

# Les caractères sexuels du Lézard (*Lacerta agilis* L.)

par

**Jean REGAMEY**

Licencié ès Sciences

Avec les planches 2 à 4 et 21 figures dans le texte.

## SOMMAIRE

	Pages
Introduction . . . . .	89
Matériel et technique . . . . .	90
<i>Première partie.</i>	
Les caractères sexuels de <i>Lacerta agilis</i> L. . . . .	93
A. Les caractères sexuels du Lézard agile mâle . . . . .	94
1. Morphologie générale . . . . .	94
2. Couleur . . . . .	94
3. Organes fémoraux . . . . .	95
4. Anatomie du tractus urogénital. . . . .	97
5. Le testicule. . . . .	98
6. L'épididyme et le canal déférent . . . . .	101
7. Le rein . . . . .	104
8. Le cloaque et ses annexes . . . . .	106
B. Les caractères sexuels du Lézard agile femelle . . . . .	112
1. Morphologie générale . . . . .	114
2. Couleur . . . . .	115
3. Organes fémoraux . . . . .	115
4. Anatomie du tractus urogénital. . . . .	116
5. L'ovaire . . . . .	117

	Pages
6. L'oviducte . . . . .	118
7. Le rein . . . . .	121
8. Le cloaque et ses annexes . . . . .	121
C. Les caractères sexuels du Lézard agile jeune . . . . .	126
1. Chez le mâle . . . . .	126
2. Chez la femelle . . . . .	128
D. Intersexualité . . . . .	128
E. Résumé. . . . .	129

*Deuxième partie.*

Le déterminisme des caractères sexuels secondaires chez <i>Lacerta agilis</i> . . . . .	131
La castration chez <i>Lacerta agilis</i> . . . . .	133
A. Influence de la castration sur les caractères sexuels du mâle . . . . .	134
1. Morphologie générale . . . . .	134
2. Couleur . . . . .	134
3. Organes fémoraux . . . . .	135
4. L'épididyme et le canal déférent . . . . .	136
5. Le rein . . . . .	138
6. Le cloaque et ses annexes . . . . .	139
B. Influence de la castration sur les caractères sexuels de la femelle . . . . .	141
1. Morphologie générale . . . . .	141
2. Couleur . . . . .	142
3. Organes fémoraux . . . . .	142
4. L'oviducte . . . . .	143
5. Le cloaque et le rein . . . . .	144
C. Castration unilatérale . . . . .	147
D. Castration subtotale . . . . .	148
E. Greffes de glandes génitales et d'organes récepteurs . . . . .	150
1. Greffe de testicule. . . . .	151
2. Greffe d'ovaire . . . . .	155
3. Greffe de peau et de glandes fémorales, injections de liquide testiculaire et action de l'hypophyse . . . . .	155
Résumé et Discussion . . . . .	156
Conclusions . . . . .	160
Index bibliographique . . . . .	161

## INTRODUCTION

---

En 1931, Monsieur le professeur R. MATTHEY me proposa d'étudier le déterminisme des caractères sexuels secondaires chez le Lézard (*Lacerta agilis* L.). Ce domaine de la biologie était à cette époque presque complètement inexploré. Les caractères sexuels et leur évolution cyclique étaient peu connus et seuls REISS (1923) et FRANKENBERGER (1928) avaient examiné le cycle testiculaire du Lézard. WÖPKE (1930) avait étudié le cloaque du mâle, mais sans le comparer à celui de la femelle, lacune qu'il m'a paru souhaitable de combler. En ce qui concerne la femelle, les recherches n'avaient porté que sur l'œuf ou l'ovaire.

A ma connaissance, les seules études expérimentales sur les caractères sexuels des Reptiles, avant 1931, étaient dues à KAMMERER (1910) qui étudia l'influence de la chaleur sur les femelles de *Lacerta muralis*, à PADOA (1929) et à MATTHEY (1929). Ce dernier auteur montra que la castration du *Lacerta agilis* mâle entraîne la disparition de la couleur verte et la régression des organes fémoraux.

Il était intéressant de donner d'abord une description aussi complète que possible des caractères sexuels du mâle et de la femelle et de leurs modifications cycliques, puis de reprendre les expériences de castration sur une plus vaste échelle et surtout de les étendre à la femelle, enfin, d'exécuter des expériences positives telles que les greffes de glandes génitales ou les greffes d'organes récepteurs.

Deux travaux sur ces questions ont paru en 1933. PADOA décrit les pores fémoraux et l'épididyme de *Lacerta muralis*, après avoir étudié des mâles entiers et des mâles castrés totalement ou subtotale-ment. HERLANT examine avec soin quelques organes sexuellement différenciés chez le mâle: testicule, épидидyme, rein, ainsi que leur évolution cyclique chez toute une série de Reptiles, en particulier chez *Lacerta serpa*. Il étudie l'influence de la castration sur les caractères sexuels secondaires et cherche à provoquer leur développement par des greffes et des injections.

Je désire exprimer ici ma vive reconnaissance et mes remerciements à Monsieur le professeur MATTHEY, qui m'a guidé

dans ces recherches, pour l'aide et les encouragements qu'il n'a cessé de me prodiguer au cours de mon travail. Mes remerciements vont aussi à Monsieur le Dr MURISIER et à Monsieur le Dr DE BEAUMONT qui ont bien voulu m'aider de leurs conseils et vérifier mes préparations. Enfin, je voudrais encore exprimer ma gratitude à la Société académique vaudoise dont l'aide matérielle me fut grandement utile pour terminer ce travail.

---

### MATÉRIEL ET TECHNIQUE

---

Mon matériel d'étude est entièrement constitué par des *Lacerta agilis* L. Le choix de cet animal me semblait heureux, particulièrement en ce qui concerne le dimorphisme sexuel, remarquable pour un lézard des régions tempérées. Au printemps et en été, le mâle présente sur les flancs une coloration verte très vive qui disparaît partiellement en automne; la femelle par contre reste toujours grise ou brune. On pouvait penser que ce caractère sexuel cyclique serait un bon réactif hormonal et jouerait en quelque sorte le rôle d'un indicateur. Par contre, les quelques renseignements trouvés dans la littérature faisaient prévoir certaines difficultés. Le lézard agile semblait un animal difficile à élever et surtout à hiverner; les essais entrepris à ce sujet par quelques prédécesseurs, REISS, MATTHEY, étaient décourageants. Fort heureusement je n'ai éprouvé que peu de déboires de ce côté-là.

J'ai examiné et opéré environ 250 animaux provenant tous de la maison SCHOLTZE et PÖTZSCHKE à Berlin. Ces lézards sont élevés en plein air dans de grandes cages de treillis dont le fond est revêtu d'une épaisse couche de gazon et de plantes basses régulièrement arrosés. Cette disposition offre l'avantage de se rapprocher quelque peu des conditions naturelles et surtout de maintenir une humidité constante, nécessaire à la bonne conservation des captifs. La nourriture consiste en larves et individus adultes de *Tenebrio molitor* et en Insectes divers: *Calliphora*, Papillons, Sauterelles, etc. De cette façon j'ai pu conserver beaucoup d'animaux pendant deux et trois années, dans de bonnes conditions et avec une mortalité très faible.

La reproduction de *Lacerta agilis* a lieu au printemps et au début de l'été; dans mes cages j'ai observé la copulation en mai et juin; le sommeil hivernal commence en octobre-novembre; mes sujets se creusent des terriers dont ils sortent quelquefois pour venir se chauffer à la surface, surtout pendant les beaux jours de décembre; ils se réveillent définitivement en mars et prennent rapidement le faciès de printemps.

Les Lézards présentent fréquemment, surtout en automne, un dessèchement des parties postérieures, suivi d'une cachexie mortelle, peut-être en relation avec de fortes infections de *Proteromonas lacertae*; à cette époque ils sont aussi souvent porteurs d'Acariens (*Ophioniscus natrilis*). Le meilleur traitement est l'isolement des malades et la désinfection des cages.

Pour l'hivernage aussi, il faut se rapprocher autant que possible des conditions naturelles. En septembre déjà, j'installe mes sujets dans des terrariums formés d'un cadre de bois enfoncé dans le sol et recouvert de treillis. Ces cages, garnies de quelques briques et amas de feuilles sèches, sont édifiées dans un jardin où elles sont exposées à toutes les intempéries. La mortalité durant le premier hiver, d'octobre 1931 à avril 1932, fut extraordinairement faible, même chez les sujets opérés: 4 sur 44; elle fut beaucoup plus élevée pendant l'hiver 1932-1933 et atteignit 45 %.

La technique de castration est celle décrite par MATTHEY (1929): le Lézard, anesthésié par les vapeurs d'éther, est ouvert sur le côté; la peau du flanc est incisée longitudinalement sur une longueur de 4<sup>mm</sup> à 6<sup>mm</sup> en avant de la cuisse et un peu plus antérieurement du côté droit que du côté gauche; les téguments sont décollés ventralement; la musculature est coupée et les côtes écartées à l'aide d'une pince à cran d'arrêt; finalement le péritoine est ouvert suivant un troisième plan. La glande génitale, attirée à l'extérieur, est détachée au thermocautère; les organes et les parois sont soigneusement remis en place et la peau recousue par deux ou trois points. L'opération est répétée de l'autre côté, puis l'animal reste 24 h. à l'obscurité et au chaud, conditions dans lesquelles il reste immobile.

