogue à celui des glandes sébacées des Mammifères. L'épithélium en entier prend part à la formation des invaginations. La couche cornée forme un épithélium pavimenteux de deux ou trois assises à noyaux bien visibles ; la couche de Malpighi forme deux ou trois assises de cellules dont les inférieures sont presque cylindriques, les moyennes presque régulièrement polyédriques, les superficielles aplaties et se distinguant mal de celles de la couche cornée. Le diamètre moyen de ces cellules est d'environ 12 μ , celui des noyaux de 7 à 8 μ . Ces noyaux ont des dimensions à peu près identiques dans l'épithélium glandulaire, dans les couches muqueuse et cornée, la tunique musculaire et même dans la glande adulte.

Dans la paroi de ce qui sera plus tard tunique d'enveloppe, se développent des cellules contractiles fusiformes grandissant petit à petit et formant un revêtement musculieux ferme entourant complètement la glande.

POUR ORLANDI, au début du développement, l'épiderme possède

seulement deux couches de cellules, la première mince, à cellules mal délimitées, la plus profonde à cellules cylindriques à contours bien différenciés. Du treizième au quatorzième jour, l'épithélium des invaginations commence à donner naissance au tissu glandulaire.

Au dix-huitième jour, la plupart des bourgeons sont déjà creux et l'épithélium a déjà une structure qui rappelle considérablement celle de l'adulte : les parois des tubes étant revêtues dans leur partie moyenne par de grosses cellules allongées, polyédriques, à noyau très distinct, étroitement soudées les unes aux autres, les parois de la périphérie étant formées de cellules nombreuses encore indistinctes, à gros noyau seul visible.

PILLIET qui ne décrit que très succinctement le développement de la glande, conclut en disant que la glande provient de deux boutons épithéliaux desquels partent de courts bourgeons ramifiés dont chacun d'eux s'étend et forme un tube cylindrique très profond.

LUNGHETTI, l'auteur qui a étudié le plus en détail le développement de la glande chez le Poulet, a observé les premières modifications épithéliales vers le milieu du neuvième jour. L'épithélium qu'il décrit à cette époque est absolument semblable à ce que nous avons vu chez le Canard, et les premiers indices de la formation glandulaire sont identiques. Le commencement du rapprochement des lèvres des invaginations et le soulèvement du tégument s'établit du dixième au douzième jour. Les bourgeons primaires qui commencent au douzième jour, ne sont pas des tubérosités arrondies, mais des crêtes plus ou moins saillantes.

A ce moment déjà, on remarque la transformation de l'épithélium des parties primaires en épithélium pavimenteux stratifié à cellules aplaties. Au quatorzième jour, les bourgeons primaires commencent déjà à s'évider, formant ainsi des poches nombreuses et irrégulières de forme et d'étendue d'où proviendra la partie spongieuse de la glande (formations primaires et secondaires). Au quinzième jour apparaissent les bourgeons secondaires, alors que les primaires ne sont qu'en partie évadés. Ils ont l'aspect de bourgeons épithéliaux solides garnis de nombreuses cellules à contours peu nets et à gros noyaux vésiculeux. C'est à cet état que se trouve la glande quand le poussin éclôt. A ce moment la glande se transforme. Les germes des tubes glandulaires qui étaient jusqu'alors de petites ramifications digitiformes, se détachent par groupes des bourgeons primaires et grossissent par formation d'une lumière centrale en partant de l'extrémité proximale.

Quinze jours après l'éclosion, les tubes sont presque entièrement percés et on commence à remarquer des produits de sécrétion. Le produit sécrété apparaît sous forme de minuscules gouttelettes de graisse qui se sont formées dans les cellules des couches moyennes de l'épithélium appartenant à la couche de Malpighi. La couche cornée ainsi complètement isolée, tombe à l'intérieur du tube où elle forme un détritit brunâtre. Ces faits s'observent déjà à partir du huitième jour après l'éclosion, époque où l'on observe déjà un réseau protoplasmique dans de nombreuses cellules épithéliales. Ces modifications sur la partie spongieuse, se font bien plus lentement. A un mois, cette région présente encore des cellules plus petites et plus granuleuses que celles des tubes, et ce n'est que chez l'adulte qu'elles prennent la fonction glandulaire.

3° *Passer* sp ?

D'après LUNGHETTI (1906) chez le Moineau et les Oiseaux voisins, les invaginations épithéliales diffèrent de celles de la Poule par une profondeur moindre et une plus grande largeur.

Quand les bords des lèvres de ces enfoncements se sont rapprochés, on ne voit plus extérieurement que deux petites fentes parallèles situées sur une légère concavité.

Un grand nombre de bourgeons primaires à extrémité libre arrondie, creux presque au début, se forment dans le fond des cavités, et contrairement à la Poule ne partent que des bords, et particulièrement du côté externe. L'épithélium qui recouvre la cavité et ses excroissances, a pris l'aspect d'épithélium pavimenteux stratifié dont les couches externes sont en voie d'exfoliation. De ces bourgeons primaires partent une grande quantité de bourgeons pleins, cylindriques, plus ou moins longs, qui deviendront les tubes glandulaires. Pendant ce temps, les bords des cavités primitives se sont entièrement soudés, et elles ne communiquent plus avec l'extérieur que par deux fins orifices placés à l'extrémité d'un renflement hémisphérique qui est le début du mamelon.

La cavité glandulaire reste presque stationnaire, et le grossissement de la glande la refoule dans le mamelon, ce qui est très net à l'éclosion. Chez un jeune Moineau d'un mois, la glande a l'aspect extérieur de l'adulte. Le mamelon a déjà pris un aspect vésiculaire et de ses parois partent des cloisons minces qui limitent de larges conduits. Il manque donc à ce moment la large cavité de la glande adulte, réservoir qui

apparaîtra plus tard par disparition des cloisons qui séparent les larges conduits secondaires de la glande, à l'exception de la partie inférieure de la cloison séparative médiane.

— Le développement de la glande dans ces trois types est donc très semblable dans ses grandes lignes et ne diffère que par des détails. Les recherches embryologiques que j'ai pu faire sur quelques autres Oiseaux, ne m'ont pas montré non plus de bien grandes différences avec ces types. J'ai pu étudier quelques stades du développement de la glande chez plusieurs PASSÉRIFORMES, outre le Moineau domestique [*Passer domesticus* (L.)], chez l'*Alauda arvensis* (L.) (fig. 13, pl. XI) et un *Turdus* sp?; sur un PSITTACIFORME, le *Trichoglossus novae-hollandiae* (Gmelin); sur un CHARADRIIFORME privé de glande à l'état adulte, la *Tetrax tetrax* (L.) (fig. 14, pl. XI) enfin sur le Pigeon (*Columba livia domestica*) et le Nandou [*Rhea americana* (L.)].

Le premier indice extérieur de la formation glandulaire est toujours une invagination double, sous forme de fente longitudinale, de l'épithélium embryonnaire. Ces invaginations sont à peu près parallèles entre elles comme chez la Poule (KOSSMANN, 1871) ou forment entre elles un angle à peu près droit, comme chez le Canard. Le premier travail d'invagination est un peu plus tardif chez le Canard que chez le Poulet où, d'après LUNGHETTI (1906) les premières modifications épithéliales se voient dès le neuvième jour. Dans le Poulet également, le rapprochement des lèvres de l'invagination et le soulèvement du tégument voisin destiné à devenir le mamelon se produisant du dixième jour au douzième jour (LUNGHETTI, 1906) sont également plus précoces que chez le Canard. Chez le premier de ces Oiseaux, il est vrai, le mamelon doit saillir au-dessus du tégument sur une hauteur plus considérable, et de plus la durée de l'incubation est plus courte, vingt et un jours au lieu de vingt-huit. Plus rapide est également dans le Poulet l'apparition des soulèvements bulbeux, germes des plumules terminales du mamelon, à onze jours et demi (KOSSMANN, 1871).

Les bourgeons primaires, que nous avons vu se développer chez le Canard surtout sur les bords externes du fond des invaginations, paraissent faire de même dans le Moineau (LUNGHETTI, 1906), contrairement au Poulet où ils se développent également sur tout le fond.

Comparativement au Canard, la transformation de l'épithélium des cavités primitives en un épithélium pavimenteux stratifié à cellules

aplaties est très précoce chez le Poulet, douzième jour (LUNGHETTI, 1906), tandis que pour les tubes, le développement est, au contraire, bien moins avancé, puisque chez le Poulet, au moment de l'éclosion, les tubes sont encore emplis d'un épithélium non transformé et non sécrétoire, alors que chez le Canard à ce moment, il existe déjà un épithélium sécrétoire et un lumen déjà assez développé. La différence notable de la durée de l'incubation doit avoir probablement, comme précédemment, une influence marquée, le Poulet d'après LUNGHETTI (1906) n'ayant une glande fonctionnelle qu'environ quinze jours après l'éclosion.

Dans le *Trichoglossus novae-hollandiae* (Gmelin), les bourgeons primaires sont relativement peu nombreux, la cavité primitive se réduit très vite et est par suite très étroite dans les premiers moments du développement. La couche cornée s'y délamine de très bonne heure sous forme de couches concentriques qui tombent dans la cavité primitive au moment où les bourgeons primaires commencent à se creuser.

Chez la *Tetrao tetrao* (L.), sans glande à l'état adulte comme l'on sait, on trouve des ébauches très nettes dans l'embryon, mais le développement ne s'en poursuit pas très loin. Deux invaginations épithéliales se forment bien comme d'habitude, mais le développement ne va pas au delà de la formation des premiers indices des bourgeons primaires, la glande entre ensuite rapidement en régression. Quant à la formation mamelonnaire, on remarque un soulèvement très net des bords des invaginations avec l'ébauche des plumules du cercle d'entourage des orifices glandulaires, comme chez le Poulet. Ces formations sont très tardives, comparative-ment aux autres types, puisque sur des embryons prêts à éclore la glande est à un degré de développement à peu près pareil à celui qu'elle possède chez le Canard vers le douzième jour de l'incubation. Il n'y a pas chez cet Oiseau d'ébauches de tubes glandulaires.

Dans le Nandou [*Rhea americana* (L.)], également sans glande à l'état adulte, les phénomènes observés sont très peu différents de ceux constatés chez l'Oiseau précédent. Il y a cependant une persistance bien plus grande des ébauches glandulaires.

Le réservoir de la glande est la partie de cet organe dont le développement est le plus capricieux. Alors qu'il en existe un très net chez le Canard à l'éclosion, il est tout à fait rudimentaire et pour ainsi dire nul chez l'adulte. Au contraire chez le Moineau qui, adulte, en possède un très développé, chez le jeune Oiseau, il n'y en a pour ainsi dire pas, puisque dans cette région, existent de nombreuses cloisons qui disparaîtront avec l'âge.

Il est également inexistant dans l'embryon du *Trichoglossus novae-hollandiae* (Gmelin) alors que dans l'Oiseau ayant son complet développement il est volumineux.

Seul, KOSSMANN (1871) dit quelques mots sur le développement du réservoir collecteur, chez le Poulet, et encore peu nette et insuffisante est sa description. Chez cet Oiseau cependant, de même que chez d'autres GALLIFORMES le *Lophophorus splendens* en particulier, le réservoir a, peu après l'éclosion, ses dimensions normales relatives (fig. 15, Pl. XI).

Dans le *Rhynchotus rufescens* (Temm.), le Poussin a de très importantes cloisons divisant les cavités centrales de chaque lobe en plusieurs étroits réservoirs collecteurs (fig. 16, pl. XI). L'état stationnaire de ce cloisonnement pendant le grossissement considérable de la glande au cours du développement de l'Oiseau fait que l'adulte possède au contraire, une glande pourvue de réservoirs extrêmement vastes.

SIXIÈME PARTIE

PHYSIOLOGIE

I. Expériences

A. ABLATION DE LA GLANDE :

KOSSMANN (1871) paraît avoir le premier enlevé la glande du croupion à des Oiseaux. Il opéra sur des Pigeons avec des résultats parfaitement négatifs.

PAUL BERT, GOUBAUX et PHILIPPEAUX (1872) après lui opérèrent sur les Canards et obtinrent des résultats tout à fait contradictoires. PHILIPPEAUX eut des résultats négatifs, ses Canards ne montrant aucune différence de plumage avec les témoins, et ne se mouillant pas davantage. Cet auteur attribue, il est vrai, ce fait à de petites glandules de remplacement qui se seraient développées à la place de la glande uropygienne et en auraient fait fonction¹.

PAUL BERT et GOUBAUX, au contraire, virent leurs Canards opérés acquérir un plumage terne, souillé et restant longtemps mouillé, ils con-

1. J'ai recherché en vain ces glandules chez les Oiseaux que j'ai eus entre les mains et surtout chez ceux à qui j'avais fait l'ablation de la glande du croupion. Chez un Canard opéré, seulement, j'ai trouvé autour de la cicatrice deux petits corpuscules d'aspect glandulaire, mais que l'examen histologique m'a révélé être des ganglions lymphatiques hypertrophiés.

clurent de ce fait l'utilité de cette glande pour le graissage du plumage¹.

Le résultat fut également négatif pour les Poulets à qui LUNGHETTI (1906) ôta la glande.

Ces tentatives insuffisantes et contradictoires m'incitèrent à faire à ce sujet des expériences sur différents types d'Oiseaux. Le résultat en fut constamment négatif; aussi je ne multipliai pas beaucoup ces recherches.

EXPÉRIENCE I. — La glande est enlevée à un jeune Pigeon. L'opération très facile est fort peu sanglante. L'animal est guéri au bout de quelques jours. Mort au bout d'un mois d'une tumeur de l'œsophage.

EXPÉRIENCE II. — L'ablation de la glande est faite à une Poule. Comme précédemment l'opération est peu sanglante et la cicatrisation rapide. Observé pendant plus d'un an, cet Oiseau n'a présenté aucune différence avec les témoins, le plumage semblable comme aspect s'est comporté en tout de la même façon, la mue a été normale.

EXPÉRIENCE III. — A un Etourneau [*Sturnus vulgaris* (L.)] la glande est enlevée. Opération semblable aux précédentes. Cet Oiseau a vécu en cage pendant plusieurs années avec un de ses semblables dont absolument rien ne le distinguait. Comme lui il se baignait très fréquemment et séchait aussi vite.

EXPÉRIENCE IV. — La glande est extraite à un Pigeon. Opération et suites comme les précédentes, c'est-à-dire avec un résultat parfaitement négatif.

EXPÉRIENCE V. — A une Perruche à collier [*Paleornis torquata* (Bodd.)] on enlève la glande. Opération facile, fort peu sanglante, guérison très rapide. Après plusieurs années le plumage de cet Oiseau ne présente aucune particularité pouvant le faire distinguer d'autres spécimens de la même espèce.

EXPÉRIENCE VI. — On enlève la glande à deux Canes sauvages [*Anas boschas* (L.)]. L'opération plus pénible que les précédentes, paraît très douloureuse pour l'Oiseau qui se débat énergiquement. Malgré une forte hémorragie, la cicatrisation se fait très rapidement. Placés sur une grande pièce d'eau en compagnie de plusieurs congénères, ces Oiseaux n'en différaient aucunement comme mœurs et comme manière d'être du plumage : couleur, imperméabilité, mue, etc.

Il est à noter cependant, qu'ils furent toujours mal vus de leurs

1. Les Canards pourvus ou non de leur glande uropygienne, présentent fréquemment un plumage terne et souillé quand ils sont parqués dans des espaces restreints n'ayant à leur disposition qu'une quantité d'eau beaucoup trop faible.

compagnons de captivité qui ne voulurent jamais les admettre dans leur société pendant l'année qu'ils passèrent ensemble. Tués après ce temps, leur état de santé ne laissait absolument rien à désirer. L'une de ces Canes fut mangée, la chair en présentait un fort goût huileux.

EXPÉRIENCE VII. — A quatre jeunes poussins de Canards domestiques, l'ablation de la glande est faite, les résultats sont absolument négatifs. La croissance, le changement de plumage et l'aspect sont en tous points identiques à ceux des témoins.

B. OCCLUSION DU MAMELON EXCRÉTEUR :

Cette occlusion passant pour occasionner une maladie à l'Oiseau, je l'ai tentée, et là encore j'ai un résultat négatif :

Le mamelon excréteur est fortement ligaturé à quatre Poules. Au bout de quelques jours, par sphacélation, une partie du mamelon est détruite et la sécrétion sort librement chez trois sujets. Chez le quatrième animal, la ligature résista, et après deux mois la glande présentait l'aspect suivant : les lobes devenus volumineux étaient très gonflés par deux masses cireuses occupant tout l'intérieur et rejetant contre la capsule fibreuse d'enveloppe la partie glandulaire très réduite et en partie atrophiée, le mamelon était également atrophié et sans communication avec l'extérieur.

Aucune de ces Poules n'a eu sa santé altérée par l'opération¹.

C. ESSAI DE COLORATION DE LA SÉCRÉTION GLANDULAIRE IN VIVO :

PLATO (1901) et RHÖMANN (1904) ont montré que chez les Oiseaux auxquels on a donné pendant quelque temps, une nourriture contenant une forte proportion d'huile de sésame, une certaine quantité de cette huile se retrouvait dans la sécrétion de la glande uropygienne. Ces intéressantes expériences m'ont donné l'idée d'essayer de teinter la sécrétion en faisant absorber à des Oiseaux des matières grasses colorées. Parmi les colorants des graisses, mon choix se porta sur le Soudan III qui colore très vivement cette sécrétion *in vitro*, est inoffensif pour l'Oiseau et n'est pas attaqué par les sucs digestifs.

Plusieurs Canards furent donc nourris pendant plusieurs mois avec une pâte mélangée d'une notable quantité d'huile d'olive colorée au

1. Comme nous le verrons plus loin, cet engorgement de la glande, avec atrophie des tubes glandulaires et accumulation dans l'intérieur des lobes de produits gras d'aspect cireux, se présente très fréquemment chez les *Galliformes* domestiques déjà âgés, particulièrement chez la Poule ; l'état général de l'animal n'en est d'ailleurs nullement affecté.