Toutes ces manipulations sont effectuées aussi aseptiquement que possible. Les hémorragies, même importantes, ne sont jamais dangereuses. La mortalité opératoire et post-opératoire est pratiquement nulle; les quelques cas observés sont dûs surtout à une

mauvaise narcose, l'anesthésie étant difficile à réaliser par temps froid lorsque les animaux sont engourdis. L'opération est, par elle-même, sans influence sur le sujet; quelques essais non suivis de castration ont pu m'en convaincre.

Cette méthode exige deux ouvertures; mais elle est avantageuse en ce qu'elle permet d'extirper rapidement la glande en déplaçant le minimum d'organes. Les greffes de glandes génitales dans la cavité abdominale sont réalisées à peu près de la même façon; je reviendrai du reste sur cette question dans le chapitre consacré aux greffes.

Pour l'examen histologique, l'animal est sacrifié par décapitation, crucifié dans une cuvette à dissection et incisé sur la face ventrale; la symphyse pubienne est ouverte d'un coup de ciseau, le tube digestif et les parties antérieures sont enlevés et le reste est fixé globalement par le liquide de Bouin, plus rarement par la solution de Zenker. Après quelques jours de fixation, on enlève la plus grande partie des tissus squelettiques et musculaires; la peau d'une cuisse est montée en préparation au baume de Canada; l'autre cuisse, les glandes et conduits génitaux, la région cloacale avec la base de la queue sont deshydratés et inclus à la paraffine. Il est difficile d'obtenir des coupes sériées de la région cloacale. WÖPKE (1930), après beaucoup de déboires, préconise l'inclusion compliquée au méthyl-benzoate-celloidine-paraffine. Après de nombreux essais et insuccès, j'ai adopté la technique courante, qui, après mise au point, m'a donné, pour chacun de mes sujets, des séries complètes de bonnes coupes. Le secret de la méthode consiste à travailler dans une chambre très chaude, à régler convenablement l'épaisseur des coupes (8 à 15  $\mu$ ) et à utiliser un rasoir spécialement affûté; le tranchant du couteau est rapidement mis hors d'usage par la musculature très dense et durcie.

Les colorations par les méthodes de Mallory, Gallego, Azan, trichromique de Cajal, donnent, pour la région cloacale tout au moins, des résultats médiocres et inconstants. Les seules techniques qui m'ont toujours réussi sont les trichromiques: hématoxyline-éosine-vert Lumière et surtout: hémalun-jaune métil-mucicarmin. Enfin les glandes et conduits génitaux ont été étudiés après fixation par le liquide de Champy et coloration à l'hématoxyline ferrique-vert Lumière.

## PREMIÈRE PARTIE

---

### LES CARACTÈRES SEXUELS DE *LACERTA AGILIS L.*

Les différences sexuelles sont nombreuses chez le Lézard agile; des traités anciens en donnent déjà des descriptions: LEYDIG (1853, 1872), HOFFMANN (1890), WERNER (1895). Plus récemment, de nombreux auteurs ont apporté leur contribution à ce sujet; mais la plupart de ces travaux s'attachent à des buts uniquement descriptifs et les autres se sont en général limités à l'étude de quelques organes seulement. C'est pourquoi il me semble utile de rappeler ici ces différences avec leurs modifications cycliques, d'autant plus que je crois être le premier à décrire certains caractères sexuels de la région cloacale.

Les auteurs qui ont étudié le déterminisme des caractères sexuels secondaires chez les Vertébrés préconisent l'emploi d'une classification physiologique tenant compte des réactions de ces caractères vis-à-vis des hormones. La classification morphogénétique de ZAWADOWSKI, reprise par BENOIT (1929), distingue des caractères sexuels conditionnants ou primaires, représentés par les gonades en tant que source de l'hormone; d'autres caractères conditionnés ou secondaires, les uns dépendants, les autres indépendants. PÉZARD (1930) reconnaît, parmi les caractères secondaires, des caractères nécessaires, utiles et des caractères de luxe.

On pourrait, me semble-t-il, reprocher à de telles classifications de ne pas tenir suffisamment compte de certains caractères se développant chez l'embryon ou le jeune et indépendants de la glande génitale adulte. A ce propos, je préfère utiliser les termes créés par ARON (1924) et employés encore par BEAUMONT (1929), à savoir les termes de caractères sexuels prépubéraux et postpubéraux.

Dans leurs travaux sur les caractères sexuels des Reptiles, WERNER (1895), REISS (1928), MATTHEY (1929), HERLANT (1933), PADOA (1933) ont utilisé une classification purement descriptive, avec raison je crois. Ce chapitre de la sexualité est encore bien peu connu et trop de questions restent en suspens pour que l'on puisse

utiliser avec succès une classification physiologique. Je me contenterai donc de donner ici une description des caractères sexuels du mâle, de la femelle et du jeune, en signalant les modifications cycliques que j'ai pu observer et j'essaierai à la fin de cette première partie de séparer les caractères prépubéraux des caractères post-pubéraux.

### A. Les caractères sexuels du Lézard agile mâle.

#### 1. Morphologie générale.

Les Lézards agiles mâles et femelles se reconnaissent facilement et au premier coup d'œil à des différences externes, bien connues, et sur lesquelles je vais apporter quelques précisions.

Le corps du mâle est court et trapu; la tête cônique est très large et très forte (fig. 1 et 5, pl. 2). Voici quelques chiffres moyens obtenus en mesurant une cinquantaine de sujets:

Poids . . . . .	8 gr. 22
Longueur totale (mesurée de l'extrémité de la tête au bord de l'écaille préanale). . .	65mm,5
Longueur de la tête (entre l'écaille occipitale et la pointe) . . . . .	16mm,4
Largeur de la tête (dans la région des masséters). . . . .	11mm,8

Ces chiffres ne subissent aucune variation dans le temps, exception faite pour le poids. Il y a toujours une augmentation du poids au début de la captivité et une diminution pendant l'hivernage.

La face ventrale est couverte de grandes écailles disposées en rangées transversales; du collier à l'écaille préanale, on peut compter 27 à 29 rangées. La fente cloacale est très développée et s'étend sur presque toute la largeur du corps, en arrière des pattes postérieures; enfin la base de la queue est fortement renflée par les deux pénis (fig. 20, pl. 3).

#### 2. Couleur.

SCHMIDT (1917) a étudié la structure et la pigmentation de la peau des Reptiles; des différences sexuelles cycliques dans la couleur ont été spécialement signalées par LEYDIG (1872), WERNER (1895), REISS (1928), MATTHEY (1929), REGAMEY (1932).

Au printemps, les téguments du mâle présentent un coloris clair très vif; le dos est gris-brun, bordé de deux bandes longitudinales brunes; des taches noires et blanches sont réparties plus ou moins régulièrement sur les flancs, principalement à leur partie postérieure; tout le reste des flancs est recouvert d'écailles vert vif, souvent bleuté. Le ventre est beaucoup plus clair, verdâtre ou jaunâtre.

Cette parure apparaît en avril, peu après le réveil de printemps et elle acquiert toute sa beauté en mai et juin, soit à l'époque de la copulation. A partir de juillet et août il y a une transformation importante dans la pigmentation; la couleur verte passe peu à peu au jaune sale, puis au jaune-brun et enfin au gris-brun; en octobre, il subsiste encore une légère teinte verte sur le bas des flancs, couleur qui disparaîtra complètement durant les mois d'hivernage. Seul le ventre conserve toujours une teinte verdâtre. Au réveil de printemps, il est impossible de noter une différence dans les téguments du mâle et de la femelle; mais l'aspect typique du mâle ne tarde pas à se manifester, souvent en quelques jours.

Cette couleur verte, apparaissant au moment des amours, peut être comparée en tous points à la livrée de noce des Poissons ou des Batraciens.

### 3. *Organes fémoraux.*

Les organes fémoraux sont représentés à la face ventrale de la cuisse par une rangée de 12 à 15 écailles caractéristiques s'étendant du genou à l'écaille préanale. Beaucoup plus développés chez le mâle que chez la femelle, ces organes constituent un caractère sexuel secondaire très apparent qui a depuis longtemps attiré l'attention des chercheurs. LEYDIG (1872), BRAUN (1877), HOFFMANN (1890), WERNER (1895) les ont signalés; SCHAEFFER (1902) le premier, les a étudiés spécialement; il les considère comme des glandes et décrit un processus sécrétoire avec formation de vacuoles dans les cellules de l'organe. TÖLG (1905) a certainement donné la meilleure description de ces organes; il ne les tient pas pour des glandes spécialisées et, à l'encontre de SCHAEFFER, il constate un processus de kératinisation analogue à celui de l'épiderme, à ceci près qu'il est permanent et indépendant de la mue. Plus récemment, FÉLIZET (1911), REISS (1928), MATHEY (1929), SUCHOW (1929) et PADOA (1933) ont apporté leur contribution à ce sujet.