Soudan III. Sacrifiés, ces Oiseaux montrèrent la graisse péritonéale teintée de rouge orange foncé, la graisse intermusculaire et sous-cutanée colorée en rouge orange, d'une teinte semblable, l'intensité à part, à celle de la graisse normale de la Cigogne blanche [*Ciconia ciconia* (L.)]. La glande uropygienne, noyée dans du tissu adipeux coloré, apparut normale comme aspect et coloration, avec une sécrétion à teinte habituelle.

Ainsi donc, seule de toutes les parties grasses du corps de l'animal, la glande a résisté à la coloration par le Soudan III. Puisqu'elle se colore *in vitro* par ce réactif, il faut donc que celui-ci ait été retenu ou transformé à l'entrée de cet organe, les huiles y pénétrant d'après les expériences de PLATO (1901) et de RÖHMANN (1904) signalées précédemment.

D. ACTION PHYSIOLOGIQUE DE LA SÉCRÉTION :

L'idée émise par FRÉDÉRIC II (1598) de la toxicité des produits de la glande du croupion a été abandonnée de tous ; cependant dans ses relations de voyage, CREVAUX (1880) rapporte qu'en mangeant le croupion d'un Hocco il éprouva une sensation d'amertume désagréable provenant de la glande de cette portion du corps, et, à ce sujet, un de ses hommes lui raconta qu'un chien ayant dévoré le derrière d'un de ces Oiseaux fut pris d'accidents nerveux qui durèrent un mois. L'animal ayant les yeux hagards, aboyait et courait dans tous les sens comme s'il eût été sur la piste d'un gibier imaginaire. Ce fait, s'il était confirmé, tendrait donc à prouver que l'opinion émise par FRÉDÉRIC II n'est peut-être pas si fantaisiste qu'elle le paraît à première vue, et que la glande uropygienne, chez certains Oiseaux au moins, et par suite d'une nourriture spéciale, peut élaborer ou éliminer des produits toxiques.

Les recherches faites à ce sujet sur un certain nombre d'Oiseaux indigènes, m'ont montré que normalement, chez ces animaux, la sécrétion de cet organe était sans action physiologique aucune¹.

Des glandes broyées aseptiquement avec de l'eau distillée ou avec de l'huile ont été exprimées. Le produit filtré injecté dans le tissu sous-cutané de Grenouilles et de Cobayes a toujours donné des résultats négatifs. Injecté dans les veines d'un lapin ou d'un chien, il se montra également sans influence sur la pression sanguine et l'excitation nerveuse.

1. J'ai expérimenté à ce sujet avec des glandes de *Corvus corone* L., *Oriolus oriolus* (L.), *Asio otus* (L.), *Circus pygargus* (L.), de Canard domestique, *Ardeetta minuta* (L.), *Scolopax rusticola* (L.), *Rallus aquaticus* (L.), de Pigeon domestique et de Poule. Dans ce dernier Oiseau, j'ai également examiné l'action du produit circue des glandes engorgées.

E. EXCRÉTION EXPÉRIMENTALE :

KOSSMANN (1871) a fait quelques expériences d'excitation électrique du nerf de la glande, de ligature des vaisseaux et de section du nerf. Ces expériences que j'ai reprises m'ont confirmé et complété les résultats auxquels cet auteur était arrivé :

1° L'excitation électrique par courant d'induction du nerf d'un lobe de la glande du Canard ou de l'Oie, amène l'écoulement extérieur de la sécrétion, mais dans ce lobe seulement ;

2° Cet écoulement n'a pas lieu immédiatement, mais quelque temps après le commencement de l'excitation ;

3° La sortie de la sécrétion a lieu d'une façon continue et sans contraction visible de la glande ;

4° L'excitation du nerf s'accompagne d'une forte vaso-dilatation des artères qui se rendent à ce lobe. KOSSMANN déclare que cette vaso-dilatation est due à l'action des fibres sympathiques contenues dans les nerfs de la glande, il ne donne malheureusement pas les raisons qui l'amènent à cette conclusion, laquelle est loin d'être prouvée ;

5° La ligature des artères du lobe excité amène l'arrêt de l'écoulement de la sécrétion ;

6° La section du nerf d'un lobe n'aboutit pas, d'après KOSSMANN (1871), à une atrophie de cette partie glandulaire qui après dix jours ne diffère nullement de son homologue.

Le nerf de la glande doit vraisemblablement avoir une action importante sur les faisceaux de fibres musculaires lisses des systèmes mamelonnaire et aréolaire, en provoquant la dilatation de ces sortes de sphincters qui en temps ordinaire sont contractés et s'opposent par suite de l'écoulement de la sécrétion.

F. RAPIDITÉ DE LA SÉCRÉTION :

La formation de la sécrétion provenant de graisse alimentaire ne se fait que lentement dans la glande du croupion, comme le prouvent les expériences suivantes faites par PLATO (1901).

Trois Oies furent nourries avec de la farine d'orge dégraissée, non cuite, à raison de cent à cent cinquante grammes par jour auxquels étaient ajoutés vingt grammes d'huile de sésame. De temps en temps la sécrétion

fut évacuée par pression prudente sur la glande et éprouvée par l'acide chlorhydrique et le furfurol¹.

Le quinzième jour la réaction était positive. On cessa alors de donner aux Oies de l'huile de sésame. La réaction resta d'abord positive et disparut entre le onzième et le dix-neuvième jour après la cessation de l'alimentation à l'huile.

Lorsque les Oies par la suite reçurent à nouveau de l'huile sésame, la réaction se montra de nouveau entre le dixième et le dix-huitième jour.

Il faut donc de dix à dix-huit jours pour que la sécrétion formée dans la glande apparaisse dans la partie supérieure du conduit excréteur.

II. Composition chimique de la sécrétion

A. ANALYSES CHIMIQUES :

CHEVREUL (1833), a donné une analyse succincte du produit sécrété par la glande du croupion des Oiseaux, dans laquelle il conclut que le sebum provient de la mise en liberté d'un acide gras volatil (acide avique), en présence de l'eau.

Cette analyse a, depuis, été faite d'une façon complète pour quelques Oiseaux (Canard, Oie), par DE JONGE (1879) et surtout par PLATO (1901) et RÖHMANN (1904)².

Par pression de la glande, la sécrétion sort quelquefois sous forme de boudins et comme une masse de consistance pâteuse, parfois sous une forme fluide et limpide. Les parties évacuées les premières sont de coloration brune et plus solides, celles qui viennent ensuite sont incolores et plus molles. Elle est parfois tout à fait solide chez l'Oiseau mort et refroidi.

D'après DE JONGE (1879), la quantité de sécrétion obtenue chez une Oie atteint environ deux grammes, quatre, enfermant comme éléments

1. L'huile de sésame contient une matière qui paraît originaire de l'enveloppe de la graine et qui est caractérisée par une série de réactions très sensibles entre autre par celle de Villavecchia et Fabris : l'huile de sésame agitée avec quelques gouttes d'une solution à un pour cent de furfurol dans l'alcool à 94 degrés et de l'acide chlorhydrique du poids spécifique de 1,125, se colore fortement en rouge violacé.

Cette réaction a permis à Scheibe de démontrer que dans le lait des vaches nourries avec des tourteaux de sésame, passe de l'huile de cette plante.

2. L'étude de la sécrétion de la glande du croupion de la Poule, entreprise avec l'aide de M. Chaussin alors préparateur de Chimie à la Faculté des Sciences de Dijon, m'a montré que cette sécrétion est constituée, au moins qualitativement des mêmes éléments que celle de l'Oie et du Canard. J'ai pensé utile de donner en détail les résultats auxquels DE JONGE, PLATO et RÖHMANN sont arrivés pour ces derniers Oiseaux, la grande quantité de matériaux dont ils disposaient leur ayant permis une analyse beaucoup plus complète que celle que j'avais pu faire.

déterminés, de la caséine ; de l'albumine ; un corps renfermant du phosphore (nucléine), insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther ; un corps phosphoré (lécithine), saponifiable, soluble dans l'éther ; des graisses avec des acides gras inférieurs et supérieurs ; un corps non saponifiable qui est de l'alcool cétylique ; comme substances inorganiques du Potassium, du Sodium, du Calcium, du Magnésium et du Chlore ; comme éléments vraisemblables, des acides sébaciques libres ainsi que des traces de savons de soude et de potasse. D'après cet auteur, la sécrétion contient pour mille parties :

	Chez les Oies	Chez les Canards sauvages
Eléments solides.....	391,93	415,34
Eau	608,07	584,66
Matières albuminoïdes et nucléine....	179,66	127,63
Eléments solubles dans l'éther absolu.	186,77	247,03
Extrait alcoolique.....	10,90	18,31
Extrait aqueux.....	7,53	41,31
Cendres	7,07	11,01
L'extrait éthéré comprenant :	dont 3,71 soluble.	dont 9,35 soluble.
Alcool cétylique.....	74,23	104,02
Acide oléique.....	56,48	
Acides sébaciques inférieurs.....	3,73	14,84
Lécithine	2,33	

D'où l'on peut conclure que 40 à 41 pour cent de l'extrait éthérique de la sécrétion de la glande sont constitués par de l'alcool cétylique. DE JONGE admet que ce dernier est combiné à la façon des éthers avec les acides sébaciques ; la sécrétion de la glande uropygienne ne contient donc que 10 à 13 pour cent de véritables graisses. Cette sécrétion ne serait donc pas une graisse pour ce qui est de ses éléments principaux, ceux solubles dans l'éther, ce serait plutôt des substances tout à fait déterminées, caractéristiques pour elles. Ceci serait pour RÖHMANN (1904) une première preuve que cette sécrétion n'est pas le produit d'une dégénérescence simple de la cellule glandulaire. Ce dernier auteur a repris les analyses de DE JONGE en les complétant, étudiant l'extrait de la glande elle-même et l'extrait de la sécrétion, principalement celle de l'Oie

RÖHMANN (1904) considère dans l'extrait de la glande de cet Oiseau trois parties :

1° Une partie soluble dans l'alcool dilué, insoluble dans l'alcool fort ;

2° Une partie soluble dans l'éther et le chloroforme ;

3° Une partie insoluble dans l'éther, soluble dans le chloroforme.

D'après lui, la quantité des éléments de la glande du croupion solubles dans le chloroforme s'élève pour des Oies bien grasses pesant de 3 kilogrammes à 4 kilogrammes 2 à 1 gramme 4 à 1 gramme 6 par Oiseau. C'est 18 à 22 pour cent du poids des glandes fraîches, celles-ci pesant de 5 grammes 4 à 8 grammes 2. Les substances solubles dans le chloroforme forment donc une partie très importante de la masse glandulaire. Comparé à la substance de la glande desséchée, après épuisement, on trouve cent dix à cent cinquante parties d'extrait chloroformique contre cent parties de glande. Cent parties de substance glandulaire desséchée et épuisée renferment de 9 à 13 pour cent d'éléments solubles dans le chloroforme seul, c'est-à-dire insolubles dans l'éther. En négligeant la petite quantité d'eau et la petite partie soluble dans l'alcool dilué et non dans l'alcool fort, plus de la moitié de la substance glandulaire se compose de matières solubles dans le chloroforme.

Dans la sécrétion il y a d'après DE JONGE (1879) pour cent parties de substances solides, 47,7 à 59,5 parties de substances solubles dans l'éther, RÖHMANN a trouvé 60 parties de matières solubles dans l'éther et 14 parties de substances solubles dans le chloroforme, insolubles dans l'éther.

Dans la glande du croupion elle-même, d'après RÖHMANN (1904), il y a proportionnellement plus d'éléments solubles dans l'éther que dans la sécrétion.

L'extrait éthéré de la glande du croupion forme une huile claire de couleur variant du jaune à l'ambre foncé et qui lorsqu'on la laisse reposer, abandonne une partie solide. Sa réaction est presque neutre. L'indice d'acidité est de 0,75 à 3,4. La quantité des acides sébaciques libres est donc extrêmement faible, elle oscille entre les mêmes limites que pour les graisses neutres du tissu adipeux.

Les indices de saponification et d'iode sont beaucoup plus faibles que pour les graisses ordinaires (graisse de la peau des Oies). L'indice faible de saponification indique que l'extrait éthéré, s'il contient des graisses, possède en tous cas d'autres éthers dont l'alcool a un poids moléculaire plus élevé que la glycérine. Celui-ci est d'après DE JONGE (1879) de l'alcool cétylique et pour RÖHMANN (1904) de l'alcool octodécylique.

La cholestérine et l'éther de cholestérine auxquels on pourrait aussi songer ne se rencontrent pas dans l'extrait des glandes du croupion de l'Oie.

Les observations de DE JONGE, comme il le remarque lui-même,

ne coïncident pas très exactement avec l'affirmation que l'alcool trouvé par lui est de l'alcool cétylique. D'après Heintz, le point de fusion de l'alcool cétylique est 49 degrés 5, DE JONGE trouva 56 degrés 5.

L'alcool cétylique ($C^{16}H^{34}O$) exige : 79,34 % C ; 14,05 % H.

DE JONGE trouva : 78,90 % C ; 13,79 % H.

79,61 % C ; 13,56 % H

L'alcool brut obtenu par RÖHMANN possédait les propriétés suivantes : dans l'éther de pétrole, il cristallisait en minces paillettes satinées, grasses au toucher, qui, vues au microscope, se composaient d'une jolie charpente polymorphe garnie de fines pointes, résultant de l'agglomération de lamelles longues et ovales qui se terminent à leurs deux extrémités en pointes aiguës. En le laissant se séparer lentement de l'éther de pétrole, par refroidissement, il formait de petites druses blanches. Dans l'alcool hydraté, il cristallisait en fines aiguilles qui s'agglomérèrent en boules à structure radiale.

Le point de fusion était aux environs de 58 degrés 5 ; celui de l'alcool octodécylique étant de 59 degrés.

Cet alcool ($C^{18}H^{38}O$) donne par calcul : 80 % C ; 14,1 % H.

RÖHMANN trouva : 80 % C ; 14,2 % H.

79,7 % C ; 14,2 % H.

Une série de réactions minutieuses permirent à RÖHMANN (1904) d'affirmer que l'alcool octodécylique est bien le seul alcool soluble dans l'éther qui soit contenu dans les glandes uropygiennes.

D'après cet auteur, la quantité d'alcool octodécylique est très importante, elle forme de 40 à 45 pour cent de l'extrait des glandes du croupion.

DE JONGE (1879), a établi qu'à côté d'une importante teneur en acides sébaciques supérieurs, il y avait dans la sécrétion des glandes uropygiennes une quantité plus faible d'acides sébaciques inférieurs.

RÖHMANN ayant traité par le chlorure de baryum l'extrait éthéré de glandes débarrassés de son alcool octodécylique obtint :

1° Des savons de baryte insolubles dans l'alcool ;

2° Des savons de baryte solubles dans l'alcool ;

3° Des savons de baryte solubles dans l'eau.

Ces derniers sont en très faible quantité dans les extraits de la glande. En décomposant l'extrait aqueux par l'acide chlorhydrique et en agitant avec de l'éther on obtient une quantité d'acide qui pour 115 grammes d'extrait de glandes fut neutralisée par 0 gramme 25 de potasse. Le savon

de potasse donna avec le nitrate d'argent un précipité qui contenait 43,45 pour cent d'argent. Le caprylate d'argent exigeant 43 pour cent d'argent, on a donc affaire dans ce savon à une petite quantité d'acide caprylique.

Les savons de baryte insolubles dans l'alcool (11 grammes) furent transformés en savons de plomb qui se montrèrent les uns insolubles, dans l'éther, les autres solubles. RÖHMANN considère que la fraction d'acides sébaciques qui forme des sels de baryte insolubles dans l'alcool et des sels de plomb insolubles dans l'éther se compose d'un mélange d'acides stéarique et palmitique, et comme le supposait DE JONGE (1879) d'acides de poids moléculaires plus faibles, acides myristique et laurique, et peut-être en outre de petites quantités d'acide oléique.

Les savons de plomb solubles dans l'éther donnèrent à RÖHMANN d'abord une huile qui au froid se solidifiait en cristaux radiaux, entrant en fusion entre 8 et 9 degrés et avait un indice d'acidité de 199 ; son sel de potassium cristallisait dans l'alcool en grumeaux blancs. Cet acide était pour la plus grande partie de l'acide oléique, puis une partie qui traitée par le nitrate d'argent fournit trois portions qui contenaient, la deuxième et la troisième 30,8 pour cent d'argent. L'oléate d'argent demande 27 pour cent, le myristate d'argent 32 pour cent et le laurate d'argent, 32,6 pour cent d'argent. Il y avait donc pour cet auteur dans les sels de plomb solubles dans l'éther un acide de poids moléculaire des acides myristique et laurique.

Les savons de baryte solubles dans l'alcool après divers traitements fournirent un résidu huileux qui resta de même nature, quand refroidi, on l'ensemença avec des cristaux d'acides laurique et myristique. Traité par le nitrate d'argent, il donna des sels contenant de 31,9 pour cent à 32,2 pour cent d'argent. La composition du sel d'argent correspond exactement à l'acide myristique, mais l'acide retiré de ces sels resta huileux.

Dans une autre série d'expériences, RÖHMANN traita le mélange d'acides, retirés aussi bien des sels de baryum insolubles que des solubles, par la distillation fractionnée sous faible pression, ce qui confirma les résultats précédents.

Point d'ébullition, indice d'acidité et composition élémentaire montrèrent que les parties distillant les premières sont formées d'un mélange d'acides laurique et myristique. Les fractions bouillant en dernier lieu contiennent déjà de faibles quantités d'acide oléique, ce qui est

prouvé par la diminution de l'indice d'acidité, en outre les dernières fractions possèdent une évidente affinité pour l'iode.

Cependant le mélange des acides laurique et myristique est comme eux solide à la température du laboratoire, alors que les fractions d'acides distillées étaient liquides et le restaient même après ensemencement avec de l'acide laurique ou myristique. La présence de l'acide oléique n'était pour rien dans cette fluidité puisque les fractions sans affinité pour l'iode ne cristallisaient pas non plus.

Les acides qui forment des sels de baryum solubles dans l'alcool et des sels de plomb et d'argent solubles dans l'éther, sont donc, semble-t-il, des isomères des acides laurique et myristique. RÖHMANN ne put cependant les séparer et les identifier exactement.

L'insolubilité dans l'eau de l'extrait de la glande uropygienne et au contraire sa grande solubilité dans l'éther, le chloroforme, etc., peuvent à première vue faire admettre que l'élément essentiel de l'extrait de la glande est la graisse. L'analyse chimique rapide qui montre que cet extrait est composé d'une très grande quantité d'alcool octodécylique et d'acides, ordinairement huileux à la température du laboratoire peut au contraire faire croire au manque de graisses ; c'est-à-dire d'éthers de la glycérine.

RÖHMANN en constata cependant la présence, et la détermination quantitative de la glycérine faite suivant la méthode de Benedikt-Zsigmondy lui donna pour cent grammes d'extrait de glandes 2, 4 à 5, 1 pour cent de glycérine.

Ce n'est là qu'environ le quart ou la moitié de la quantité de glycérine contenue dans le tissu graisseux hypodermique de l'Oie, dont la teneur en glycérine est de 11,7 pour cent.

Dans l'extrait de glandes uropygiennes, il y a donc deux alcools : la glycérine et l'alcool octodécylique, auxquels doivent être combinés tous les acides sébaciques à la façon des éthers. Il ne peut contenir d'acides sébaciques libres, sa réaction étant presque neutre.

Dans un extrait de glandes d'Oie, RÖHMANN trouva 67,5 pour cent des acides sébaciques exprimés en quantité équivalente de potasse contenus dans les graisses et 33,5 pour cent dans les éthers octodécyliques.

Bien moindre fut la quantité de graisse que lui donna un autre extrait de glande qui ne contenait que 34,6 pour cent des acides sébaciques se trouvant dans les triglycérides.

La quantité d'alcool octodécyclique suffit pour fixer à la façon des éthers, tous les acides sébaciques non combinés à la glycérine. Si l'on considère que le poids moléculaire de l'alcool octodécyclique est trois fois plus grand que celui de la glycérine, on voit que la plus grande partie de l'extrait de glandes du croupion se compose non pas de graisses, mais d'éthers de l'alcool octodécyclique. Il ne contient ni acides sébaciques libres en quantité décelable ni alcool octodécyclique libre.

Etant donné que les différentes graisses sébaciques peuvent être combinées de différentes façons à la glycérine et à l'alcool octodécyclique, le nombre des combinaisons qui peuvent exister dans l'extrait de la glande du croupion est très grand, et ces combinaisons sont si complexes qu'une séparation par cristallisation fractionnée, par exemple, apparaît comme extraordinairement difficile sinon impossible.

L'extrait éthéré de la sécrétion de la glande ne se distingue pas extérieurement d'une manière essentielle de celui de la glande. Il forme le plus souvent une huile, peut-être plus foncée, qui abandonnée à elle-même se divise également en deux couches : une huile claire surmontant une partie plus solide séparable par filtration.

DE JONGE (1879) indique que la sécrétion montre toujours une réaction acide. Il n'a pas déterminé l'acidité. En traitant une assez grande quantité de sécrétion qui avait été mise dans l'alcool immédiatement après sa sortie. RÖHMANN (1904) trouva pour l'extrait éthéré une indice d'acidité de 0,69. La sécrétion fraîche, non décomposée, doit donc être considérée comme à peu près neutre. A l'encontre de l'indication de DE JONGE (1879) et des théories dominantes au sujet de la sécrétion des glandes sébacées, elle ne contient aucune quantité notable d'acides sébaciques libres. Il semble cependant que des acides sébaciques pourraient se produire peu à peu par décomposition de la sécrétion. C'est ainsi que de la sécrétion conservée par RÖHMANN assez longtemps dans un récipient mal bouché avait un indice d'acidité de 12,4.

La sécrétion contient les mêmes éthers d'acides sébaciques de la glycérine et de l'alcool octodécyclique que l'extrait des glandes. Le mélange d'acides sébaciques ne renfermant pas d'alcool dévie le plan de polarisation à gauche et fixe l'iode.

Il existe des différences notables entre la sécrétion et l'extrait de la glande pour ce qui est du rapport quantitatif de la graisse et des éthers octodécycliques.

Pour RÖHMANN (1904), la quantité d'alcool octodécyclique est plus

grande dans la sécrétion que dans l'extrait de glandes, par contre dans la sécrétion, la quantité de graisse est moindre.

La sécrétion de la glande uropygienne du Canard et de l'Oie d'après les analyses de DE JONGE (1879) et de RÖHMANN (1904) et de la Poule comme je l'ai pu voir, contient donc deux alcools : alcool octodécyclique et glycérine, le premier étant de beaucoup le plus abondant. A ces substances sont combinés les acides sébaciques suivants : acides stéarique, palmitique, oléique, myristique, laurique, et une très petite quantité d'acide caprylique. Il ne s'y trouve ni alcool octodécyclique libre ni acides sébaciques libres, au moins normalement.

B. ORIGINES DE LA SÉCRÉTION DE LA GLANDE :

RÖHMANN (1904) admet que les éthers octodécycliques proviennent de la graisse. La diminution de la graisse dans la sécrétion de la glande du croupion et l'augmentation simultanée des éthers octodécycliques sont pour lui la preuve certaine que la graisse est la matière d'où proviennent ces derniers, et il l'explique de la façon suivante : des graisses proviennent par réduction fermentative les acides sébaciques et la glycérine. Parmi les premiers : l'acide oléique et l'acide stéarique se transforment par réduction en alcool octodécyclique.

Acide oléique ($C^{18}H^{34}O^2$) + $H^2 = C^{18}H^{36}O^2$ (acide stéarique) ; $C^{18}H^{36}O^2 + 2H^2 = C^{18}H^{38}O + H^2O$ (alcool octodécyclique).

L'indice d'iode cadre exactement avec cette hypothèse. Cet indice représentatif de la quantité d'acide oléique est plus petit dans l'extrait de glandes que dans les graisses, même que pour les acides sébaciques ne renfermant pas d'alcool. Il est encore moindre dans la sécrétion.

Lors de la formation de la sécrétion, et par suite de l'augmentation de l'alcool octodécyclique, l'acide oléique disparaît. Les processus qui conduisent à la formation des acides optiquement actifs ($C^{12}H^{24}O^2$) et ($C^{14}H^{28}O^2$) sont plus compliqués.

Pour RÖHMANN (1904), ils ne peuvent provenir que d'acide oléique ($C^{18}H^{34}O^2$), d'acide stéarique ($C^{18}H^{36}O^2$) et d'acide palmitique ($C^{16}H^{32}O^2$), leur formation suppose donc une séparation moléculaire par oxydation. Cela ne peut, à ce qu'on voit, se produire que sous activation d'oxygène.

Le fait que la réduction (formation d'alcool octodécyclique) et l'oxydation (formation des acides sébaciques à plus faible teneur en carbone)

se produisent en même temps, amène à conclure ici, à une dépendance des deux processus.

Comme d'autre part les acides cités sont optiquement actifs, ils doivent, d'après RÖHMANN contenir un ou plusieurs atomes asymétriques de carbone, atomes unis les uns aux autres tertiairement ou quaternairement. L'oxydation doit donc en même temps conduire à une synthèse. Une autre synthèse est la formation des éthers provenant de l'alcool octodécyclique et des acides sébaciques. Les éléments de la sécrétion solubles dans le chloroforme, insolubles dans l'éther proviennent très probablement aussi des graisses.

Pour RÖHMANN (1904) et STERN (1905) la graisse d'où provient la sécrétion de la glande ne se forme pas par dégénérescence graisseuse des cellules glandulaires. La graisse ne forme dans certaines circonstances qu'une très petite partie de la sécrétion de la glande uropygienne. Sa masse principale se compose de matières qui proviennent de graisses et qui malgré leur ressemblance extérieure avec celles-ci n'en sont pas, c'est-à-dire, ne sont pas des triglycérides des acides sébaciques. On ne peut donc pas se demander si la graisse de la nourriture passe dans la sécrétion des glandes, mais si la graisse intervient comme élément pour la sécrétion qui doit se former dans la glande ou si elle se forme dans la glande aux dépens de l'albumine. Les expériences suivantes de PLATO (1901) et RÖHMANN (1904) donnent réponse à ces hypothèses.

Des Oies furent mises dans des cages étroites de façon à ce qu'elles ne puissent pas atteindre leur glande avec le bec ; après les avoir fait jeuner pendant quelques jours on leur donna une nourriture très pauvre en graisse.

Ce régime amenant une diminution de poids, alors on nourrissait les Oies avec des pâtes dégraissées auxquelles était ajoutée une certaine quantité de graisse dont on devait déterminer le passage dans la sécrétion des glandes du croupion. Les Oies furent gavées avec une grande quantité de ces pâtes et après un temps assez long de ce régime furent sacrifiées.

Dans une première série d'expériences, cinq Oies jeûnèrent huit jours. Elles reçurent ensuite en quantité graduellement croissante de la farine dégraissée à laquelle étaient ajoutés chaque jour vingt grammes d'huile de sésame.

Cinq autres Oies traitées de la même façon reçurent à la place d'huile de sésame, la même quantité de palmine.

Par le jeûne, la quantité de graisse fut diminuée, le poids du corps

s'abaissa. Sous l'influence de la nourriture, il augmenta aussi bien chez les Oies nourries à l'huile de sésame que chez celles nourries à la palmine, les sujets prirent d'importantes quantités de graisse. Le poids du corps à la fin de la période d'alimentation ne fut malheureusement pas noté.

Le dépôt d'huile de sésame dans le tissu adipeux des Oies alimentées avec cette huile, se montra d'une manière extraordinairement simple et évidente, par l'intense coloration rouge qui se produisit très rapidement quand on agita une petite portion de graisse avec de l'acide chlorhydrique fumant et une solution alcoolique de furfurol.

Une comparaison des points de fusion des acides sébaciques, des indices d'iode et des indices de saponification des graisses alimentaires avec celles du tissu adipeux, donna les résultats suivants :

Huile de sésame : Point de fusion 24 à 26 degrés ; indice d'iode 108 à 111 ; indice de saponification, 187 à 193.

Palmine : Point de fusion : 25 à 28 degrés ; indice d'iode 8 à 17 ; indice de saponification : 257 à 268.

Graisse du tissu adipeux ; après l'alimentation à l'huile de sésame : point de fusion 34 à 36 degrés 5 ; indice d'iode : 63,2 ; indice de saponification : 208. Après l'alimentation à la palmine ; point de fusion : 38 à 41 degrés ; indice d'iode : 39,6 ; indice de saponification : 218.

Les différences dans la composition de la graisse du tissu adipeux, sont en rapport direct avec les différences des graisses données en nourriture. Par l'alimentation à l'huile de sésame, le point de fusion des acides sébaciques et l'indice de saponification sont plus faibles, l'indice d'iode plus élevé que par l'alimentation à la palmine.

Les nombres prouvent d'autre part qu'une partie seulement de la graisse du corps provient de la graisse ingérée.

Si on s'en tient aux indices d'iode, la graisse du corps se compose au plus de la moitié d'huile de sésame ou de palmine. Certainement, par suite des huit jours de jeûne, au début de la série expérimentale, les dépôts graisseux ne s'étaient épuisés qu'en partie, et peut-être de la graisse s'était-elle formée aux dépens des hydrates de carbone ingérés en quantités abondantes.

Lors de l'étude de l'extrait des glandes des sujets d'expérience, PLATO et RÖHMANN trouvèrent les nombres suivants :

Après alimentation à l'huile de sésame : indice d'iode de l'extrait : 22,1 ; indice d'iode des graisses sébaciques, 52,3 ; indice de saponification, 138,7.

Après alimentation à la palmine : indice d'iode de l'extrait : 18,8 ; indice d'iode des graisses sébaciques : 33,9 ; indice de saponification : 174,9.

Dans les graisses du croupion se trouvent aussi des différences dans la composition de l'extrait éthéré, différences qui indiquent un rapport avec la constitution de la graisse ingérée. L'indice d'iode est plus grand, l'indice de saponification plus petit par l'alimentation à l'huile de sésame que par celle à la palmine.

De manière tout à fait évidente, le passage de la graisse de la nourriture dans les glandes du croupion fut prouvé par ce fait que l'extrait de glandes d'Oies nourries à l'huile de sésame se colora fortement en rouge, quand on l'agita, avec de l'acide chlorhydrique et du furfural. Chez les Oies nourries à la palmine, la réaction n'eut pas lieu.

Pour PLATO (1901) et RÖHMANN (1904), non seulement la graisse qui est contenue dans la nourriture, mais celle qui se forme dans l'organisme par les hydrates de carbone, peut pénétrer dans la glande uropygienne, étant donné que cette graisse d'après les expériences de RÖHMANN et LUMMERT (1898) ne se compose également que de triglycérides de l'acide oléique, de l'acide stéarique et de l'acide palmitique.

Ils firent à ce sujet les expériences suivantes :

Deux Oies maigres jeûnèrent neuf jours et reçurent ensuite des quantités graduellement croissantes de pâtes à la farine d'orge dégraissée.

Le poids du corps baissa pendant le jeûne chez la première Oie de deux kilogrammes neuf cents grammes à deux kilogrammes cinq cents grammes, chez la deuxième de deux kilogrammes sept cent cinquante grammes à deux kilogrammes quatre cent cinquante grammes. Chaque Oie reçut six kilogrammes sept cent cinquante grammes de pouture d'orge. Comme celle-ci contenait encore 0,44 pour cent d'éléments solubles dans l'éther, les Oies pouvaient tout au plus avoir absorbé vingt-cinq grammes de graisse dans la nourriture.

La graisse de la peau était blanche et solide à la température du laboratoire. Son point de fusion était entre 36 et 40 degrés. L'indice de saponification était 198,9, l'indice d'iode 57,2. La graisse devait donc par suite contenir proportionnellement beaucoup d'acide stéarique.

Le poids des glandes du croupion s'élevait, pour la première Oie à 7 grammes, 15, pour la deuxième à 7 grammes, 25. Les glandes étaient donc grandes et abondamment remplies de sécrétion.

Par comparaison, fut noté le poids des glandes de deux autres Oies

dont l'une mourut après avoir jeûné sept jours et avoir été nourrie six jours à la farine d'orge et un peu d'huile de sésame, l'autre après avoir également jeûné sept jours et avoir été nourrie dix jours de la même façon. Le poids du corps était tombé chez la première de deux kilogrammes huit cent cinquante grammes à deux kilogrammes cinquante grammes, chez la seconde de trois kilogrammes cent cinquante grammes à deux kilogrammes trois cent trente grammes. La glande de la première pesait 1 gramme 1, celle de la deuxième 1 gramme 55. Des glandes de deux Oies nourries avec de la pouture d'orge dégraissée, PLATO et RÖHMANN obtinrent en tout 3 grammes 7 d'éléments solubles dans le chloroforme, dont 2 grammes 86 étaient solubles dans l'éther. L'indice d'iode était 9,3 donc aussi faible que celui de la graisse de la peau, l'indice de saponification 143,9, la quantité d'alcool octodécylique 44,8 pour cent.

On voit en même temps par ces nombres combien sont vastes les limites entre lesquelles peut osciller le poids des glandes uropygiennes et combien variable la quantité de sécrétion qui s'y accumule.

Pour la formation de la sécrétion, il semble de plus que ne soit pas indifférente la constitution de la graisse qui est à la disposition de la glande. Chez les Oies alimentées par l'huile de sésame, PLATO et RÖHMANN obtinrent par pression une plus grande quantité de sécrétion que chez celles nourries à la palmine et que chez celles nourries seulement à la farine d'orge dégraissée.

Un autre argument en faveur d'une plus forte formation de sécrétion lors de l'alimentation par l'huile de sésame est fourni par la plus grande teneur des glandes en alcool octodécylique, qui est de soixante-cinq pour cent après l'alimentation à la farine d'orge avec huile de sésame, quarante-quatre pour cent après alimentation à la pouture d'orge avec palmine, quarante-cinq pour cent avec la pouture d'orge seule. L'acide oléique paraît donc favoriser la formation de la sécrétion. On pourrait expliquer ce fait en disant que non seulement l'acide oléique est une substance particulièrement propre à la formation de la sécrétion, mais peut-être aussi que le point de fusion des graisses riches en acide oléique est faible, et par suite, les conditions d'entrée dans la glande plus favorables.

C. COMPARAISONS ENTRE LES CONSTATATIONS CHIMIQUES ET MICROSCOPIQUES :

Dans les cellules de ces glandes ainsi que dans les glandes sébacées de l'homme, se trouvent d'après PLATO (1901) des granules moyenne-

ment réfringents qui ne noircissent pas par l'acide osmique. On les voit sur les coupes congelées, mais dans celles qui, même après avoir été traitées par la solution de Flemming entre autres, proviennent de morceaux traités de la façon habituelle par les alcools croissants et le xylol, puis enrobés dans la paraffine, on trouve à leur place des trous dans le protoplasma, celui-ci apparaissant alors avec une structure réticulée.

PLATO (1901) désigne ces granules sous le nom de granules lipophores. Pour RÖHMANN (1904) et STERN (1905), ce ne sont certainement rien autre que les éléments caractéristiques de la sécrétion de la glande ne noircissant pas par l'osmium, à savoir les éthers octodécyliques des acides sébaciques inférieurs saturés jusqu'à et y compris l'acide palmitique.

PLATO (1901) observa en outre que dans les couches cellulaires périphériques des tubes, il ne se trouve à côté des granules lipophores cités, c'est-à-dire à côté des éléments de la sécrétion qui ne sont pas de la graisse, aucune substance noircissant par l'osmium, mais que de semblables substances se présenteraient sous forme de granules en quantités d'autant plus considérables que l'on remonte dans le tube.

Nous avons vu précédemment qu'il y avait au contraire des granules colorables par l'acide osmique dans ces cellules périphériques [granules lipoïdes de STERN (1905)].

Pour PLATO, le lumen du tube est rempli d'une masse qui lui donne la réaction sébacique. Cette dernière observation pour RÖHMANN (1904) s'accorde avec le fait que la sécrétion des glandes, elle aussi, noircit avec l'osmium. Cette coloration n'est pas causée par les éthers de l'alcool octodécylique, elle peut en partie provenir des corps solubles dans le chloroforme seul, car ceux-ci noircissent par l'acide osmique, lentement il est vrai, mais elle provient aussi des faibles quantités d'acide oléique qui n'ont pas disparu lors de la réduction en alcool octodécylique.