Le rôle de ces organes n'est pas encore élucidé aujourd'hui. On sait que, lors de l'accouplement, le mâle saisit le flanc de la femelle dans sa gueule et passe une patte postérieure sur son dos, la maintenant ainsi fortement durant toute la copulation. MEISENHEIMER (1921) laisse entendre que les organes fémoraux pourraient jouer ici un rôle analogue à celui des callosités fémorales de certains batraciens (*Diemyctylus viridescens*).

Ventralement, la cuisse est recouverte de deux sortes d'écaillés: les antérieures, larges, aplaties et imbriquées, les postérieures, petites et arrondies. Entre les deux, les écaillés fémorales, volumineuses, mamelonnées et proéminentes, font saillie au-dessus des autres. Chacune d'elles est percée à son sommet d'un orifice ovalaire, d'environ 0<sup>mm</sup>,5 de diamètre. Un produit de sécrétion jaunâtre, formé de 5 à 6 cordons accolés, constitue au-dessus de l'orifice un cône plus ou moins volumineux: la papille fémorale (fig. 8, 9, pl. 3).

Sous l'écaïlle, l'organe comprend un corps et un canal; le corps, large d'environ 0<sup>mm</sup>,9, un peu comprimé, est superficiellement divisé en lobes par 6 à 10 cloisons conjonctives; le canal, long de 0<sup>mm</sup>,7, s'ouvre sur l'écaïlle (fig. 32, 33, pl. 4).

La paroi de l'organe est tapissée de cellules cubiques correspondant à la couche génératrice du tégument et présentant la même morphologie; les autres couches tégumentaires, sauf la couche cornée, s'infléchissent au sommet de l'écaïlle et pénètrent dans le canal pour disparaître progressivement vers le milieu de celui-ci.

Physiologiquement, l'organe est caractérisé par un processus de kératinisation se déroulant régulièrement du corps à l'extrémité du canal. De la couche de Malpighi se détachent des cellules qui, sur une à trois couches, conservent leur aspect indifférencié. Dans les strates plus superficielles, elles se chargent de granulations, noires après l'hématoxyline; d'abord peu nombreuses, ces granulations envahissent bientôt complètement la cellule et le noyau devient alors invisible; en même temps, l'élément s'aplatit et se transforme en une masse cornée constituant le produit de sécrétion éliminé par le canal. Ces cellules sont réparties en files ayant pour origine les nombreux lobules du corps; dans le canal il ne subsiste plus que cinq à huit cordons accolés, composés de cellules entièrement kératinisées et présentant les mêmes réactions colorantes que la couche cornée de l'épithélium.

On observe donc bien, comme TÖLG l'a noté, un processus de

kératinisation intense, presque complètement soustrait aux modifications cycliques: l'aspect décrit plus haut est visible en mai au moment de l'intensité maximum du phénomène; c'est aussi à ce moment que l'on peut voir un cône de sécrétion s'élevant quelquefois jusqu'à 0<sup>mm</sup>,8 au-dessus de la papille. En juillet-août, il y a une régression manifeste, due à la diminution du nombre des cellules granuleuses et des granulations elles-mêmes; à cette époque, ce n'est qu'à la septième ou huitième couche cellulaire à partir de la base que le phénomène commence. En septembre-octobre, le processus reprend une partie de son activité; sur chaque coupe deux à trois files de cellules montrent l'aspect caractéristique du mois de mai, aspect qui subsiste durant tout l'hiver. Au printemps, la sécrétion s'étend alors à tout l'organe.

Il y a donc un maximum d'activité en mai-juin, puis un minimum en juillet-août et une légère reprise en automne; mais le canal reste constamment encombré par la même quantité de produit sécrété sans relation avec la mue; au printemps seulement, le bouchon proéminent se détache, quelquefois avant l'époque de l'accouplement.

#### 4. Anatomie du tractus urogénital.

On trouve des descriptions de l'appareil urogénital des Reptiles dans tous les traités d'anatomie comparée; parmi celles qui intéressent plus spécialement le lézard il faut citer celles de: LEYDIG (1853), BRAUN (1877), SCHOOF (1888), HOFFMANN (1890), GEGENBAUR (1901).

Les reins du Lézard agile sont très profondément enfoncés dans le bassin et appliqués contre la colonne vertébrale; ils s'étendent en arrière de la fente cloacale, jusque dans la base de la queue. Antérieurement et postérieurement, les deux reins sont séparés l'un de l'autre, mais leurs parties médianes sont soudées et ne forment qu'une masse. Il n'y a pas de bassin et les uretères très courts débouchent sur les papilles urogénitales, dans la paroi dorsale du cloaque. Les testicules flottent dans la cavité abdominale, le droit plus en avant que le gauche, maintenus seulement par une lame de mésentère qui s'attache au voisinage de la colonne vertébrale. C'est dans cette lame que sont creusées une ou deux lacunes irrégulières qui font communiquer le testicule avec l'épididyme, allongé dans l'axe du corps entre le testicule et la colonne vertébrale;

la capsule surrénale se trouve en avant de l'épididyme et ce dernier se résoud en arrière en un conduit unique, le canal déférent, qui chemine à la face ventrale du rein et s'ouvre dans le cloaque, sur la papille urogénitale. Certains auteurs voient sur cette papille un seul orifice urogénital; d'autres décrivent deux orifices, l'un pour l'uretère et l'autre pour le spermiducte; je discuterai ce point dans la description du cloaque. Dans ce dernier débouche la vessie, poche membraneuse très mince, peu fonctionnelle, accolée contre la face interne de la paroi abdominale. J'aurai encore à étudier les deux pénis, culs de sac musculoux, invaginés dans la base renflée de la queue et, enfin, les glandes dorsales et ventrales du cloaque.

### 5. *Le testicule.*

Le testicule de *Lacerta agilis* est un organe ovôide de 6<sup>mm</sup> sur 3<sup>mm</sup> environ, formé de tubes séminifères relativement peu sinueux et peu anastomosés. Une coupe transversale passant par l'équateur de la glande intéresse 70 à 90 sections de tubes séminifères. Dans les espaces intertubulaires, on trouve des tissus divers, en particulier des cellules interstitielles relativement peu nombreuses et groupées autour des vaisseaux sanguins.

Le testicule des Lézards a déjà donné lieu à de nombreux travaux cytologiques; quelques uns décrivent un cycle testiculaire. D'après REISS (1923), les gonies, chez *Lacerta agilis*, entrent en mitose en mars-avril et la spermatogénèse se maintient régulière et constante jusqu'en automne, constituant une réserve de spermatides pour l'année suivante; la spermiogénèse a lieu en mars-avril, puis l'activité séminale ralentit tandis que la glande interstitielle présente un maximum d'activité (mai-juin). Il y a corrélation entre le développement de la glande interstitielle et celui des caractères sexuels secondaires. FRANKENBERGER (1928) décrit un cycle assez différent, chez *Lacerta agilis* aussi; la spermiogénèse a lieu au printemps, la spermatogénèse commence en juillet et dure jusqu'à l'hiver; l'interstitiel qu'il considère comme un tissu nourricier du germinal, présente dans son développement deux maximums, l'un au printemps, l'autre en automne, correspondant à ceux de la lignée germinale. Pour HERLANT (1933), chez *Lacerta muralis*, la transformation des spermatides en spermatozoïdes a lieu en mars-avril-mai; l'activité des gonies commence en juillet-août.

et jusqu'à l'hiver le tube séminal se repeuple de spermatides; quelques spermatozoïdes apparaissent en octobre; le développement de l'interstitiel a lieu en mars et son activité maximum en avril-mai, puis il y a une régression à partir de juillet et en septembre une légère hypertrophie due à une surcharge graisseuse; le cycle de l'interstitiel coïncide avec celui des caractères sexuels secondaires.

Les observations que j'ai pu faire confirment assez exactement celles de HERLANT; je crois qu'il est utile de les résumer, d'autant plus qu'elles s'appliquent à une autre espèce de Léopard, *Lacerta agilis*. L'aspect qui me semble le plus intéressant est celui présenté par un animal sacrifié le 22 juin. Les testicules sont petits et peu turgescents; sur des coupes (Bouin), les tubes séminifères ont un diamètre moyen de 190  $\mu$ , avec une lumière large de 40  $\mu$  environ. Contre la paroi du tube, on trouve des cellules de Sertoli et quelques gonies, mais sans divisions goniales; la presque totalité de l'épithélium germinatif est composée de spermatocytes 1, aux stades synapsis et pachytènes; au centre, il y a quelques très rares spermatides et pas de spermatozoïdes. Ce tissu germinal semble manifester une activité réduite. L'impression est tout autre pour l'interstitiel; les cellules qui le composent, de taille moyenne, mesurent environ 12  $\mu$ ; elles sont arrondies avec un noyau peu coloré; le cytoplasme est bourré de granulations, variables en dimensions, très chromophiles, d'un noir violacé après l'hématoxyline; parmi ces granulations on distingue nettement des formations en anneaux (dictyosomes). L'interstitiel est sans aucun doute dans une phase d'activité glandulaire intense (fig. 1, p. 100).

Cet état ne subsiste du reste pas longtemps; en juillet, toutes les granulations ont disparu; le noyau devient beaucoup plus colorable; le cytoplasme très clair est finement granuleux. Cet aspect se maintient jusqu'à l'hiver sans modifications; le cytoplasme se charge cependant de vacuoles claires de plus en plus grandes; si bien qu'en octobre-novembre il représente un réseau limitant de grandes vacuoles. Je n'ai pas cherché à faire l'analyse cytologique de ces formations; il est probable qu'il s'agit du phénomène de surcharge graisseuse décrit par HERLANT. Quoi qu'il en soit, l'activité sécrétrice de l'interstitiel semble être nulle à partir du mois de juillet. Malgré cela, les dimensions des cellules varient peu; en juillet et août, elles mesurent 10  $\mu$  puis en octobre-novembre 12  $\mu$  à nouveau (fig. 2, p. 100).

J'ai tenté de déterminer, soit la quantité absolue d'interstitiel soit le rapport:  $\frac{\text{interstitiel}}{\text{germinal}}$ , en dessinant à la chambre claire un champ du microscope (60 gr.) puis en découpant et en pesant les parties correspondantes. La transcription graphique des chiffres obtenus donne une courbe figurant l'importance relative des deux tissus, aux différentes époques de l'année. J'accorde peu

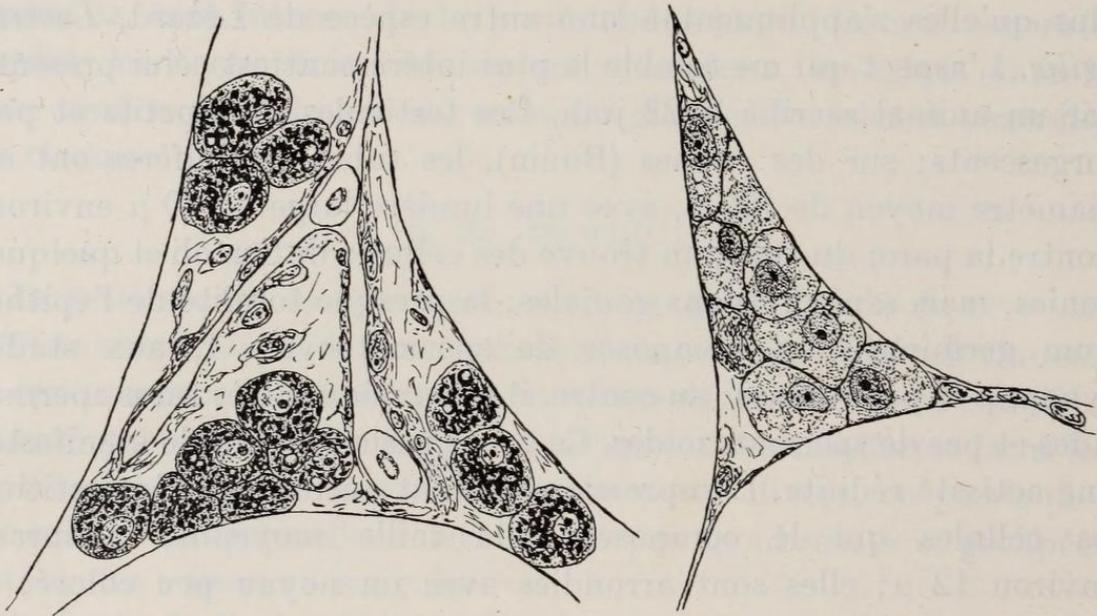


FIG. 1, 2. — *Lacerta agilis*, mâle.

Cellules interstitielles en activité, au mois de juin: fig. 1 — et au repos, au mois de novembre: fig. 2. Gr. 500.

d'importance à ces résultats, car ces données purement quantitatives ne sauraient nous renseigner sur l'activité de ces éléments.

En ce qui concerne spécialement le germinal, son activité spermatogénétique commence en juillet; le diamètre du tube séminal s'élève à  $220 \mu$ ; les stades pachytènes atteignent presque la paroi et on observe fréquemment des divisions de maturation. En septembre, le diamètre du tube, possédant un revêtement important de spermatides, s'est maintenu à  $220 \mu$ . Une partie de ces spermatides doit poursuivre son évolution; en octobre-novembre, en effet, les spermatozoïdes sont assez fréquents; mais en même temps la lumière du tube est partiellement obstruée par une masse anhiste formée, semble-t-il, de cellules germinales dégénérées; cette spermiogénèse tardive serait donc abortive. A partir d'octobre,

le nombre des spermatides a un peu diminué et le diamètre du tube est tombé à 190  $\mu$ .

Je n'ai pas fait d'observations durant le sommeil hivernal; au réveil de printemps, soit au début de mars, la spermiogénèse est en pleine activité; le diamètre des tubes spermatiques est de 190  $\mu$ ; contre la paroi du tube on trouve des cellules petites, à noyau granuleux assez foncé, qui sont des gonies et à côté quelques éléments sertoliens bien développés; les stades synapsis, pachytènes, ainsi que les divisions sont rares; la plus grande partie du tube est occupée par des spermatides en voie de transformation; il n'y a pas de lumière et le centre est garni de nombreux spermatozoïdes encore incomplètement formés. Tandis que ce tissu germinal est en pleine activité spermiogénétique, l'interstitiel, malgré son grand développement, ne présente qu'un début d'activité; les espaces intertubulaires sont en effet très dilatés; le rapport  $\frac{\text{interstitiel}}{\text{germinal}}$  est de  $\frac{1}{9}$  alors qu'en automne il est de  $\frac{1}{14}$ . Les cellules interstitielles

sont très grandes, 15 à 16  $\mu$ , avec un noyau volumineux de 6 à 7  $\mu$ , fortement coloré; le cytoplasme, peu abondant, est clair avec de grandes vacuoles; dans quelques cellules il devient cependant granuleux, indiquant peut être le début de la sécrétion. Celle-ci s'établit très rapidement et atteint son maximum en avril-mai.

En résumé, le testicule du Léopard montre bien une activité cyclique très nette pour l'interstitiel, moins évidente pour le germinal. On peut en effet à toute époque observer toutes les étapes de la spermatogénèse, la prédominance de l'un des stades conférant cependant à chaque période sa physionomie caractéristique. La spermatogénèse débute donc en juillet et produit jusqu'au début de l'hiver une réserve de spermatides. Une spermiogénèse automnale de faible importance avorte tandis que la spermiogénèse normale a lieu au printemps. La glande interstitielle entre en activité au printemps et atteint son maximum d'avril à juin pour régresser ensuite rapidement.

#### 6. *L'épididyme et le canal déférent.*

La sécrétion épидидymaire du Léopard est bien connue depuis les travaux de HENRY (1897) (1900), JELENIEWSKI (1904), BENOIT

(1925), ALVERDES (1926), PARAT (1928). HERLANT (1933) et PADOA (1933) ont décrit l'évolution cyclique de cet organe, évolution qui coïncide avec celle de la glande interstitielle et des autres caractères sexuels secondaires.

L'épididyme est un organe fusiforme, allongé parallèlement à l'axe du corps et de volume variable; très gonflé au printemps, il perd toute turgescence passée la période de la reproduction.

Le *rete testis* du Lézard est très rudimentaire; un unique conduit irrégulier, sinueux, tapissé d'un épithélium très plat, relie la face interne du testicule à la tête de l'épididyme; son rôle est purement conducteur et son aspect ne varie pas. Une coupe transversale à travers le corps de l'épididyme montre deux parties différentes: la première est représentée par six à huit sections d'un canal volumineux, contourné, noyé dans une masse conjonctive abondante; la seconde comprend une trentaine de sections plus petites, plus régulières, simplement limitées par une membrane basale et disposées latéralement et en dehors des premières (fig. 7, pl. 2). D'après BRAUN (1877), les grandes sections correspondent au canal épидидymaire proprement dit, provenant du canal de Wolff; dans son développement, il repousse de côté les conduits efférents, plus petits, vestiges du mésonéphros. Ces canalicules mésonéphrétiques caractérisent la tête de l'organe, la queue en étant presque complètement dépourvue; elle ne renferme plus que des canaux très dilatés, suivis d'un canal déférent unique, entouré d'une tunique musculo-conjonctive importante, incrustée dans la face ventrale du rein; le tronçon terminal se renfle dans la paroi du cloaque en une vésicule séminale.

Les canaux efférents ont un diamètre moyen de 35  $\mu$ ; les cellules épithéliales qui constituent les parois sont cubiques, de 10 à 12  $\mu$ , avec un noyau ovalaire de 4  $\mu$ , à peu près au centre de la cellule; elles sont le siège d'une sécrétion analogue à celle du canal épидидymaire, mais d'importance minime. Ce dernier conduit, d'un diamètre moyen de 50  $\mu$ , est tapissé d'un épithélium glandulaire d'aspect variable.