Il est remarquable, dit RÖHMANN (1904), que ce noircissement se montre dans les parties centrales et non dans celles de la périphérie de la glande. On devrait cependant, d'après lui, s'attendre à ce que là, où la graisse pénètre dans la glande, c'est-à-dire à la périphérie, la coloration osmique soit plus forte.

RÖHMANN (1904) explique de la façon suivante l'observation de PLATO : la graisse parvient de l'extérieur par des chemins encore à déterminer de même façon à toutes les cellules de la glande pour y être transformée en matières distinctives de la sécrétion. Cette transformation ne se fait pas dans les différentes cellules avec la même rapidité ; elle se fait

plus rapidement dans les cellules jeunes placées à la périphérie du tube, plus lentement dans les plus anciennes, c'est-à-dire situées vers le conduit excréteur. Ces dernières disparaissent peu à peu avant même que toute la graisse ait été transformée en éthers octodécyliques.

Outre que la façon et la forme sous lesquelles les graisses parviennent à l'épithélium glandulaire sont inconnues, il n'y a rien d'étonnant à ce que les parties centrales de la glande noircissent d'une façon plus considérable que sa périphérie, étant donnée l'extrême abondance dans cet endroit des produits élaborés dont une partie assez importante réduit l'acide osmique.

L'étude microscopique de la glande du croupion et d'après les observations de PLATO (1901) celle aussi des glandes sébacées, contredisent pour RÖHMANN l'opinion admise jusqu'à ce jour, d'après laquelle la sécrétion de ces glandes proviendrait du protoplasma des cellules par dégénérescence graisseuse. Pour cet auteur, elle s'accorde complètement avec l'étude chimique qui montre que la sécrétion des glandes du croupion n'est pas une graisse mais un mélange des éthers de l'alcool octodécylique qui par des processus chimiques facilement intelligibles, provient de la graisse amenée à la glande par le flux sanguin.

D. PRODUITS ODORANTS :

Les corps constitutifs de la sécrétion de la glande uropygienne émettent généralement, grâce à des produits volatils très odoriférants qu'ils véhiculent en quantité variable, une odeur *sui generis* nauséabonde développée principalement chez les Oiseaux aquatiques¹.

Ces produits odorants, sur lesquels aucune recherche n'a encore été faite, paraissent se développer surtout au moment de l'activité sexuelle.

C'est ainsi que la Huppe [*U pupa epops* (L.)] a une glande qui au moment de la nidification dégage une odeur si nauséabonde et si tenace qu'elle se communique au trou d'arbre dans lequel l'Oiseau établit son nid. Il est presque inutile de dire que la fétidité de ce trou est l'origine de la légende voulant que la Huppe construise son nid avec des excréments.

L'odeur si forte et désagréable des trous habités par la nichée du Guépier vulgaire [*Merops apiaster* (L.)] et du Martin-pêcheur [*Alcedo*

1. Ces produits communiquent également à la glande un goût huileux parfois très développé et toujours très désagréable.

ispida (L.)] provient très certainement, en partie du moins, de la même cause¹.

Le Canard de barbarie [*Cairina moschata* (L.)] doit son nom à l'odeur musquée que dégage sa glande du croupion, parfum particulièrement développé au printemps, c'est-à-dire à l'époque de la reproduction.

L'*Opisthocomus hoatzin* (P. Müll.), appelé Oiseau-puant par les habitants de l'Amérique du Sud, doit ce surnom à une cause analogue.

III. Comparaison avec les glandes odorantes des Mammifères et des Reptiles

Si les Oiseaux ne possèdent pour leur tégument externe que la seule glande uropygienne, les autres Vertébrés amniens sont généralement plus richement dotés.

Chez les Mammifères, sans parler des glandes sudoripares souvent extrêmement nombreuses, des glandes sébacées qui accompagnent les poils, et des glandes mammaires, on trouve fréquemment dans cette classe d'animaux, de grosses glandes qui ne sont autres que des glandes sébacées ou plus rarement des glandes sudoripares modifiées.

Ces organes qui dégagent une odeur plus ou moins violente occupent sur le corps les régions les plus diverses.

On en rencontre sur la tête comme les glandes faciales et jugales des Cheiroptères, les larmiers du Cerf, les glandes temporales de l'Eléphant, celles du front du Muntjac et celles de l'occiput du Chameau ; sur les membres, comme par exemple les glandes pédieuses des Moutons et l'organe sécrétoire de l'éperon de l'Ornithorhynque ; sur le tronc, comme les glandes latérales de la Musaraigne, les glandes dorsales des Pécaries, mais c'est dans la région anale qu'on en rencontre le plus, surtout chez les Carnivores et les Rongeurs.

Les Reptiles, quoique moins bien pourvus que les Mammifères, présentent cependant, suivant les espèces, des organes glandulaires cutanés sur les parties les plus diverses du corps. Ainsi les Crocodiles qui en possèdent aux maxillaires inférieurs, en ont d'autres, débouchant sur le bord postérieur de chaque écaille ; les Iguanes en ont au creux de l'aiselle et les Lézards à la face inférieure des cuisses ; les Tortues aquatiques en ont deux paires débouchant à la face ventrale. Presque tous présentent

1. Ces nids, contrairement à l'habitude, sont très malpropres, principalement celui du Martin-pêcheur. Ils contiennent avec les déjections des jeunes, des restes de nourriture en putréfaction. Cependant bien avant l'éclosion des petits, et alors qu'ils ne sont pas souillés, ils exhalent une odeur nauséabonde.

en outre des glandes anales ou caudales dégageant comme chez les Mammifères, des odeurs plus ou moins fortes.

Ces glandes odorantes présentent toutes des analogies plus ou moins grandes avec la glande du croupion des Oiseaux. PILLIET (1889) a déjà fait ce rapprochement, en constatant que les glandes à parfum de la région anale des Mammifères ont une structure de follicules sébacés de même nature que celle de la glande uropygienne des embryons des Oiseaux et que de plus cette dernière, dans certains cas, dégage une odeur plus ou moins prononcée. Les organes odorants sont, ainsi que nous venons de le voir, surtout localisés dans les régions anale ou caudale comme chez le Blaireau et le Desman. Comme la glande des Oiseaux, elles sont presque toujours paires et occupent habituellement une situation superficielle ou peu profonde, c'est-à-dire sont sous-cutanées.

Quoique de formes très variées, les glandes odorantes des Mammifères et des Reptiles se présentent presque toujours sous un aspect nettement limité. C'est ainsi que d'après CHATIN (1873) les glandes anales sont sphériques chez la *Viverra civetta*, la *Genetta senegalensis*, les *Thiommus*, ovalaires chez les *Foetorius*, claviformes dans l'*Oryctolagus cuniculus*, mais irrégulières dans le *Meles taxus*.

Comme pour l'organe glandulaire des Oiseaux, il n'y a aucune relation directe entre le poids de la glande et celui de l'animal.

Dans l'immense majorité des cas, les glandes de la région anale, ont leurs rapports les plus importants avec la peau qui les recouvre et la portion sacro-coccygienne de la colonne vertébrale qui leur est contiguë.

L'enveloppe propre de la glande est toujours de nature conjonctive avec de nombreuses fibrilles élastiques, et si chez les Mammifères, les glandes anales sont, en outre, recouvertes de capsules musculaires striées, il n'en est pas ainsi chez les Reptiles. D'ailleurs chez le Coucou [*Cuculus canorus* (L.)], la glande uropygienne est, elle aussi, entourée d'une tunique formée de fibres musculaires striées (fig. 2, pl. VIII), et l'on trouve chez d'autres Oiseaux des intermédiaires, c'est-à-dire des glandes du croupion où la base, sur une hauteur variable, est recouverte de fibres striées, par exemple chez les Puffins (fig. 4, pl. VIII). La présence d'une tunique musculaire à fibres striées dans les organes odorants des Mammifères, s'explique par le fait que ces animaux ont parfois besoin de contracter brusquement et volontairement leur glande pour en faire jaillir la sécrétion à distance. Cette dernière, dans certains cas en effet, leur sert de

moyen efficace de défense par l'odeur abominable qu'elle dégage (*Mephitis*, *Thiosmus*, *Mellivora*).

Toutes ces glandes qui ont un réseau sanguin bien développé reçoivent des nerfs d'une double origine : centrale et sympathique ; cette innervation que nous avons vue dans la glande uropygienne est, il est vrai, celle de la plupart de ces organes.

Les conduits vecteurs de la sécrétion des glandes odorantes sont très courts, comme dans la glande cutanée des Oiseaux, et comme dans cette dernière, les acinis glandulaires nombreux occupent fréquemment toute la périphérie de la glande laissant au centre un réservoir de dimensions variables.

Les capsules d'enveloppe des glandes odorantes, envoient dans l'intérieur, entre les acinis, des cloisons fibreuses élastiques comme nous l'avons observé dans la glande du croupion des Oiseaux. De même que dans cette dernière, la partie glandulaire d'une couleur blanche ou jaunâtre, sécrète une matière d'aspect plus ou moins gras et les gouttelettes de sécrétion, dans l'intérieur des cellules glandulaires, ne se réunissent jamais en une masse unique. Ces cellules sont polyédriques par le fait de la pression réciproque, enfin la mise en liberté de la sécrétion s'y fait par fonte cellulaire, c'est-à-dire que ces glandes sont holocrines. Les débris des cellules tombent dans le réservoir collecteur et sont entraînés au dehors avec la sécrétion. Celle-ci a son maximum de puissance odorante au moment de l'activité sexuelle.

C'est surtout de la glande des Reptiles, comme l'a vu PILLIET (1889) que se rapproche le plus, au point de vue histologique, la glande du croupion des Oiseaux. Elle rentre en effet, comme cette dernière, dans la catégorie des glandes en tubes composées de PILLIET. Parmi ces organes reptiliens, la glande cloacale des Crocodiles d'après la courte description qu'en donnent PETTIT et GEAY (1905), m'a semblé être celle qui présente le plus de ressemblances avec la glande uropygienne.

D'après ces auteurs, la glande cloacale du *Jacaretinga sclerops* (Schmid), est environnée par une capsule de nature conjonctive, envoyant dans l'intérieur, fort avant au milieu de la glande, des cloisons anastomotiques qui partagent la masse des cellules glandulaires et se présentent au niveau du réservoir central sous forme de franges sinuées qui délimitent l'épithélium glandulaire. Un riche réseau de vaisseaux sanguins pénètre dans ces cloisons affectant sur certains points des rapports très étroits avec les cellules glandulaires.

L'épithélium sécrétoire est épais, à cellules polyédriques contenant de nombreuses gouttelettes de sécrétion dont la disparition sur les préparations laisse apercevoir un protoplasma réticulé.

La sécrétion est libérée par fonte cellulaire s'opérant par voie centripète. Le centre de la glande est occupé par une masse huileuse contenant des débris de cellules et dégageant une odeur musquée ou nauséabonde.

Cette glande s'est formée par invagination épidermique comme la glande uropygienne.

Les glandes anales des Ophidiens et de la Vipère aspic [*Vipera aspis* (Merr.)] en particulier, sont constituées par deux longs tubes parallèles dont chacun présente une grande analogie avec un tube sécréteur de la glande cutanée des Oiseaux.

Un de ces tubes se compose d'une enveloppe conjonctive tapissée intérieurement par un épithélium glandulaire formé de plusieurs couches de cellules polyédriques, moins globuleuses il est vrai que celles des tubes uropygiens, mais contenant comme elle un protoplasma réticulé. Une coupe de ce tube ressemblerait donc



FIG. XXVIII. Coupe transversale de la glande anale de *Vipera aspis*.

tout à fait à une coupe de tube de la glande du croupion si la mise en liberté de la sécrétion ne se faisait pas d'une façon un peu différente. Lors de l'histolyse, la paroi des cellules de la couche profonde qui regarde le lumen du tube se détache d'un seul bloc sous forme d'une membrane tubulaire qui tombe dans ce lumen avec les produits graisseux de la sécrétion (fig. XXVIII). C'est en somme une exagération de ce qui se passe dans les tubes glandulaires des très jeunes Oiseaux.

IV. Graisse des plumes et plaques de duvet

Si l'on traite par le chloroforme les barbes des plumes d'un Oiseau, on recueille une quantité appréciable de matières d'aspect graisseux qui se trouvaient sur ces barbes. Ces produits graisseux ou cireux s'aperçoivent même directement dans les PSITTACIFORMES et certains ACCIPITRIFORMES. Chez les Perroquets, entre autres, il suffit de passer son doigt dans le plu-

mage pour le retirer couvert d'une sorte de pruine blanche ressemblant beaucoup à de la poudre de savon ou du talc, et très soluble dans le chloroforme.

Il n'est pas douteux que ce produit grassex dont l'origine uropygienne ne saurait être admise puisqu'on la rencontre chez tous les Oiseaux possédant ou non une glande du croupion, ne soit une des causes principales de l'imperméabilité des plumes, car celles-ci après ce lavage sont sensiblement plus hydrophiles¹.

Cette poussière grasseuse, dont la teinte varie du blanc au bleuâtre ou au jaune, influe parfois par son abondance sur la coloration de l'animal dont elle atténue beaucoup la violence. Les tons gris clair des Buzards [*Circus cyaneus* (L.) et *Circus Pygargus* (L.)] et du Héron gris [*Ardea cinerea* (L.)], entre autres, ont là leur principale origine.

Il existe dans un certain nombre d'Oiseaux, des régions du corps où le plumage présente ce phénomène considérablement exagéré, ce sont les plaques de duvet (Powder down patches des Anglais).

NITSCH (1840) a signalé leur présence dans le genre *Ocypterus*, chez quelques ACCIPITRIFORMES des genres *Circus*, *Cymindis*, *Elaonides* et *Elaunus*, mais dans ces Oiseaux, comme d'ailleurs dans les TINAMIFORMES, les plaques de duvet, n'ont pas de contours nettement arrêtés et sont mélangées à l'autre plumage, contrairement aux groupes et espèces suivantes ou leurs bords sont bien définis.

SCLATER (1867) a trouvé deux plaques de duvet nettement limitées sur les régions coxales des *Leptosomus*, mais ce sont chez les ARDÉIFORMES et les GRUIFORMES que l'on trouve ces formations les plus développées.

Dans les ARDEAE, NITSCH (1840) a décrit deux plaques de duvet pectorales, deux coxales et en outre dans quelques cas, comme dans le genre *Botaurus*, deux plaques inguinales.

Les *Balaeniceps* d'après BARTLETT (1867) en ont de très développées, et les *Cancroma* outre trois paires de larges plaques disposées comme celles des *Botaurus*, en ont une quatrième paire au-dessus de la partie postérieure des omoplates.

Dans les GRUIFORMES, NITSCH (1840) a signalé deux plaques de duvet coxales chez les EURYPYGAE, et BARTLETT (1862) en a vu chez les RHYNOCHETES.

1. La disposition des barbes et des barbules est certainement aussi un grand obstacle à l'imbibition du plumage. Pour s'en rendre compte, il suffit d'agiter violemment un Oiseau mort dans l'eau, son plumage se mouille alors sensiblement,

Une plaque de duvet d'*Ardeidae*, occupe sur le tégument une surface généralement elliptique, à contours nets et réguliers ; sur cette étendue, la peau est sensiblement épaissie et bien vascularisée. Dans le *Botaurus stellaris* (L.), les plaques pectorales ont 75 millimètres de longueur sur 23 de largeur, les coxales 32 millimètres de longueur sur 29 de largeur (fig. XXIX).

Les follicules plumeux y sont étroitement serrés les uns contre les autres.

De chacun d'eux, sort une touffe duveteuse à barbes très longues, très minces et très fragiles, presque sans barbules et présentant çà et là des renflements. Ces barbes sont accolées à partir de la base sur cinq à dix millimètres de hauteur par une masse cireuse jaunâtre très soluble dans le chloroforme. Au-dessus de cette région agglutinée, ces barbes s'enchevêtrent avec les voisines et sont abondamment saupoudrées d'une poussière grasseuse blanc bleuâtre, provenant de la pulvérisation de la substance qui accole les barbes à leur base.

Ces touffes de duvet, comme l'avait déjà observé NITSCH (1840) n'ont ni rachis ni tuyau, et les barbes n'y paraissent pas soumises à la mue, mais semblent pousser d'une façon continue, à la façon de poils, pendant que leur extrémité libre se détruit.

L'abondante matière grasseuse de ce duvet est, comme on peut s'en rendre compte, produite avec ce duvet lui-même, car contrairement à une ancienne opinion, on ne trouve nulle glande dans cette région.

On sait qu'au début de son développement, la plume contient dans sa partie centrale, une pulpe d'origine dermique qui plus tard disparaîtra. Il est extrêmement probable que cette pulpe au lieu de se dessécher purement et simplement, comme on l'admet, subit en partie une sorte de

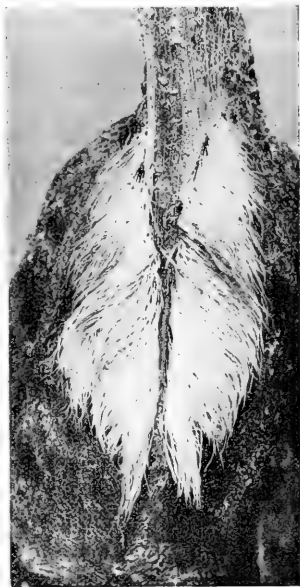


FIG. XXIX. Plaques de duvet pectorales du *Botaurus stellaris*.

dégénérescence graisseuse et que la matière ainsi formée s'attache aux barbes et aux barbules qui se sont développées en s'enfonçant dans cette pulpe. Telle serait l'origine de la matière grasse des plumes.

Dans les plaques de duvet, le développement chitineux est moins considérable, une partie beaucoup plus grande de la pulpe subit une transformation en matières grasses et est entraînée au dehors attachée aux barbes de duvet. Celles-ci, par leur pousse continue, apportent toujours de nouveaux éléments gras qui, mélangés à leur extrémité avec le produit de l'émiettement de ces barbes, comme l'a observé PYCRAFT (1907) forment la pruine si abondante de ces régions.