En juin, les cellules de la région du corps sont prismatiques, hautes de 18 à 20  $\mu$ , avec un noyau allongé de 5 à 6  $\mu$ , quelquefois double, mais toujours à la base de la cellule; le pôle excréteur est encore chargé de quelques granulations noires après hématoxyline, attestant une activité glandulaire manifeste mais peu intense. La

lumière du canal est vide. Dans la queue, l'épithélium ne sécrète plus; les cellules de  $10\ \mu$  ont un noyau au centre et très peu de cytoplasme. Le canal est fortement dilaté par un magma comprenant un produit amorphe jaunâtre, des granulations noires de la sécrétion épидидymaire, des cellules vacuolaires et granuleuses, éléments dégénérés de la lignée germinale et surtout une masse de spermatozoïdes; ce magma se rencontre jusqu'à l'extrémité postérieure du spermiducte dont le diamètre va en augmentant de  $80\ \mu$  dans la queue de l'épididyme à  $150\ \mu$  dans le canal déférent, jusqu'à  $280\ \mu$  dans l'ampoule séminale; en même temps, la paroi prend de

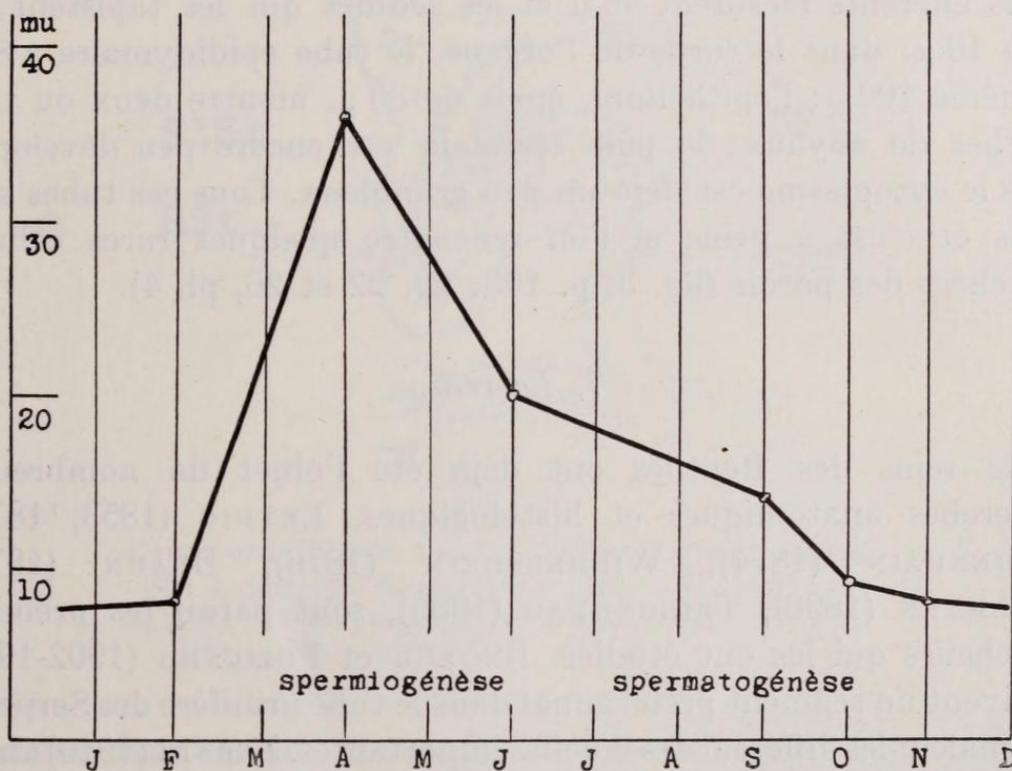


FIG. 3. — *Lacerta agilis*, mâle.

Variation de la hauteur de l'épithélium épидидymaire pendant l'année.

plus en plus l'aspect d'un épithélium de revêtement; dans l'ampoule il est très plat et mesure à peine  $5\ \mu$ .

A cette époque, par conséquent, l'activité spermiogénétique du testicule est terminée; les spermatozoïdes ont parcouru les voies efférentes et restent encore accumulés dans les parties terminales; l'activité glandulaire de l'épididyme est encore manifeste, mais comme celle de l'interstitiel elle est sur son déclin. En juillet, en effet, toute trace de granulations a disparu des cellules devenues plus basses; le spermiducte est entièrement vide, les spermato-

zoïdes ont été éliminés. Dans les mois qui suivent, l'épithélium épидидymaire devient de plus en plus bas; il mesure de 12 à 16  $\mu$  en septembre, 9 à 10 en octobre et 8 en novembre; les cellules sont alors cubiques, le noyau est grand, 5 à 6  $\mu$ , et le cytoplasme très peu abondant. Le calibre des conduits a lui aussi diminué; ainsi dans l'ampoule il passe de 280  $\mu$  à 190  $\mu$ .

C'est dans cet état de repos absolu que se trouvent les voies génitales au début de l'hibernation. En mars, au moment du réveil, la sécrétion n'a pas encore commencé, mais elle s'établira rapidement. L'organe est déjà fortement dilaté quoique encore vide; les tubes efférents mesurent 45  $\mu$  et les cellules qui les tapissent ont 15 à 16  $\mu$ ; dans le corps de l'organe, le tube épидидymaire a 80  $\mu$  et même 100  $\mu$ ; l'épithélium, épais de 30  $\mu$ , montre deux ou trois couches de noyaux; le pôle sécréteur est encore peu développé, mais le cytoplasme est déjà un peu granuleux. Tous ces tubes sont vides et c'est à peine si l'on rencontre quelques rares cellules détachées des parois (fig. 3, p. 103; fig. 22 et 26, pl. 4).

### 7. Le rein.

Les reins des Reptiles ont déjà été l'objet de nombreuses recherches anatomiques et histologiques. LEYDIG (1853, 1872), HEIDENHAIN (1874), WIEDERSHEIM (1876), BRAUN (1877), HOFFMANN (1890), TRIBONDEAU (1905), sont parmi les premiers chercheurs qui les ont étudiés. REGAUD et POLICARD (1902-1905) décrivent un segment préterminal dans le tube urinifère des Serpents et signalent les différences sexuelles importantes. ZARNIK (1910) aboutit à peu près aux mêmes résultats en ce qui concerne les Ophidiens, mais chez *Lacerta agilis* il décrit un « initiales Sammelrohr » absolument identique chez le mâle et chez la femelle. Plus tard, REISS (1928), en contradiction avec l'auteur précédent, constate le synchronisme de l'évolution cyclique de ce segment préterminal chez le mâle avec celle de la glande interstitielle. DORNESCO (1925) retrouve ce même segment chez des *Lacerta* impubères avec les mêmes différences sexuelles décrites par REGAUD et POLICARD. CORDIER (1928) décrit aussi ce tronçon chez divers reptiles. Enfin HERLANT (1933) précise à son tour le cycle de cette partie du tube urinifère chez *Lacerta muralis*; pour lui ce segment n'est pas encore sexuellement différencié chez le jeune lézard; chez le mâle adulte, il y a une

période de sécrétion au printemps-début de l'été, coïncidant avec l'activité de l'interstitielle. Il n'a pas examiné *Lacerta agilis* qui fait l'objet de cette étude et je crois bon d'indiquer ici les résultats que j'ai obtenus quoique je n'aie accordé que peu d'attention au rein, en raison des travaux déjà existant.

L'uretère est court; il reçoit à des niveaux différents des arborescences de canaux collecteurs correspondant à peu près aux lobes du rein. Ces canalisations sont tapissées de cellules cylindriques et muqueuses, hautes de 10 à 15  $\mu$ . Les canalicules urinifères dé-

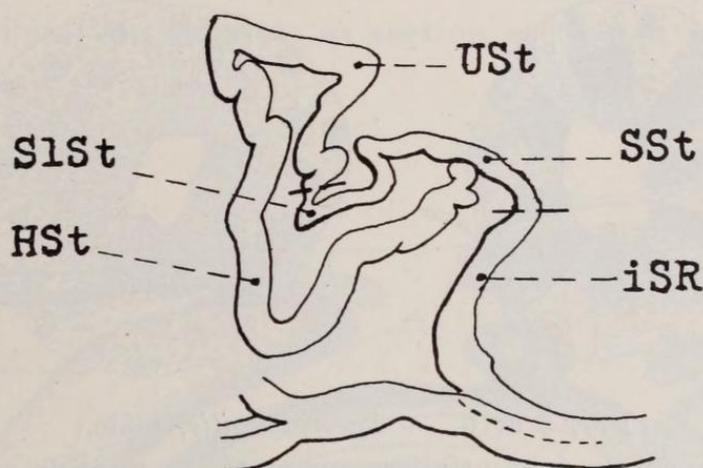


FIG. 4.

Canal urinifère de *Lacerta agilis*, d'après ZARNIK.

iSR = initiales Sammelrohr; SSt = Schaltstück;  
 USt = Übergangsstück; SlSt = Schleifenstück;  
 HSt = Hauptstück.

bouchent dans ces collecteurs par un tronçon terminal très court, sans particularités nouvelles (fig. 4, p. 105 et fig. 6, pl. 2); par contre le segment préterminal est un peu différent; son diamètre est de 50 à 60  $\mu$  et les cellules sont hautes de 20 et même 22  $\mu$ , et de deux types différents alternant assez régulièrement. Les unes sont étroites, encore nettement muqueuses, quoique la réaction, après traitement au mucicarmin, donne une coloration moins rouge que dans le canal collecteur; les autres, plus larges, pyramidales, sont au printemps gris-rose et tout le pôle libre est finement granuleux, grisâtre. Cet aspect sécrétoire subsiste jusqu'en juin sans que la cellule manifeste jamais une réaction nettement muqueuse. En outre, en juin, ces cellules sont beaucoup plus larges; les éléments muqueux et toute la section du tube ont maintenant la même couleur orangée avec

granulations grises (fig. 6, p. 106). En juillet, la sécrétion a complètement cessé, sans que pour cela le diamètre ait sensiblement varié; en même temps, les cellules muqueuses ont un peu augmenté de taille. En septembre, il y a alors une alternance régulière de cellules muqueuses violemment colorées en rouge par le mucicarmin et de cellules non muqueuses, jaunes, mais sans granulations sécrétaires. C'est dans cette période surtout que le tube est comme le dit ZARNIK « der Felderung eines Schachbrettes vergleichbar » (fig. 5, p. 106).

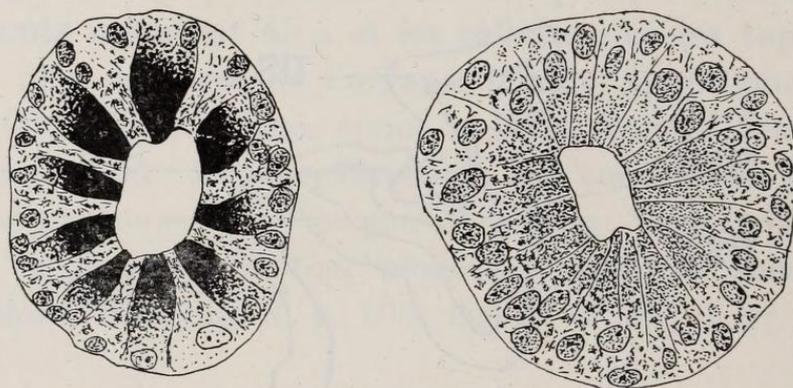


FIG. 5 et 6. — *Lacerta agilis*, mâle.

Segment sexuel du tube urinifère, au repos, au mois de septembre: fig. 5, et en activité, au mois de mai: fig. 6. Gr. 600.

Ce tronçon préterminal est suivi d'un segment beaucoup plus étroit, plus régulier, de 20 à 25  $\mu$ ; les cellules sont très claires, sans sécrétion et leur cytoplasme est faiblement coloré en rose par la technique au mucicarmin.

J'ai donc observé une sécrétion périodique du segment préterminal du tube urinifère; mais chez *Lacerta agilis*, elle n'a ni la netteté, ni l'amplitude de celle décrite par HERLANT chez d'autres Lacertiens (orvet, *Lacerta serpa*) ou par REGAUD et POLICARD chez les Ophidiens.

#### 8. Le cloaque et ses annexes.

LEYDIG (1853), BRAUN (1877), HOFFMANN (1890), DISSELHORST (1897), UNTERHÖSSEL (1902) ont spécialement contribué à la connaissance du cloaque des Reptiles; leurs travaux déjà anciens sont purement descriptifs; la plupart relèvent la présence de glandes énigmatiques, assimilées le plus souvent à des prostates; mais aucun

ne signale des différences sexuelles autres que la présence des pénis; du reste, le cloaque de la femelle n'a jamais été étudié en détail. GADOW (1886) est le premier à introduire une nomenclature précise; il distingue trois régions, le coprodaeum antérieur, l'urodaeum médian, le proctodaeum postérieur, tous trois assez mal délimités chez l'adulte. A ma connaissance, le seul travail récent est celui de WÖPKE (1930); l'innervation, la vascularisation, la répartition des muscles et le mode d'érection des pénis sont les faits auxquels il s'attache.

Le cloaque est parcouru par un canal sinueux, très plissé, tout au moins à l'état de vacuité; sa section est à peu près circulaire

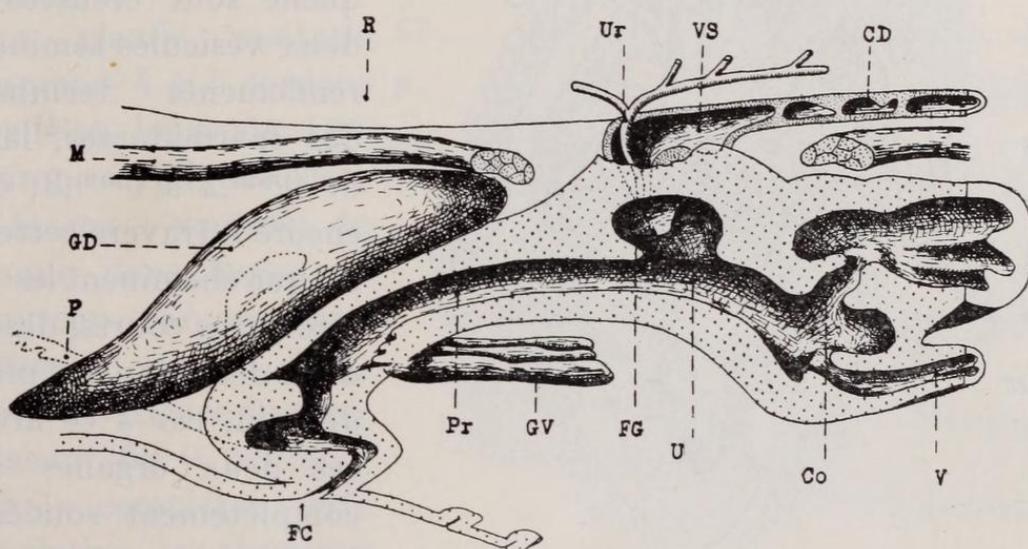


FIG. 7. — *Lacerta agilis*, mâle.

Coupe sagittale du cloaque, demi-schématique, Gr. 19.

R = rein; Ur = uretère; VS = Vésicule séminale; CD = canal déférent; M = bandelette musculaire; GD = glande dorsale; P = pénis; FC = fente cloacale; Pr = proctodaeum; GV = glande ventrale; FG = fossette urogénitale; U = urodaeum; Co = coprodaeum; V = vessie.

dans sa partie antérieure et aplatie avec des culs-de-sac latéraux dans la partie postérieure. En avant, le coprodaeum débute au rectum dont il est séparé par un pli annulaire; très court, il comprend essentiellement une poche qui fonctionne comme un réservoir de matières fécales. L'urodaeum qui lui fait suite commence au débouché du canal de la vessie; ce canal circulaire chemine contre le rectum et s'ouvre ventralement dans le cloaque dont il est aussi séparé par un repli en forme de sphincter (fig. 7, p. 107).

La partie la plus intéressante de l'urodaeum est la fossette urogénitale creusée dans la paroi dorsale; c'est un enfoncement avec deux parties latérales symétriques dans le fond de chacune desquelles on remarque une protubérance en forme de mamelon: la papille urogénitale. C'est sur cette papille que débouchent côte à côte le canal déférent et l'uretère. L'ouverture du premier est en avant et en contact avec celle du second.

Jusqu'en ce point, le cloaque est plus ou moins libre dans la cavité abdominale; mais au niveau de la fossette urogénitale, il est

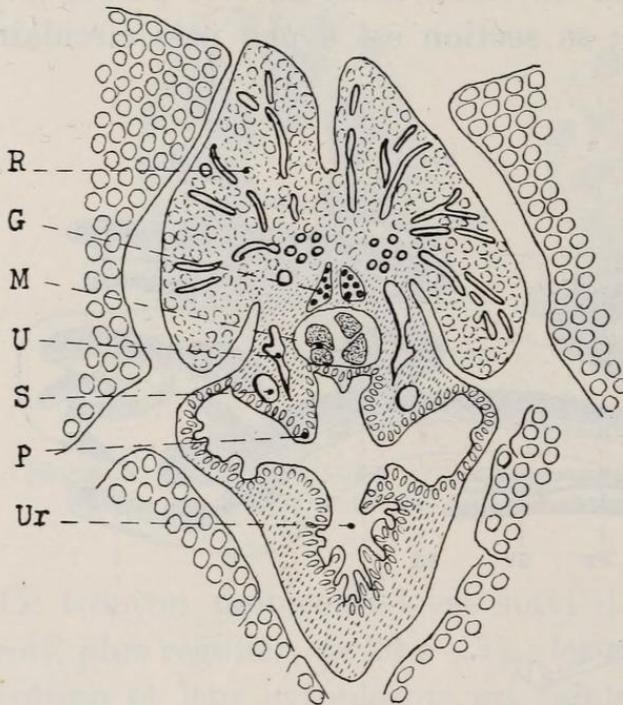


FIG. 8. — *Lacerta agilis*, mâle.