Les théories les plus bizarres ont été émises sur l'utilité de ces plaques de duvet chez les *Ardeidae* principalement.

Quelques auteurs ont été jusqu'à vouloir en faire des organes lumineux ; par exemple chez les Hérons qui présentent dans quelques cas très rares des phénomènes de phosphorescence de nature inconnue, phosphorescence qui ne leur est d'ailleurs pas propre parmi les Oiseaux, puisqu'on l'a observée aussi chez des STRIGIFORMES (TERNIER, 1910).

D'autres ont prétendu que les Hérons se servaient du produit graisseux de ce duvet comme d'appât pour attirer le poissons sans donner aucune preuve à l'appui de cette opinion.

Ces plaques de duvet ont encore été considérées comme parasitocides, enfin BARTLETT (1867) et récemment DEWAR (1909) ont admis qu'elles sont utilisées par les Oiseaux pour imperméabiliser leur plumage et en changer la teinte, mais en réalité, leur fonction est encore inconnue.

V. Utilité

Plusieurs fonctions ont été attribuées à la glande du croupion des Oiseaux, mais la principale a toujours été celle faisant de cet organe le producteur de matières grasses dont se sert l'Oiseau pour lustrer et imperméabiliser son plumage. Tous les auteurs anciens et modernes sont d'accord sur ce point, pourtant ce mode de graissage apparaît immédiatement comme peu pratique et défectueux. Une autre objection se pose tout de suite : si la sécrétion de la glande est indispensable au bon entretien du plumage, comment se fait-il qu'un nombre assez important d'Oiseaux en soient dépourvus, Oiseaux qui ne sont, pour la plupart, nullement inférieurs aux autres, au point de vue du plumage.

Dans l'évolution des Oiseaux, la disparition de la glande du crou-

pion, semble être de date récente, puisqu'on la retrouve à l'état d'ébauche dans les embryons de ceux qui en sont privés à l'état adulte. Quelquefois même, comme l'a remarqué LUNGHETTI (1906), elle disparaît chez des individus d'une espèce qui en est normalement pourvue. Elle n'existe plus dans certaines variétés domestiques, par exemple chez le Pigeon paon ; d'après KOSSMANN (1871), cette disparition tiendrait au grand développement des rectrices, la glande ne manquant qu'à des Oiseaux qui ont cette partie du plumage très développée. Si cette théorie dont on ne voit d'ailleurs pas l'explication, peut se soutenir en ce qui concerne l'Argus géant [*Argusianus argus* (L.)], elle ne s'accorde guère avec les faits en ce qui concerne les autres Oiseaux privés de cet organe glandulaire, par exemple certains Perroquets et certains Pigeons et plus particulièrement les Nandous et les Casoars.

Souvent également, cette glande s'atrophie ou s'engorge avec l'âge, sans qu'aucune particularité du plumage puisse faire prévoir une anomalie de l'organe. De plus, par application de cette théorie de l'imperméabilisation du plumage, les Oiseaux aquatiques, qui par leur vie même paraissent avoir le plus besoin de la glande uropygienne, devront donc nous présenter, comparativement aux espèces terrestres, une glande relativement très développée, or, il n'en est rien dans un certain nombre de cas.

Malgré ces fortes dimensions dans quelques types, il est certain que la quantité de sécrétion produite par cet organe est manifestement insuffisante pour permettre à l'Oiseau d'en enduire efficacement tout son plumage.

Les produits sécrétés sont bien des corps à aspect gras, mais on sait, d'après les recherches de DE JONGE (1879), de PLATO (1901) et de RÖHMANN (1904) que la graisse vraie s'y rencontre en quantité très faible.

Si les quelques expériences d'ablation de la glande auxquelles se sont livrés sur les Canards PAUL BERT et GOUBAUX (1872), ont paru pencher en faveur de l'utilité de cet organe pour l'entretien du plumage, cela tient à de mauvaises conditions d'expérimentation, les quelques auteurs qui les répétèrent ont obtenu des résultats constamment négatifs. Les expériences que j'ai reprises en m'adressant à un plus grand nombre de types, m'ont confirmé ce qu'avaient déjà observé KOSSMANN (1871), PHILIPPEAUX (1872) et LUNGHETTI (1906).

Les plumes, comme nous l'avons vu, possèdent une matière grasse qui leur est propre, production parfois très grande, qui jointe à l'agencement

des barbes et des barbules retenant l'air entre elles, donne au plumage toute son imperméabilité.

D'après tous ces faits, il n'est donc pas téméraire d'affirmer que la glande uropygienne n'est d'aucune utilité pour le bon entretien et l'imperméabilité du plumage.

TROUËSSART (1906) avait suggéré l'idée que peut-être la sécrétion de cette glande est utile à l'Oiseau pour assouplir son derme sans cesse en état de desquamation ou pour favoriser la mue par la présence d'une matière excitante activant la chute de la vieille plume et la croissance de sa remplaçante.

Les expériences d'ablation n'ont nullement influé sur la mue, celle-ci n'ayant été ni avancée ni retardée et le derme lui-même n'a paru souffrir en aucune façon.

L'idée que la sécrétion peut agir comme parasiticide, ne peut non plus se soutenir. Outre que les Oiseaux à grosse glande sont aussi infestés de vermine que les autres, ceux qui en sont privés naturellement ou artificiellement n'en ont pas davantage, de plus, le pourtour du mamelon excréteur, à cause de la peau fine qui le recouvre, est un lieu de prédilection des parasites.

Nous avons déjà vu que l'Empereur FRÉDÉRIC II (1598) attribuait aussi à cette glande la propriété de sécréter des produits toxiques dont se serviraient les Oiseaux de proie pour empoisonner leurs griffes. Cette assertion d'ailleurs abandonnée de tous, ne paraît pas fondée ainsi qu'on a pu le voir par les expériences faites à ce sujet. Si le cas rapporté par CREVAUX (1880) sur le dire d'un de ses hommes est exact pour la glande du Hocco, il ne faut voir dans ce fait qu'un accident tout à fait exceptionnel, la présence de produits toxiques dans la glande devant être attribuée à une nourriture spéciale de l'oiseau, certaines parties des matières ingérées passant dans la sécrétion.

L'hypertrophie, l'atrophie ou l'ablation de beaucoup d'organes glandulaires se traduit par des accidents consécutifs extrêmement graves dus à ce que ces organes ont une sécrétion double, l'une externe, l'autre reprise par le courant sanguin ; il n'en est pas de même pour la glande uropygienne.

Si l'hypertrophie très grande de cet organe occasionne des troubles (PARIS, 1911), c'est uniquement par gêne mécanique, son obstruction, quoi qu'on ait dit, ne se traduit par aucun accident et son ablation n'a aucune influence sur la santé de l'animal.

Facilement peut donc se soutenir l'idée que j'ai émise (PARIS, 1906) sur le peu d'importance de la fonction uropygienne.

Si l'on compare cet organe avec les glandes cutanées de même nature que possèdent les autres Vertébrés amniens, c'est-à-dire avec les glandes odorantes, on est frappé du nombre d'analogies que présentent ces appareils glandulaires ; situation semblable, nombreuses dispositions anatomiques comparables, produits de sécrétion se rapprochant, dégagements fréquents d'odeurs plus ou moins fortes, on est tenté de réunir ces glandes sous le même vocable et de leur attribuer une fonction identique.

On objectera peut-être que les Oiseaux ont un odorat fort peu développé, ce qui d'ailleurs n'est nullement prouvé, et que la présence chez eux de glandes odorantes est peu nécessaire, mais les Reptiles qui certainement au point de vue de ce sens peuvent être comparés aux Oiseaux possèdent fréquemment des organes glandulaires odorants.

La glande uropygienne peut d'ailleurs, dans certains cas, paraître comme certaines de ces glandes un organe de protection. L'odeur nauséabonde du nid de la Huppe et du Guêpier, due, comme on le sait, au produit de la sécrétion de la glande de l'Oiseau, peut fort bien servir à protéger la nichée par la répugnance qu'elle inspire aux animaux de rapine. La fétidité de l'*Opisthocomus hoatzin* (P. Müll.) agit probablement comme moyen défensif, de la même façon que celle que possèdent certains Mammifères comme les *Mephitis* et les *Thiomus*.

TÉRATOLOGIE ET PATHOLOGIE

A part une ou deux formes, les cas tératologiques de la glande du croupion paraissent très rares. Les auteurs qui se sont occupés de cet organe n'en parle pas et seul LUNGHETTI (1906) a signalé l'absence de glande chez une espèce de Pigeon qui en est normalement pourvue. Malgré le nombre d'Oiseaux que j'ai examinés je n'en ai rencontré que fort peu de cas. Dans un exemplaire d'*Alauda arvensis* (L.), j'ai observé un déplacement latéral de la glande qui se trouvait appliquée sur le côté droit du croupion, son plan horizontal étant devenu presque vertical. Elle était d'ailleurs normale comme forme et structure.

Je n'ai rencontré d'anomalie de forme extérieure que chez une Caille [*Coturnix coturnix* (L.)] dont les lobes très allongés, pointus à la base étaient parallèles entre eux. Leur structure histologique était d'ailleurs

absolument semblable à celle des lobes des autres Oiseaux de même espèce.

Dans les glandes du croupion à orifices extérieurs multiples pour chaque lobe, on trouve en revanche de nombreuses irrégularités. Des cloisonnements secondaires subdivisent souvent ces orifices dont le nombre se trouve ainsi augmenté, mais d'une façon très irrégulière pour les deux lobes.

Un cloisonnement insuffisant ou même nul des canaux excréteurs peut au contraire diminuer ou réduire à un par lobe les orifices de ces canaux.

Ce défaut de cloisonnement peut se produire tardivement par destruction des tissus.

Si les cloisons séparatives des conduits primaires manquent très bas il peut y avoir un réservoir anormal plus ou moins développé. Ce cas se présente surtout chez les ACCIPITRIFORMES, mais aussi chez les ARDÉIFORMES et les LARIFORMES.



FIG. XXX. Pathologie. a, glande hypertrophiée de *Loxia curvirostra*. $\times 1$; b, glande normale du même. $\times 1$; c et d, concrétions ciruses de la glande engorgée d'une Poule. $\times 1$.

Parfois, comme je l'ai déjà signalé chez l'Effraye [*Strix flammea* (L.)] ainsi que chez d'autres Oiseaux à mamelon

nu, on peut rencontrer accidentellement une ou plusieurs petites plumules à l'extrémité libre de cet appendice.

Les accidents pathologiques que j'ai pu constater sont également peu variés et se rapportent tous à des animaux domestiques ou captifs.

Chez un mâle de Bec-croisé [*Loxia curvirostra* (L.)] depuis longtemps en cage, j'ai trouvé une glande considérablement hypertrophiée, principalement dans sa portion mamelonnaire, ayant une longueur de trente-cinq millimètres sur vingt-cinq pour le mamelon et un poids d'un gramme, tandis que dans cette espèce la glande normale n'a qu'une longueur moyenne de six millimètres cinq dont deux pour le mamelon et ne pèse que cinquante milligrammes (fig. xxx a et b). Cette glande énorme était pourtant absolument normale au point de vue histologique, il n'y avait aucune trace d'inflammation et seul le mamelon était légèrement sphacélé. Cette hypertrophie qui avait gagné les régions voisines amena la mort de l'oiseau par la gêne apportée aux fonctions de déjection.

Les GALLIFORMES domestiques présentent fréquemment, surtout en avançant en âge, une hypertrophie de la glande due à l'engorgement des canaux excréteurs, et, par suite, la sécrétion s'accumule dans les réservoirs glandulaires et s'y concrète en deux grosses masses brun-jaunâtre de matière cireuse pesant parfois jusqu'à un gramme cinq, chez la Poule (fig. xxx c et d). Dans ce cas si la glande est hypertrophiée dans son ensemble, il n'en est pas de même de la portion glandulaire qui se trouvant refoulée et écrasée contre la paroi de la capsule fibreuse est par suite toujours en partie atrophiée. Cet état n'est nullement préjudiciable à la santé de l'Oiseau.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

La glande uropygienne est une glande sébacée modifiée et la seule glande du tégument externe des Oiseaux, c'est un organe qui se rencontre dans la plupart de ces animaux et probablement dans tous leurs embryons.

Elle est située au-dessus du croupion, au niveau des dernières vertèbres caudales, entre les muscles écarteurs des rectrices et plus ou moins appliquée, à partir de la base, sur les muscles élévateurs du croupion avec qui elle a des rapports variables.

L'absence de croupion proprement dit chez l'Apteryx fait que la glande uropygienne de cet Oiseau paraît terminale du corps.

C'est une masse immédiatement sous-cutanée, de forme variable, mais nettement définie, constituée par deux lobes égaux, séparés ou coalescents en partie ou en totalité, réunis à leur sommet en un mamelon excréteur saillant sur le tégument qui le coiffe intimement, très aminci ainsi qu'à son pourtour, ou il lui forme une sorte d'aréole.

Chacun des lobes constitutifs de cet organe est autonome, c'est-à-dire possède sa vascularisation et son innervation propre et peut sécréter indépendamment de l'autre. La glande du croupion est donc une glande double, et si ce n'était la coalescence complète des deux lobes dans certains cas et la réunion, exceptionnelle il est vrai, de leurs conduits sécréteurs en un seul, ces lobes mériteraient l'appellation de glandes et l'organe entier celui de glandes uropygiennes.

Chaque lobe est entouré d'une capsule d'enveloppe conjonctivo-élastique, sans fibres musculaires lisses. Il contient un grand nombre de

tubes glandulaires ordinairement réguliers, séparés les uns des autres par de minces cloisons de même nature que la capsule d'enveloppe et renfermant l'épithélium glandulaire.

La glande uropygienne est une glande tubulaire composée.

Les tubes glandulaires s'appuient sur la paroi de la capsule d'enveloppe et se dirigent radiairement vers l'intérieur. Ils forment dans chaque lobe une masse unique ou plus ou moins subdivisée en glandules par des

cloisons intralobaires issues de la capsule d'enveloppe et se dirigeant vers le haut du lobe.

Ces tubes de longueur variable se réunissent en nombre plus ou moins grand pour constituer des conduits secondaires lesquels à leur tour, par le même processus forment des conduits primaires.

L'ensemble des conduits secondaires et primaires se dirige vers le mamelon, conduisant la sécrétion dans son intérieur et suivant son axe parfois jusqu'à son extrémité.

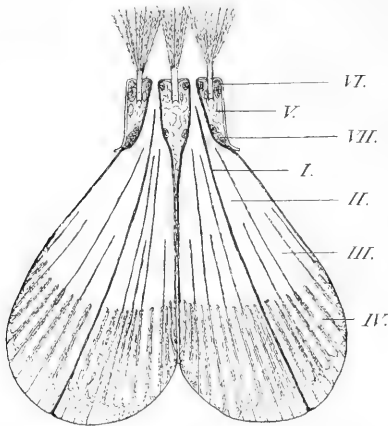


FIG. XXXI. Schéma d'une glande uropygienne dans sa forme la plus complexe. I, cloison intralobaire ; II, conduit primaire ; III, conduit secondaire ; IV, tube glandulaire ; V, tissu adipeux du mamelon ; VI, système mamelonnaire de fibres musculaires lisses ; VII, système aréolaire de mêmes fibres.

Ces formations primaires et secondaires peuvent manquer en tout ou en partie, et laisser ainsi au sommet du lobe une cavité de dimensions variables, le réservoir collecteur de la sécrétion qui communique avec l'extérieur par le canal excréteur se comportant dans le mamelon comme les conduits primaires.

Chacun des lobes glandulaires a donc ainsi au moins un canal excréteur, excepté chez quelques Oiseaux [*Caprimulgus europaeus* (L.), *Upupa epops* (L.)] qui n'en ont qu'un seul pour la glande entière, et la sécrétion de chaque lobe se trouve ainsi séparée de celle de l'autre jusqu'à sa sortie.

L'épithélium glandulaire est formé de plusieurs couches de cellules sécrétrices, avec un minimum de trois, séparées de la cloison conjonctive par une mince membrane anhiste, supportant des cellules en panier et laissant généralement dans le tube un lumen central.

Les cellules sécrétrices grossissent de plus en plus de la périphérie vers l'axe du tube. Primitivement triangulaires, elles deviennent polyédriques puis globuleuses. Leur protoplasma d'abord granuleux prend un aspect réticulé, les mailles du réseau ainsi formé renfermant les gouttelettes de sécrétion.

La sécrétion se libère par fonte cellulaire, et par voie centripète, la glande du croupion est donc une glande holocrine.

Un chondriome formé de très nombreuses mitochondries se rencontre dans ces cellules, dont l'activité est d'autant plus grande que l'on est plus bas dans le tube.

Ces cellules sécrétrices sont très semblables dans toute la longueur du tube, excepté chez le *Rhyncholus rufescens* (Temminck), et peut être les autres TINAMIFORMES ou les tubes sont divisés en deux zones de cellules d'aspect très différent, aspect tenant surtout à la très grande différence de leur activité sécrétoire.

A l'épithélium glandulaire fait suite, pour le revêtement des conduits primaires et secondaires, des cloisons intralobaires et des canaux excréteurs, un épithélium pavimenteux stratifié à cellules aplaties.

Le mamelon excréteur, recouvert par le tégument aminci renferme les canaux excréteurs des lobes entourés de la partie terminale des capsules d'enveloppe de ceux-ci. Il a son extrémité nue ou garnie de plumules, exceptionnellement de plumes, disposées en cercles autour des orifices excréteurs. Dans son intérieur comme dans les capsules d'enveloppe, se rencontrent de très grands corpuscules de Herbst et souvent du tissu adipeux, parfois très abondant.

Le mamelon possède aussi parfois des faisceaux de fibres musculaires lisses formant deux groupes constricteurs l'un vers le haut du mamelon (système mamelonnaire), l'autre à sa base (système aréolaire). Chacun d'eux comprend des faisceaux de fibres musculaires entourant séparément chaque canal ou groupe de canaux excréteurs et d'autres semblables entourant leur ensemble. Des fibres musculaires longitudinales, peu nombreuses, réunissent les deux systèmes, mamelonnaire et aréolaire.

Les artères qui arrivent à la glande proviennent de deux troncs issus de l'artère caudale, passant à droite et à gauche entre les première et

deuxième vertèbres caudales pour gagner la face dorsale. Après un trajet variable au cours duquel ils s'anastomosent avec des vaisseaux sortant des espaces interapophysaires suivants, ces troncs artériels se divisent chacun en deux ou trois branches qui se distribuent dans la glande en tout ou en partie.

Les deux veines coccygiennes naissent directement de l'anastomose des veines hypogastriques ou d'un tronc rapidement dichotomisé. Ces veines suivent le trajet des artères et se comportent de la même façon.

Les nerfs de la glande, qui l'abordent à la base ou sur le côté interne des lobes, proviennent des rameaux sortis entre la première et la deuxième vertèbre caudale, qui après s'être plus ou moins divisés, s'anastomosent avec des filets sympathiques. Leur trajet est pendant un certain temps de même que celui du paquet vasculaire.

La glande uropygienne par la grande fixité de caractères qu'elle présente dans la grande majorité des cas pour un groupe donné, permet au point de vue de l'anatomie comparée, d'établir le tableau synoptique suivant :

I. Pas de glande à l'état adulte :

Genre *Podargus* (CORACIFORMES), PSITTACIFORMES (*pars*), OTIDES, COLUMBIFORMES (*pars*), Genre *Argusianus* (GALLIFORMES), CASUARIIFORMES, STRUTHIONIFORMES, RHEIFORMES.

II. Une glande à l'état adulte :

Glande située à l'extrémité du corps : APTÉRYGIFORMES.

Glande située au-dessus de l'extrémité du corps et non terminale :

Mamelon excréteur à extrémité nue..... A
Mamelon excréteur à extrémité emplumée..... B

A. 1° Glande très petite, à lobes confondus et à un seul orifice excréteur.....
..... Genre *Caprimulgus*.

2° Glande à deux orifices excréteurs :

Canaux excréteurs séparés de la partie inférieure de la glande par une sorte de voûte se prolongeant dans le mamelon..... PASSÉRIFORMES.

Canaux excréteurs continuant directement les conduits de la partie inférieure de la glande :

Masse glandulaire à tubes réguliers..... a
Masse glandulaire à tubes irréguliers, subdivisée en glandules secondaires... b

a. De grands réservoirs collecteurs de la sécrétion :

Lobes pyriformes, continués par le mamelon sans démarcation nette.
Partie glandulaire occupant à peu près la moitié inférieure du lobe.....
..... GYPSELL.

Lobes globuleux, continués par un mamelon nettement distinct. Partie glandulaire peu épaisse, mais occupant la plus grande partie du pourtour

- du lobe STEATORNITHES.
 Réservoirs collecteurs nuls par suite du grand développement des formations primaires et secondaires..... STRIGIFORMES.
- b.* Lobes presque entièrement coalescents. Pas de sillon longitudinal médian à la face supérieure de la glande..... MEROPEES.
- Lobes écartés à la base sur un court espace. Un profond sillon longitudinal médian à la face supérieure de la glande :
- Mamelon occupant environ le tiers de la longueur de la glande. Glandes régulières..... COLUMBIFORMES (*pars.*)
- Mamelon occupant environ moitié de la longueur de la glande. Glandes très irrégulières PTÉROCLIDIFORMES.
- Lobes écartés sur toute leur longueur et séparés du tégument par une couche de fibres musculaires striées..... *Cuculidae*.
- B.* 1° Glande à un seul orifice excréteur..... UPUPAE.
 2° Glande à deux orifices excréteurs (un par lobe)..... *a*
 3° Glande normalement à plus de deux orifices excréteurs. Toujours des plumules au sommet du mamelon..... *b*
- a.* Mamelon avec des plumes raides à rachis très développé, disposées sur deux rangs à des niveaux différents. Lobes extrêmement allongés. SPHÉNISCIFORMES.
 Mamelon avec des plumules molles à rachis nul ou presque disposées à peu près sur le même plan :
- Plumules à barbes très aplaties latéralement..... BUCEROTES.
 Plumules à barbes très peu ou pas aplaties..... *α*
- α.* Tubes très irréguliers présentant deux zones d'aspect très différent. Orifices excréteurs à l'extérieur de la couronne de plumules, celles-ci d'aspect laineux..... TINAMIFORMES.
- Tubes réguliers ne présentant pas à première vue de zones différentes. Orifices excréteurs dans l'intérieur de la couronne de plumules..... *β*
- β.* Mamelon non à l'extrémité des lobes, ceux-ci entièrement séparés et à axes parallèles..... PODICIPÉDIFORMES.
- Mamelon terminal. Lobes formant entre eux un angle variable :
- Réservoirs très grands..... *δ*
 Réservoirs petits. Lobes renflés..... ACCIPITRES.
 Réservoirs nuls ou presque..... *γ*
- δ.* Lobes aplatiss :
- Lobes entièrement ou presque entièrement séparés l'un de l'autre. Cercle de plumules peu développé..... PICIFORMES
 Lobes en partie coalescents. Cercle de plumules assez développé.....
 PSITTACIFORMES (*pars.*)
- Lobes assez épais, en grande partie coalescents :
- 1° Mamelon en continuité avec la glande.
 Mamelon court épais avec forte touffe de plumules terminales. PANDIONES.
 Mamelon long, assez mince, avec une petite touffe de plumules terminales..... GALLIFORMES.

- 2° Mamelon faisant avec la glande un angle variable : ARDEAE.
7. Lobes plus ou moins pyriformes, à section ovale : HALCYONES, CHARADRIIFORMES, RALLIFORMES.
- Lobes allongés, cylindriques, entièrement séparés :
- Mamelon formant avec la glande un angle variable, parfois droit..... ANSERIFORMES.
- COLYMBIFORMES.
- Mamelon presque en continuité avec la glande..... PÉLÉCANIFORMES.
- b.* Lobes très larges, aplatis, mamelon très court non terminal : PÉLÉCANIFORMES.
- Lobes peu larges. Mamelon terminal mais non dans le prolongement de la glande :
- Lobes courts, globuleux non entièrement séparés : PHOENICOPTÉRIFORMES.
- Lobes longs, cylindriques, entièrement séparés..... ALCIFORMES.
- Lobes de forme variable, en grande partie coalescents..... ε
- ε. Section d'un lobe circulaire..... LARIFORMES.
- Section d'un lobe elliptique :
- Mamelon sensiblement moins large qu'un lobe..... PROCÉLLARIIFORMES.
- Mamelon sensiblement plus large qu'un lobe :
- Base des lobes terminée en arête mousse..... CICONIAE, PLATALEAE.
- Base des lobes arrondie..... GRUIFORMES.

Le développement de la glande du croupion paraît peu variable suivant les Oiseaux.

La glande procède de deux invaginations épithéliales en forme de fente longitudinale qui se forment sur la partie supérieure du croupion entre le neuvième et le dixième jour de l'incubation chez le Canard et la Poule.

Ces invaginations relativement profondes, se rétrécissent du bord supérieur pendant que les cellules du fond prolifèrent et forment une grande quantité de bourgeons qui s'enfoncent dans le derme environnant. Ces bourgeons primaires, s'allongent, se creusent par invagination de la paroi de la fente contre laquelle ils se sont développés et donnent naissance à des bourgeons secondaires, par un processus analogue à celui par lequel ils se sont constitués. Ces bourgeons secondaires vont à leur tour s'allonger pendant que s'établissent dans le derme la capsule d'enveloppe, contre laquelle ils viennent bientôt se buter, et les parois conjonctives des tubes. Ils constitueront plus tard l'épithélium des tubes glandulaires, tandis que des bourgeons primaires procédera l'épithélium pavimenteux stratifié des conduits primaires. Les lèvres de l'invagination se sont soudées sauf à l'arrière où le tégument s'est surélevé autour de cet orifice, s'est accolé au soulèvement homologue pour constituer le mamelon excréteur.

La sécrétion de la glande est formée chez le Canard, l'Oie et la Poule en presque totalité des combinaisons de deux alcools, alcool octodé-

cylique principalement et glycérine en petite quantité, avec des acides sébaciques supérieurs et inférieurs : acide oléique, stéarique, palmitique, laurique, myristique et une très petite quantité d'acide caprylique.

Dans cette sécrétion, il n'y a ni alcool octodécylique libre, ni acides sébaciques libres, au moins normalement.

Dans beaucoup d'Oiseaux, on y rencontre des produits odorants surtout développés au moment de l'activité sexuelle.

Cette sécrétion pour RÖHMANN (1904) et STERN (1905) ne provient pas d'une dégénérescence protoplasmique, mais de la transformation de graisses apportées par le sang à la glande.

La glande uropygienne a toujours passé pour servir à l'Oiseau à imperméabiliser et à lubrifier son plumage. Les expériences et les observations faites à ce sujet ont montré que cette fonction était inutile et que les plumes étaient imperméables par elles-mêmes.

La sécrétion de cette glande n'a pas non plus, au moins chez nos Oiseaux, d'effets toxiques ni aucune action physiologique.

Son action sur l'état du derme ou sur la mue est également nulle. Son ablation, l'arrêt de son fonctionnement ou son hypertrophie n'influent en rien sur la santé de l'Oiseau, et rien dans l'aspect de l'animal ne peut faire prévoir son état.

Cet organe présente de grandes analogies d'origine, de développement, de situation, de forme, d'anatomie et de nature de sécrétion avec les glandes odorantes des autres Vertébrés amniens, principalement avec celles des Reptiles. En outre, le fait que comme ces dernières, elle sécrète parfois des produits dégageant une odeur très développée, font admettre leurs fonctions comme identiques.

La glande uropygienne des Oiseaux doit être considérée comme une glande odorante.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1862. BARTLETT (A. D.). *Proceedings Zoological Society*, p.218.
 1867. BARTLETT (A. D.). On the affinities of *Balaeniceps*. *Ray Society*, Londres.
 1891. BATELLI et GIACOMINI. *Contributo alla morfologia della glandula salivare degli Uccelli*. Pisa.
 1874. BEARDSLEE (L.) The Herons and their Lanterns. (Luminosity of the Feathers.) *Forest and Stream*. II, p. 54.
 1791. BECHSTEIN. *Gemeinnützige naturgeschichte Deutschland*. Leipzig.
 1889. BEDDARD. Contribution to the Anatomy of Hoatzin. *Ibis*, p. 283.

1899. BEDDARD. Notes on the Anatomy of the genus *Apteryx*. *Novitates Zoologicae*. Vol. VI, p. 386, 402.
1872. BERT (PAUL), GOUBAUX et PHILIPPEAUX. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 49.
1878. BLANCHARD. Mitteilungen über den Bau und Entwicklung der sogenannten fingerförmigen Drüsen bei den Knorpelfischen. *Schewks mitteilungen aus dem embryologischen Institut an der Wiener Universität*. I. T. 179.
1822. BLAINVILLE. *De l'organisation des animaux*. Paris.
1869. BOLL. *Beiträge zur Mikrosk. Anatomie der acinösen Drüsen*. Berlin.
1905. BONNAMOUR. Etude histologique des phénomènes de sécrétion de la capsule surrénale des Mammifères. *Thèse, Lyon*.
1892. BRUNOTTE (C.). *Journal de Botanique*, 16 mai.
1873. CHATIN (JOHANNÈS). Recherches pour servir à l'histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères. *Thèse Paris*.
1833. CHEVREUL. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, p. 554.
1901. CLARK (H. L.). The pterylosis of *Podargus* with notes on the pterylography of the *Caprimulgi*. *Zool. Central*, 9. Jhg. 157.
1860. CLAUDE BERNARD. Sur le rôle des nerfs des glandes. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, p. 23.
1909. COLO, DI FRANCESCO. Contributo alla conoscenza delle glandule del conditto uditivo esterno degli Uccelli. *Monitore Zool. Ital.* Firenze. 20. 335, 343.
1880. CREVAUX (J.). Relation de voyage de Cayenne aux Andes. *Tour du monde*. Chap. V.
- 1799-1805. CUVIER. *Leçons d'Anatomie comparée*. Paris.
1909. DEWAR. Field notes on the Powder down of the Herons. *British Birds* vol. 2, p. 285, 289.
1911. DUBREUIL. Mitochondries des cellules adipeuses. *Comptes rendus Soc. Biol.* Janv.
- 1911 a DUBREUIL. Transformation directe des mitochondries et des chondriocentes en graisse dans les cellules adipeuses. *C. R. Soc. Biol.* Février.
1913. DUBREUIL (A.). Le chondriome et le dispositif de l'activité sécrétoire. *Archives d'Anat. microsc.* T. XV, fasc. I.
1850. DUGÉS. Sur les glandes anales de la couleuvre. *C. R. Soc. Biol.*
1900. FABRIANI (C.). Alcune osservazioni nell'apparecchio tegumentario degli Uccelli. *Sondrio tip. d. Corriere della Valtellina*, p. 23.
1909. FAURÉ-FRÉMIET, MAYER et SCHAEFFER. Sur les réactions chimiques des mitochondries. *C. R. Soc. Biol.* T. LXVII, p. 769.
1910. FAURÉ-FRÉMIET. Etude sur les mitochondries. *Archives d'Anat. microsc.* T. XI, p. 457.
1911. FÉLIZET. Recherches sur la glande fémorale du *Lacerta muralis*. *Journal de l'Anat. et Physiol.*
1598. FRÉDÉRIC II. *De arte venandi cum avibus*. Augusta Vindelicorum, cap. 31. S. 76, 1598.
1892. GADOW. Classification of Birds. *Proceedings Zool. Soc.*, p. 229.
1898. GEGENBAUR. *Vergleichende anatomie des Wirbelthiere*. Leipzig.

1905. GIACOMINI. Sulle glandule cutanee dorsali (Organi dorsali Voeltz'ow) dei Coccodrilli. *Unione Zool. Ital. Monit. Zool. Ital.* vol. 14, p. 342.
1901. HERSCHEIMER (G.). Über Fettfarbstoffe. *Deutsche medezin Wochenschrift*, n° 36.
1911. HOVEN. Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. *Anat. Anz.* Bd. 37.
1912. HOVEN. Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. *Archiv. fur Zellforschung* Bd. 8.
1860. HUSSEY (A.). What is the use of the Oil-gland at the base of the tails of Birds. *Zoologist* vol. 18.
1861. ILWRAITH (Th.). Luminous Feathers on the breast of the Canadian Blue Heron. *Zoologist.* vol. 19.
1906. JACOBSON. Sur une réaction colorante des acides gras. *C. R. Soc. Biol.* p. 24.
1896. JACOBY (M.). Über die Entwicklung der Nebendrüsen, der Schilddrüse und der Carotidendrüse. *Anat. Anz* 12 Bd. n° 6.
- 1878-1879. DE JONGE. Über das secret der Talgdrüsen der Vogel u sein verhältniss zu fetthältigen Hautsecreten der Säugethiere insbesondere der Milch. *Zeitsch. fur Physiol. Chemie.*
1902. KOSE (WILH.). Über das Vorkommen einer Carotisdrüse und der chromaffinen Zellen bei Vögeln. *Anat. anz.* 22 Bd.
1871. KOSSMANN (R.). Über die Talgdrüsen der Vogel. *Zeitschr. fur Wissenschaft. Zoologie*, p. 568-599.
1894. LACROIX. De l'existence des cellules en panier dans les Acinis et les conduits excréteurs de la glande Mammaire. *C. R. Acad. sc.* 25 déc.
1853. LEIDIG. *Zeitschrift Zool.* Bd. IV.
1902. LUNGHETTI (B.). Sulla fine struttura e sullo sviluppo della glandula uropygetica. *Anat. Anz.*
1903. LUNGHETTI (B.). Contributo alla conoscenza della configurazione etc. della glandula uropygetica. *Arch. Anat. e Embr.* Vol. II. Firenze.
1905. LUNGHETTI (B.). Recerche sulla configurazione, struttura e sviluppo della glandula uropygetica. *Monit. Zool. Ital.* vol. 16.
1906. LUNGHETTI (B.). Konformation, Struktur und Entwicklund der Bürzeldrüse etc. *Arch. fur Mikrosk. Anat.* Bd. 69.
1891. MAC LEOD. Sur la structure de la glande de Harder du Canard domestique. *Archives de Biol. de Van Beneden.* T. I.
1861. MATHEWS (H. S. R.). Oil-gland in Birds. *Zoologist.* vol. 19.
1905. MAURER. *Die Epidermis und ihre Abkömmlinge.* Leipzig p. 333.
1856. MARTIN SAINT-ANGE. Organes mâles et femelles des vertébrés. *Mém. Ac. Sc.* 1856.
1830. MÜELLER (JOHANNES). *De glandularum secermentium structura penitiori.* Leipzig. Liber III, Tf II.
1904. MULON. Action de l'acide osmique sur la graisse surrénale et sur les graisses en général. *C. R. Assoc. Anat.* Toulouse.
1840. NITSCH. *System der Pterylography.* Burmeister. Hall. (Translated from the german *Ray Society* 1867.)