Coupe transversale du cloaque au niveau de la papille urogénitale, demi-schématique, Gr. 13.

R = rein; G = ganglion nerveux; M = bandelette musculaire; U = uretère; S = spermiducte; P = papille urogénitale; Ur = urodaeum.

étroitement relié à la face ventrale du rein par sa paroi épaissie dans laquelle sont creusées les deux vésicules séminales, renflements terminaux des spermiductes, larges de 0mm,2 à 0mm,3; c'est encore à travers cette paroi que cheminent les uretères, très courts, descendant des reins, ou plutôt du rein, car à ce niveau ces deux organes sont complètement soudés et ne forment qu'une seule masse (fig. 8, p. 108).

La partie terminale du cloaque, le proctodaeum, débute à l'endroit où le canal à section circulaire s'aplatit; ce passage est encore indiqué par une transformation histologique de la paroi. Ce proctodaeum décrit dans le plan sagittal une courbe en S, avant d'aboutir à la fente cloacale, laquelle est transversale. La topographie de cette région est encore compliquée par la présence, en arrière de la lèvre cloacale postérieure, de deux gouttières s'étendant des angles de cette fente jusqu'aux pénis.

Trois masses glandulaires, deux dorsales et une ventrale, sont

annexées au proctodaeum. Les glandes dorsales sont des organes longs de 2<sup>mm</sup> environ et larges de 0<sup>mm</sup>,7 au maximum; leurs extrémités antérieures débutent un peu en arrière de la région urogénitale et leurs extrémités postérieures s'étendent en arrière plus loin que la lèvre postérieure du cloaque, entre les deux pénis. Ces glandes sont fusiformes et arquées, accolées par leur convexité, tandis que, passant sous les pénis, elles les embrassent de leur concavité. Chaque glande possède une petite ampoule réservoir qui s'ouvre à la base du pénis.

La glande ventrale comprend 4 à 5 cordons parallèles, longs de 1<sup>mm</sup> environ, appliqués contre la paroi ventrale du cloaque dans lequel ils s'ouvrent par quelques orifices au niveau de la région antérieure du proctodaeum (fig. 9, p. 109).

Pour compléter cette description anatomique du cloaque, il faut signaler encore la présence, entre le rein et ce dernier, soit dans sa paroi dorsale épaissie, de deux bandes musculaires très longues, commençant dans la région rectale déjà, s'insinuant entre les ampoules séminales et les uretères et se prolongeant entre les pénis. Enfin, dans la région urogénitale, deux volumineux ganglions nerveux sont accolés à la paroi ventrale du rein.

Au point de vue histologique, ces différentes régions offrent des particularités intéressantes. La partie postérieure du cloaque, le proctodaeum, est tapissée d'un tissu d'aspect épidermique rappelant celui qui recouvre le corps, tandis que les parties antérieures sont

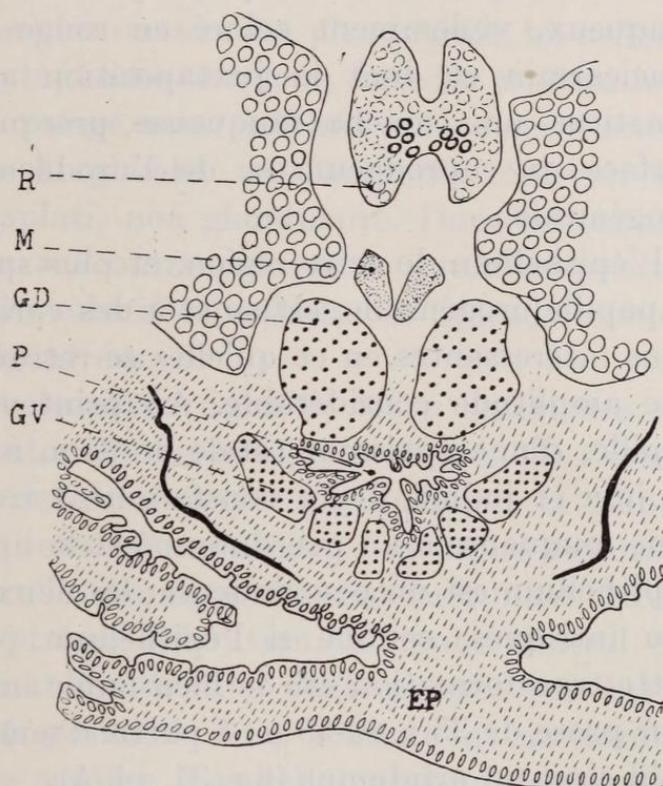


FIG. 9. — *Lacerta agilis*, mâle.

Coupe transversale du cloaque au niveau des glandes cloacales. Gr. 13.

R = rein; M = bandelettes musculaires;  
GD = glande dorsale; P = proctodaeum;  
GV = glande ventrale; EP = écaille pré-anale.

revêtues d'un épithélium cylindrique, glandulaire et muqueux à deux ou trois couches cellulaires; les couches profondes sont composées de cellules petites, arrondies ou polygonales, peu nettes et indistinctement séparées du conjonctif sous-jacent. Les cellules superficielles sont cylindriques et hautes de 20 à 25  $\mu$ ; le noyau allongé, de 10  $\mu$ , avec un ou deux nucléoles, repose toujours sur le fond de la cellule, tandis que le pôle libre est occupé par un calice muqueux, violemment coloré en rouge dans les préparations au mucicarmin et dont la juxtaposition avec les éléments voisins constitue une couche muqueuse presque continue sur toute la surface du coprodaeum et de l'urodaeum, y compris la fossette urogénitale.

L'épithélium de cette région, et plus spécialement celui qui revêt la papille urogénitale, est sujet à des variations presque insensibles, mais intéressantes en ce qu'elles se retrouvent chez la femelle avec une amplitude considérable. Au printemps, cet épithélium de la papille, d'une épaisseur totale de 35  $\mu$ , a l'aspect décrit ci-dessus; en juin et juillet, il y a constamment trois couches de cellules; la zone muqueuse a un peu diminué et la limite entre le conjonctif et l'épithélium est un peu sinueuse; les deux tissus sont alors quelque peu intriqués, comme si l'épithélium proliférait en profondeur. Cette transformation est de bien faible importance puisque l'épaisseur passe de 35 à 40-45  $\mu$ ; à partir d'août, l'aspect est redevenu ce qu'il était au printemps (fig. 31, pl. 4).

Cet épithélium tapisse également le rectum où les cellules sont plus grandes et le mucus moins abondant, et aussi le canal de la vessie où quelques cellules seulement sont muqueuses, les autres étant ciliées.

Le proctodaeum est revêtu d'un épithélium très différent, pluri-stratifié, haut de 35  $\mu$ ; il est composé de cellules petites qui, à la surface, perdent leur forme cubique primitive, s'aplatissent tout en présentant le phénomène de la kératinisation. Elles produisent alors, tout comme la peau, une couche cornée qui se détache lors de la mue. Il existe entre l'urodaeum et le proctodaeum une étroite zone de transition.

Les glandes dorsales et ventrales se reconnaissent facilement sur une coupe transversale du proctodaeum; les premières sont toujours comprises entre le rein et le cloaque; c'est en arrière de la fente cloacale seulement qu'elles s'insinuent entre les deux pénis et

passent même à la face ventrale entre ceux-ci et la peau de la queue. Ce sont des organes compacts, composés d'acinis de 25 à 35  $\mu$  de diamètre; les cellules prismatiques mesurent 10 à 15  $\mu$ ; le pôle libre de la cellule est occupé par un cytoplasme clair, parsemé de gouttelettes se colorant en noir par l'hématoxyline et ne présentant pas de réaction muqueuse. Les canaux collecteurs qui sont assez nombreux et mesurent 25  $\mu$  de diamètre sont tapissés de cellules glandulaires, cubiques, de 8 à 10  $\mu$ . Dans les canaux les plus grands, les cellules sont cylindriques et leur cytoplasme se colore, dans les préparations au mucicarmin, en jaune-orangé assez intense, mais sans réaction muqueuse. Au centre de la glande, une ampoule réservoir est revêtue d'un épithélium aplati, non glandulaire. Dans les canaux et dans cette ampoule, on rencontre presque toujours un produit de sécrétion composé d'une substance anhiste, de granulations de sécrétion et de cellules dégénérées.

La glande ventrale est localisée dans la lèvre antérieure du cloaque; primitivement cantonnée sur la ligne médiane, elle s'étend ensuite sur les côtés au point de s'accoler quelquefois à la glande dorsale, si bien que le cloaque est alors entouré d'un anneau glandulaire. Mais même dans ce cas, les deux glandes sont facilement identifiables par leur structure et leur coloration. L'organe ventral est plutôt tubulo-acineux; les tubes de 30  $\mu$  sont groupés par 4 à 7 autour d'un collecteur plus grand, le tout constituant un cordon plus ou moins isolé de ses voisins. Les cellules glandulaires sont identiques en dimensions et aspects histologiques à celles de la glande dorsale; il en est de même du produit de sécrétion; la coloration générale est seulement plus foncée.