1896. OPPEL. Die Magendrsen der Wirbelthiere. *Anat. Anz.* XI.
1902. ORLANDI (S.). Contribuzione allo studio della struttura et dello sviluppo della glandula uropygetica. *Boll. Mus. Zool. An. comp.* Genova n 114.
1886. OWEN. *On the Anatomy of vertebrates*. London, Vol II, p. 230.
1906. PARIS (P.). Sur la glande uropygienne des Oiseaux. *Bull. Soc. Zool. Fr.* T. XXXI.
1910. PARIS (P.). Note sur la fonction de la glande uropygienne des Oiseaux. *C. R. Soc. Biol.* avril.
1911. PARIS (P.). Tumeur coccygienne chez un Bec-croisé. *Rev. fr. d'Orn.* n 22.
- 1911 a. PARIS (P.). Structure histologique de la glande uropygienne du *Rhynchotus rufescens* Temminck. *C. R. Assoc. fr. Avancement Sc.*, 40^o Congrès.
- 1911 b. PARIS (P.). Aperçu sur l'anatomie comparée de la glande uropygienne. *Rev. fr. d'Orn.* n 32.
1912. PARIS (P.). Sur la présence de corpuscules de Herbst dans la glande uropygienne des Oiseaux. *C. R. Ac. Sc.* octobre.
1905. PETTIT (A.) et GEAY (FR.). Glande cloacale du Caman. *Bull. Mus. Hist. Nat.* p. 112.
1885. PILLIET et BOULARD. Sur quelques glandes conglomérées du tégument externe. *Bull. Soc. Zool. Fr.* p. 337.
1885. PILLIET et BIGNON. Glande lacrymale d'une Tortue géante. *Bull. Soc. Zool. Fr.* p. 60.
1889. PILLIET. Note sur la glande sébacée des Oiseaux et sur le type glandulaire dans cette classe de vertébrés. *Bull. Soc. Zool. Fr.* p. 115.
1901. PLATO. Untersuchungen ber die Fettsekretion der Haut. *Verhandlungen d. Deutsch. Dermat. gesellschaft.* Breslau.
1908. PORTA (ANT.). I muscoli caudali e anali nei generi *Pavo* e *Meleagris*. *Zool. Anz.* Bd 33, p. 116, 120.
1895. PYCRAFT (W. P.). On the Pterylography of the Hoatzin. *Ibis*, vol. I, n 3.
- 1895 a. PYCRAFT (W. P.). Corrections to the paper on the Pterylography of the Tinamous. *Ibis*, vol. I, n 4.
1900. PYCRAFT (W. P.). Morphology and phylogeny of the Paleognathae and Neognathae. *Trans. Zool. Soc.*, London, vol. 15.
1908. PYCRAFT. The Powder down of the Heron. *British Birds*, I. p. 343, 346.
1691. RAY (J.). *Wisdom of God in the works of the creation*. London. p. 148.
1881. RENAULT. Essai sur une nomenclature mthodique des glandes. *Arch. de Physiol.*
1897. RENAULT. *Traité d'histologie pratique*, p. 85, T. II, Paris.
1909. RETTERER et LELIÈVRE. Structure des muscles lisses des Oiseaux. *C. R. Soc. Biol.* 66 p. 449, 452.
1911. RETTERER et LELIÈVRE. Structure comparée de la glande mammaire. *Journ. de l'Anat. et Physiol.*
1904. RÖHMANN. ber das Sekret des Brzeldrsen. *Beiträge zur Chem. Physiol. und Path.* Braunschweig.
1878. ROULE. *L'anatomie comparée des animaux basée sur l'Embryologie*. T. II, Paris.
1867. SCLATER (P. L.). On the structure of *Leptosoma discolor*. *Ray Society*, London.
1784. SCHNEIDER. *Sammlung verschiedener Abhandlungen zur Aufklärung der Zoologie und Wandlungsgeschichten*. Berlin.

1891. SHARPE (R. B.). *A Review of recent attempts to classify Birds*. p. 68.
- 1899-1909. SHARPE (R. B.). *Hand-list of the genera and species of Birds*. London.
1890. SEEBOHM (N.). *Classification of Birds*, p. 43.
1850. SIEBOLD et STANNIUS. *Manuel d'Anatomie comparée*. Trad. Spring et Lacordaire. T. II, p. 296.
1905. STERN (MARGARETE). Über die Bürzeldrüse der Vogel. *Verh. Ges. Deutsch. nat. Ärzte* 76. 419.
- 1905 a. STERN (MARGARETE). Histologische Beiträge zur Sekretion der Bürzeldrüse. *Arch. mikrosk. Anat.* Bd. 66.
1900. TADDEI (D.). Contributo alla conoscenza isto-fisiologica della glandula di Harder. *Gazz. Ospedali e di Clin.* n° 45.
1910. TERNIER (L.). Les Oiseaux lumineux. *Rev. fr. d'Ornith.* n° 12.
1896. THÉBAULT. Etude des rapports qui existent entre les systèmes Pneumogastrique et sympathique des Oiseaux. *Ann. Sc. nat. Zool.* 8^e série.
1810. TIEDEMANN. *Anatomie und naturgeschichte der Vogel*. Heidelberg.
1901. THOMSON D'ARCY. On the Pterylosis of the giant Humming bird (*Patagone gigas*). *Proceed. Zool. Soc.* London vol. I.
1906. TROUËSSART (E.). Sur la fonction de la glande uropygiale des Oiseaux. *Bull. Soc. Zool. Fr.* T. XXXI, p. 140.
1896. VOGT et YUNG. *Traité d'anatomie comparée pratique*. Paris. T. II, p. 750.
1893. WIEDERSCHEIM. *Grundriss d. vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*. Iéna.
1676. WILLOUGHBEY. *Ornithologiae libri tres rec.* J. Rey London.
1874. WYMAN (L.). The Herons torch' (Phosphorescence on breast of Herons), *Forest and Steam*, 26 mars.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE VIII

- FIG. 1. Croupion de *Trypanocorax fragilegus* (L.) Gr.n. (Du côté droit, le muscle élévateur du croupion a été réséqué pour montrer les artères de ce côté de la glande.) *g*, glande; *ec*, élévateur du croupion; *er*, écarteur des rectrices; *cs*, coccygien supérieur; *a*, artères.
- FIG. 2. Croupion du *Cuculus canorus* (L.) x 1,5; *ec*, élévateur du croupion recouvrant la glande dont le mamelon est seul visible; *er*, écarteur des rectrices; *cs*, coccygien supérieur.
- FIG. 3. Croupion de *Columbus arcticus* (L.) Gr.n.; *ec*, écarteur des rectrices, s'attachant à la base de la glande; *l*, ligament.
- FIG. 4. Croupion de *Puffinus gravis* (O'Reilly). Gr. n.; *ec*, élévateur du croupion s'épanouissant à la base de la glande; *er*, écarteur des rectrices; *v*, veines superficielles de la glande.
- FIG. 5. Partie postérieure du corps du *Trypanocorax fragilegus* (L.) vu face ventrale. Gr. n.; *s*, sympathique; *n*, nerf de la glande.

PLANCHE IX

- FIG. 1. Coupe horizontale de la glande du *Passer domesticus* (L.) colorée par l'Orceine pour montrer le réseau de fibrilles élastiques du conjonctif de soutien.
- FIG. 2. Coupe horizontale du mamelon excréteur de la glande de la *Perdix perdix* (L.). Coloration suivant Van Gieson. 1 et 2 faisceaux de fibres musculaires lisses colorés en jaune vi.
- FIG. 3. Coupe épaisse parallèlement aux tubes glandulaires de la glande du *Trypanocorax fragilegus* (L.) après injection du réseau capillaire au bleu de Prusse glycérolé. Fixation par l'alcool acétifié, éclaircissement à la glycérine.
- FIG. 4. Deux tubes glandulaires de la glande du *Passer domesticus* (L.) traités par la méthode de Golgi pour montrer les fibrilles nerveuses.

FIG. 5. Coupe transversale d'un tube de la glande du *Passer domesticus* (L.). Coloration à la safranine et vert-lumière.

FIG. 6. Coupe transversale d'une portion de tube de la glande du *Passer domesticus* (L.). Fixation au formol et bi-chromate de potassium. Coloration par l'hématoxyline ferrique et l'éosine. Le chondriome des cellules est nettement visible.

PLANCHE X

FIG. 1. Corpuscule de Herbst de la glande du *Passer domesticus* (L.), dans un septum secondaire. $\times 170$.

FIG. 2. Deux coupes horizontales à des niveaux différents du mamelon de la glande du *Passer domesticus* (L.) $\times 8$.

FIG. 3. Coupe horizontale de la glande du *Caprimulgus europaeus* (L.) au-dessous du niveau du mamelon excréteur. $\times 14$.

FIG. 4. Portion d'une coupe horizontale de la glande du *Merops apiaster* (L.), montrant la cloison perpendiculaire au septum interlobaire. $\times 35$.

FIG. 5. Coupe horizontale de la glande de la *Melospittacus undulatus* (Shaw.). $\times 10$.

FIG. 6. Portion d'une coupe verticale au travers de la glande du *Sula bassana* (L.), passant au niveau des orifices excréteurs. $\times 3,5$.

FIG. 7. Coupe horizontale de la partie glandulaire de la glande du *Phoenicopterus roseus* (Pallas), montrant la grande dimension des tubes. $\times 3$.

FIG. 8. Coupe transversale au niveau du mamelon excréteur de la glande de la *Netta rufina* (Pallas). $\times 8$.

FIG. 9. Coupe horizontale de la glande de l'*Ardetta minuta* (L.). $\times 7,5$.

FIG. 10. Plumule normale terminale de la glande du *Totanus fuscus* (L.). $\times 5$.

FIG. 11. Coupe horizontale de la glande de la *Chionis alba* (Gmelin). $\times 5$.

FIG. 12. Plume terminale du mamelon du *Spheniscus demersus* (L.). $\times 4$.

FIG. 13. Portion d'une coupe transversale d'un lobe du *Colymbus glacialis* (L.). $\times 10$.

FIG. 14. Coupe parallèle à un septum de la glande du *Rhynchotus rufescens* (Temminck), montrant des champs des zones des tubes glandulaires. $\times 35$.

FIG. 15. Coupe transversale à travers deux cloisons de la glande du *Rhynchotus rufescens* (Temminck). $\times 35$.

FIG. 16. Portion terminale d'une plumule laineuse du mamelon de la glande du *Rhynchotus rufescens* (Temminck). $\times 6$.

PLANCHE XI

FIG. 1. Coupe transversale du croupion d'un embryon de Canard, *Anas boschas* (L.) de onze jours, montrant les deux invaginations glandulaires. $\times 35$.

FIG. 2. Coupe longitudinale du croupion d'un embryon de Canard de douze jours. $\times 55$.

FIG. 3. Coupe longitudinale du croupion d'un embryon de Canard de treize jours. $\times 35$.

FIG. 4. Coupe longitudinale du croupion d'un embryon de Canard de treize jours et demi. $\times 35$.

FIG. 5. Coupe transversale du croupion d'un embryon de Canard de quatorze jours, passant par le milieu des lobes de la glande. $\times 20$.

FIG. 6. Coupe transversale du croupion d'embryon de Canard de quatorze jours, passant par le mamelon excréteur de la glande. $\times 20$.

FIG. 7. Coupe transversale des lobes glandulaires d'un embryon de Canard de quinze jours. $\times 20$.

FIG. 8. Coupe transversale passant par le mamelon glandulaire d'un embryon de Canard de quinze jours. $\times 20$.

FIG. 9. Coupe transversale d'un lobe glandulaire d'un embryon de Canard de quinze jours. $\times 35$.

FIG. 10. Coupe horizontale de la glande d'un embryon de Canard de vingt-deux jours. $\times 8$. (Une couche pigmentaire délimite les tubes glandulaires.)

FIG. 11. Coupe horizontale d'une portion de lobe glandulaire chez un embryon de Canard à l'éclosion. $\times 25$.

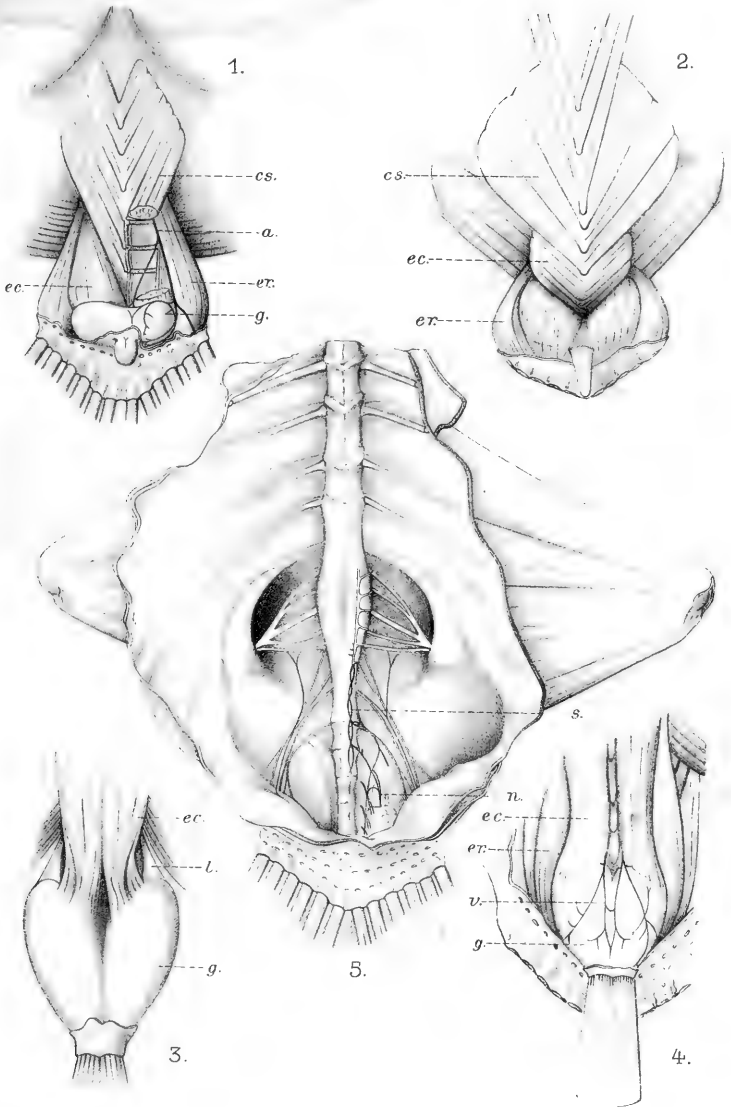
FIG. 12. Coupe horizontale du lobe entier dont une portion est figurée précédemment.

FIG. 13. Coupe longitudinale à travers le croupion d'un embryon d'*Alauda arvensis* (L.) peu avant l'éclosion. $\times 75$.

FIG. 14. Coupe transversale du croupion d'un embryon presque à terme de *Tetrao tetraz* (L.). $\times 35$.

FIG. 15. Coupe horizontale de la glande uropygienne d'un Poussin de *Lophophorus sp ?*, âgé de quinze jours. $\times 10$.

FIG. 16. Coupe horizontale de la glande uropygienne d'un poussin de *Rhynchotus rufescens* (Temminck), âgé de quinze jours. $\times 10$.



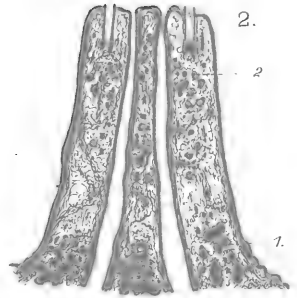
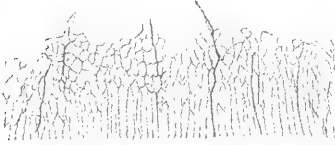
P. Paris ad nat. del.

Lith. Anst. v. EA Fuchs, Leipzig

GLANDE UROPYGIENNE DES OISEAUX.



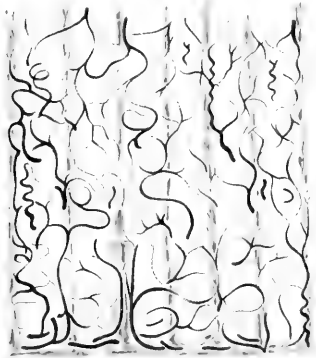
1.



2.

2

1.



3.



4.



5.

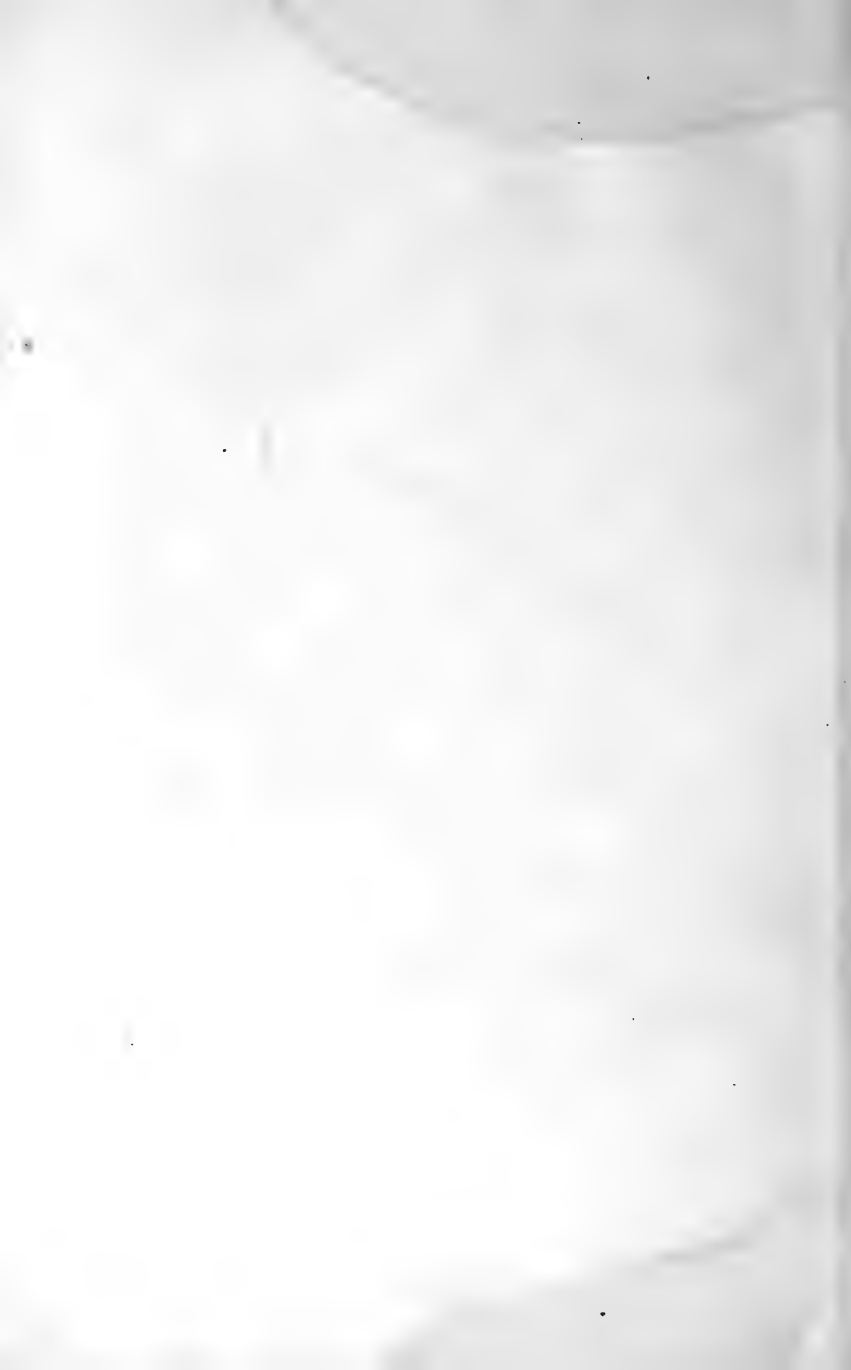


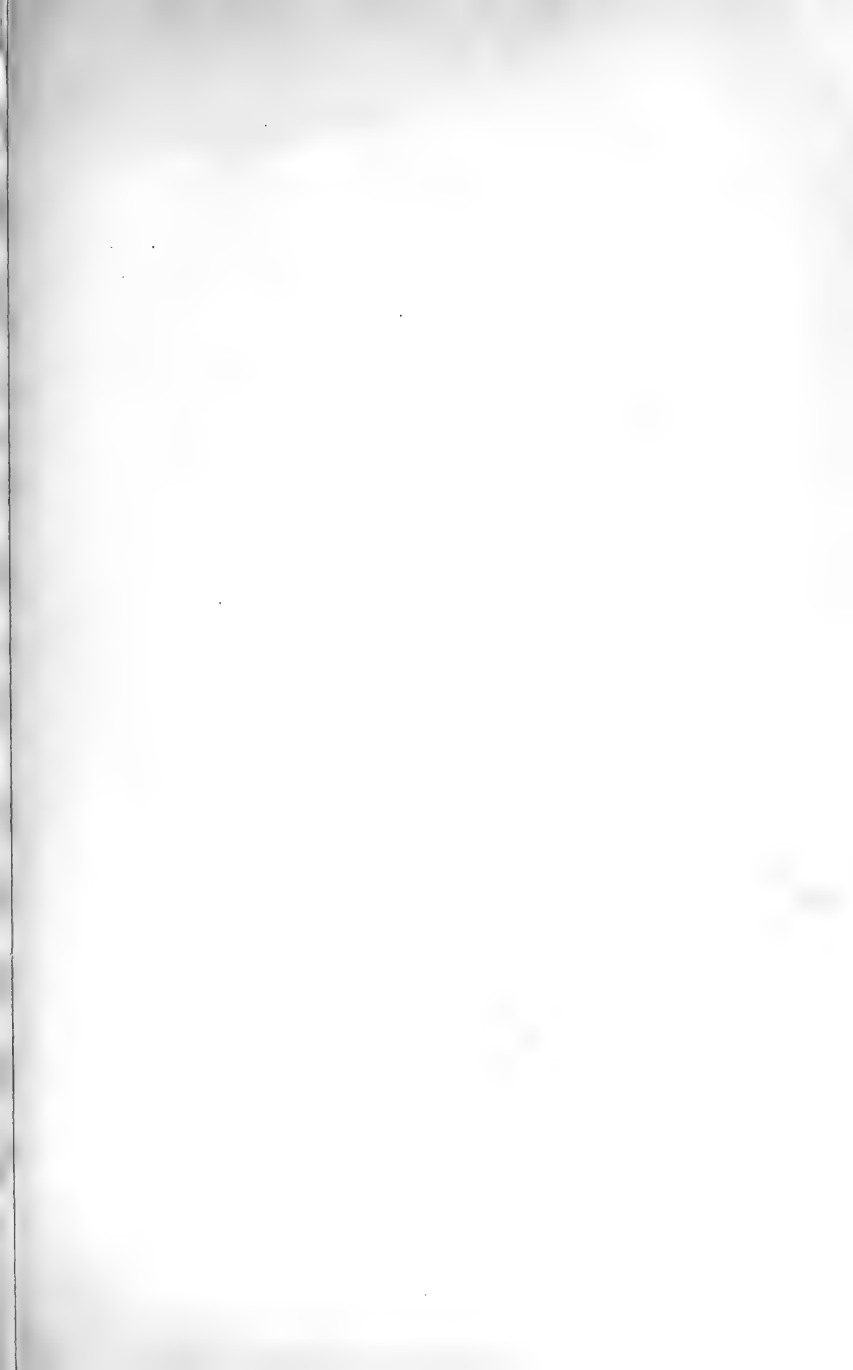
6.

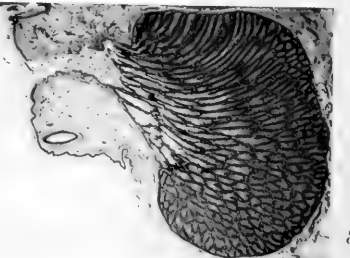
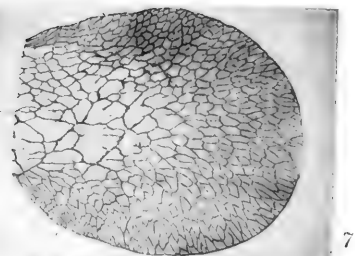
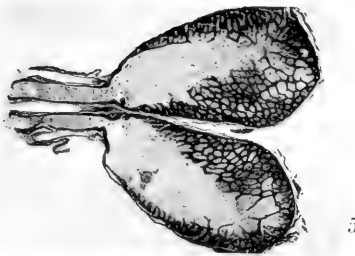
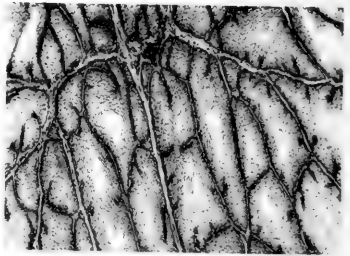
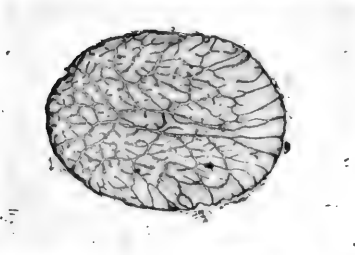
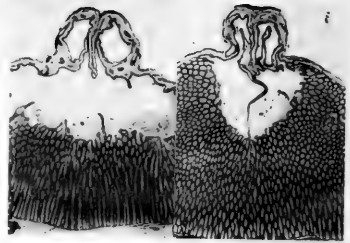
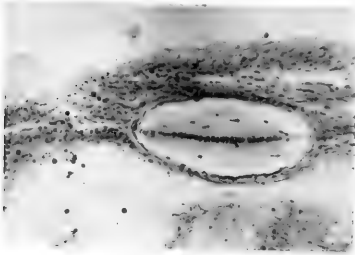
P Paris del.

Lith. Anst. v. E. A. Furke. Leipzig

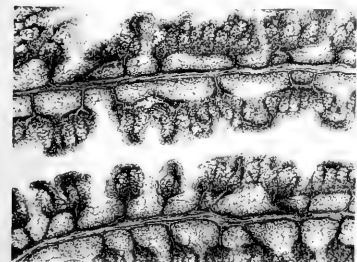
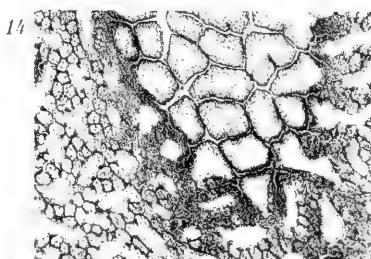
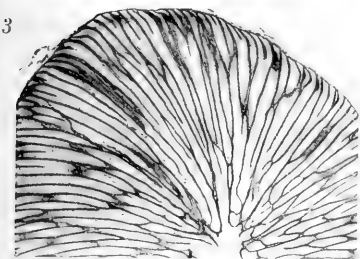
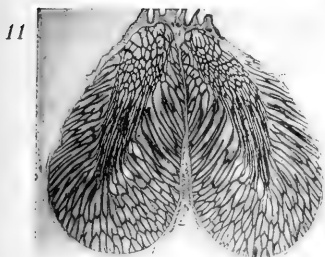
GLANDE UROPYGIENNE DES OISEAUX.





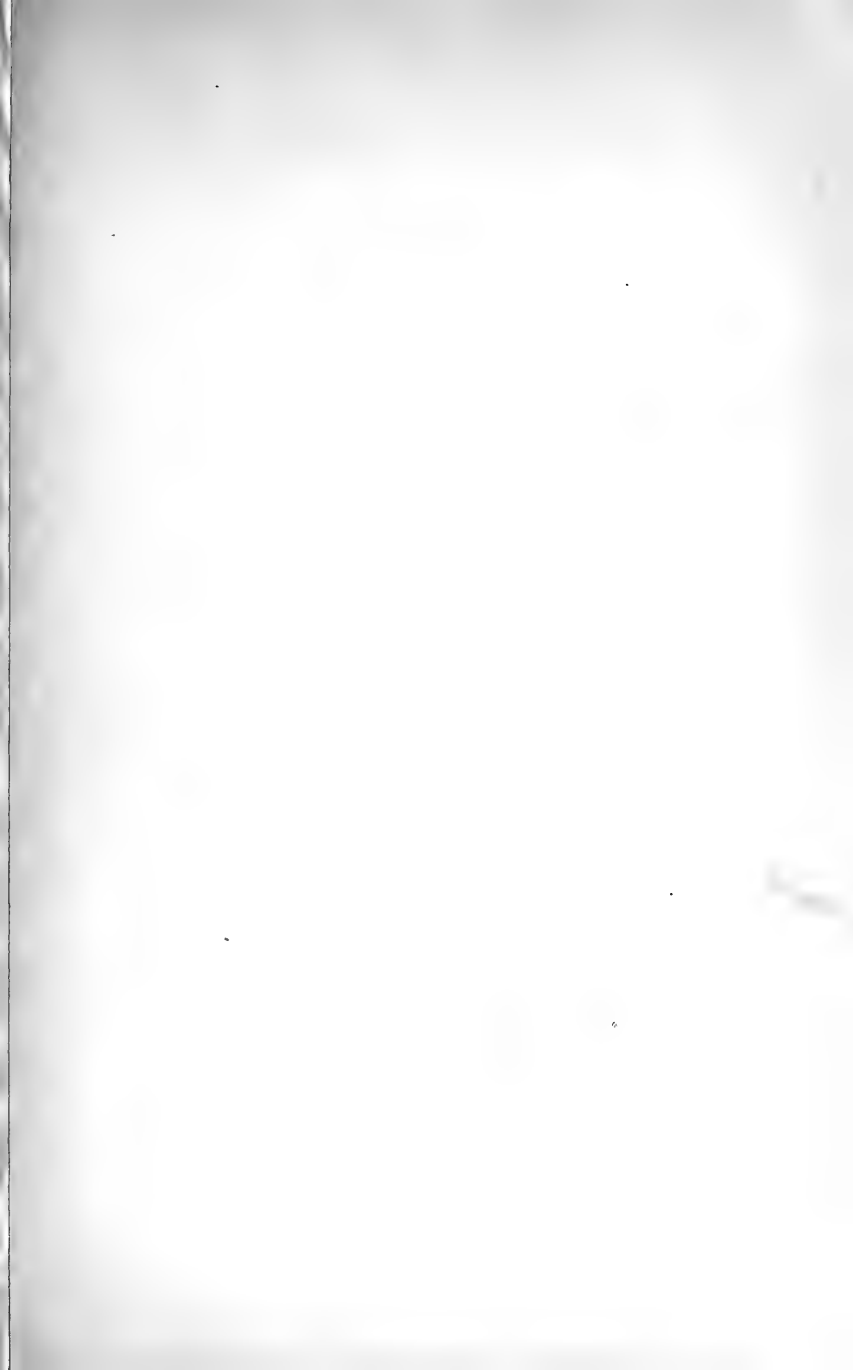


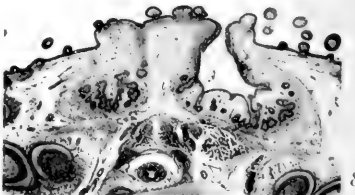
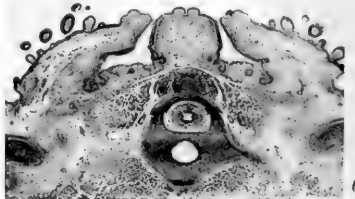
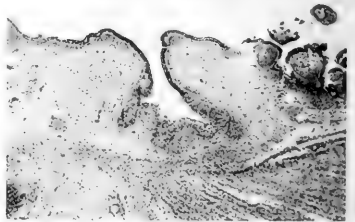
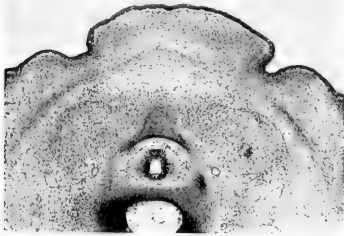
G.L. M. 204



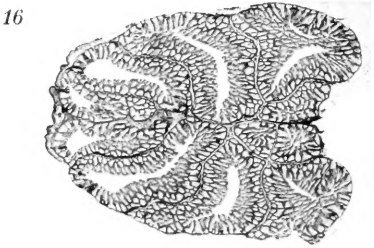
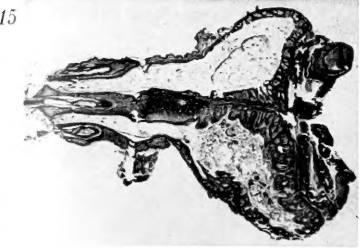
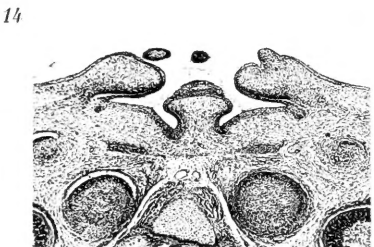
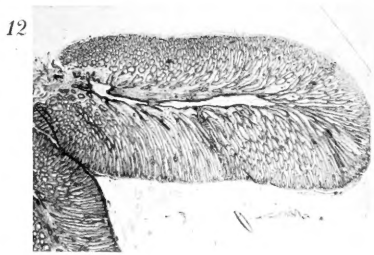
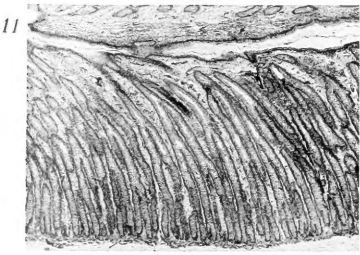
Phototypie Berthaud, Paris



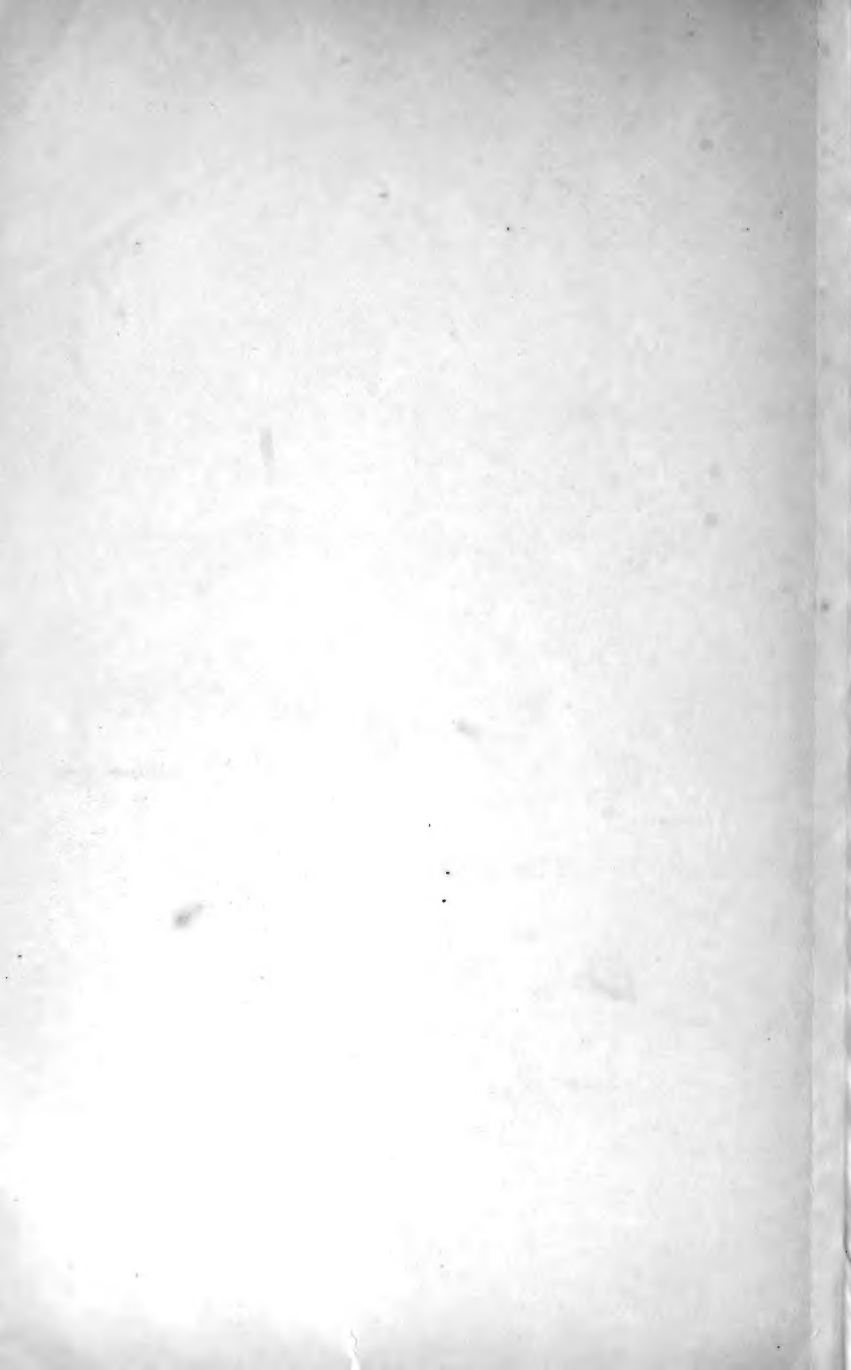




Clichés Monpillard



Phototypie Berthaud, Paris





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00699 4560