Ces glandes ne m'ont pas paru présenter des variations au cours de l'année et je n'ai observé aucune relation entre leur activité et le cycle sexuel. Cependant, c'est chez un Lézard sacrifié en novembre que la sécrétion était la plus nette et la plus intense; le cytoplasme était alors bourré de granulations noires, grosses et fort nettes.

On trouve parfois quelques cellules isolées présentant une coloration rouge-orangé après la technique au mucicarmin, coloration qui semble indiquer une légère réaction muqueuse; ceci est surtout visible dans la glande ventrale et particulièrement au printemps.

Les auteurs allemands, depuis LEYDIG, désignent volontiers ces glandes sous le nom de « Prostata » pour la dorsale et de « Talgdrüse »

pour la ventrale. D'après WÖPKE « beide Drüsen liefern m. E. das Substrat für die Samenfäden, in zweiter Linie mögen sie auch, wie LEREBoullet angibt, zur Feuchterhaltung der Kloake dienen. Vielleicht stehen sie auch im Dienst der sexuellen Annäherung ». Il me semble difficile d'accepter la première hypothèse; d'une part, ces glandes, la dorsale au moins, se retrouvent chez la femelle; d'autre part leur activité n'est pas en rapport avec les phénomènes cycliques de la reproduction; je crois préférable, pour l'instant au moins, de désigner encore ces glandes par les termes de dorsale et ventrale qui ne préjugent pas de leur rôle physiologique.

WÖPKE a étudié en détail le pénis du Lézard ainsi que le mécanisme de l'érection; il a signalé la présence du corps caverneux qu'il a décrit avec soins; aussi je ne reviendrai pas sur ces questions; j'indiquerai seulement que le pénis subit lui aussi des variations cycliques, variations uniquement quantitatives, car je n'ai pas observé de transformations histologiques. Au printemps, le pénis est très dilaté; il forme à la base de la queue un renflement saillant et bien visible. Les coupes transversales montrent un corps caverneux fortement turgescence; les lacunes sont grandes et beaucoup sont bourrées de globules rouges. Cet aspect se maintient jusqu'à l'époque de la reproduction, après quoi il y a une régression manifeste; en août, le corps caverneux est beaucoup moins développé; les lacunes sont plus petites et moins nombreuses; les éléments sanguins ont disparu. En automne, cette régression est maximum, les pénis sont alors très petits; très flasques, ils ont perdu toute turgescence.

### **B. Les caractères sexuels du Lézard agile femelle.**

Nous n'avons que de rares documents sur les caractères sexuels des femelles de Lézard. Les anciens traités d'anatomie et d'histologie ne décrivent en général que le mâle, ne donnant que des indications très fragmentaires sur la femelle. Les recherches spéciales portant sur des sujets plus limités sont rares et consignées dans quelques brèves notes. Les renseignements les plus intéressants sont à puiser chez les auteurs qui ont porté leur attention sur les différences sexuelles; cependant il n'existe pas de travail d'ensemble sur cette question; enfin, tous les travaux sur le cycle sexuel ou le

déterminisme des caractères sexuels ne tiennent compte que du mâle.

GEGENBAUR (1861), WALDEYER (1870), LEYDIG (1853-1872), BRAUN (1877), HOFFMANN (1890), fournissent des indications intéressantes sur l'anatomie du tractus génital. BRAUN en particulier décrit la structure de l'ovaire; les jeunes ovocytes sont groupés en deux bandes germinatives « Ureierlager » à partir desquels la formation des follicules se fait suivant deux lignes à peu près symétriques longeant la surface de l'ovaire, de sorte que sur une coupe transversale de l'organe les follicules sont groupés en une couronne laissant au centre une cavité plus ou moins encombrée de vaisseaux sanguins. ARNOLD (1896) décrit assez sommairement l'ovaire en général et s'attache beaucoup plus au follicule, à sa formation et à son évolution. LOYEZ (1900-1905) traite en détail de l'ovogénèse et de la formation du follicule; mais une étude aussi spéciale mériterait d'être reprise par des techniques modernes. LOYEZ compte par exemple 24 chromosomes chez le Léopard, ce qui ne correspond pas du tout aux données actuelles; elle trouve aussi à toute époque tous les stades de l'ovogénèse, de la cellule primordiale à l'œuf mûr exclusivement; celui-ci n'existe qu'au moment de la reproduction. Cette affirmation me paraît erronée; les premiers stades de l'ovogénèse ont lieu déjà chez l'embryon et chez la femelle adulte les plus jeunes ovocytes sont à la fin de la phase de petit accroissement. Plus récemment, BHATTACHARYA (1925) a étudié la vitellogénèse.

Quelques recherches fragmentaires concernant les diverses phases de la formation des follicules et la constitution d'un corps jaune sont dues à LOYEZ (1905), HETT (1924), LUCIEN (1903) pour qui le mécanisme serait assez voisin de celui existant chez les Mammifères. La dégénérescence des follicules a été souvent observée dans l'ovaire normal entre autres par: DUBUISSON (1905), MEYER (1908), LOYEZ (1905). Enfin, les descriptions de l'œuf mûr sont assez nombreuses et complètes; les principales sont dues à GEGENBAUR (1861), WALDEYER (1870), EIMER (1872), LUDWIG (1874), BRAUN (1877), ARNOLD (1892), GIERSBERG (1921). HOFFMANN (1890) décrit l'oviducte et signale l'existence de glandes en forme de petits sacs dans la paroi de l'utérus.

Le cloaque n'a jamais été examiné spécialement; seul DISSELHORST (1897) étudie la fossette urogénitale et décrit des

glandes dorsales et ventrales semblables à celle du mâle, ce qui me paraît inexact, chez *Lacerta agilis* tout au moins, puisque je n'ai jamais trouvé de glande ventrale chez les femelles.

Des différences sexuelles ont été signalées, comme nous l'avons vu plus haut, dans le rein, par HEIDENHAIN (1874) et surtout par REGAUD et POLICARD (1903) qui ont décrit chez les Ophidiens un segment sexuel très différent dans les deux sexes. Pour ZARNIK (1910), il n'y a chez le Lézard aucune différence sexuelle de ce côté là. Je citerai enfin WERNER (1895) qui décrit des différences sexuelles dans les dimensions et dans la coloration et MATTHEY (1929) dans la coloration et les glandes fémorales.

L'étude du cycle et des caractères sexuels chez la femelle du Lézard est donc presque entièrement à faire; j'ai tenté de préciser quelques points; mais j'ai laissé de côté toute la question de l'ovogénèse, du cycle ovarien et de la source des hormones.

### 1. Morphologie générale.

Le corps de la femelle est plus long que celui du mâle et la différence est sensible, puisqu'elle est de l'ordre de 1 cm. pour une longueur totale de 7 cm. De ce fait, la femelle paraît plus élancée, sauf en été, lorsqu'elle est portante. La tête est beaucoup plus petite que chez le mâle, surtout relativement au tronc, mais aussi d'une façon absolue, puisque la différence est en moyenne de 0<sup>mm</sup>,6 sur la longueur et 0<sup>mm</sup>,7 sur la largeur; la tête de la femelle est donc relativement plus étroite que celle du mâle (fig. 2 et 5, pl. 2).

Poids moyen . . . . .	8gr,58
Longueur totale (entre l'écaïlle préanale et l'extrémité de la tête) . . . . .	72 <sup>mm</sup> ,6
Longueur de la tête (de la pointe à l'écaïlle occipitale) . . . . .	15 <sup>mm</sup> ,8
Largeur maximum de la tête . . . . .	11 <sup>mm</sup> ,1

Les écaïlles de la face ventrale sont plus nombreuses que chez le mâle, ce qui est en relation avec la longueur du corps; il y a 30 à 32 rangées transversales entre l'écaïlle préanale et le collier. La fente cloacale est beaucoup plus courte que chez le mâle; elle n'occupe pas toute la largeur du corps. Enfin, la queue est régulièrement cônique depuis la base; les renflements provoqués par les pénis n'existant pas chez la femelle (fig. 21, pl. 3).

## 2. Couleur.

La couleur des téguments de la femelle est assez uniforme. Sur le dos une ligne brune est bordée de gris comme chez le mâle; les flancs sont gris-brun, un peu plus clairs dans les parties ventrales; des taches blanches, noires, violettes ou brunes sont réparties en mosaïque sur le dos et les flancs et présentent la même disposition que chez le mâle, mais elles ne forment jamais un contraste très vif avec la coloration homogène du fond; les parties inférieures sont jaunâtres à verdâtres.

Si le dos et le ventre ont la même coloration chez la femelle que chez le mâle, les flancs sont très différents; on n'y observe jamais, chez la femelle, la moindre coloration verte; la teinte générale est gris-brun à brun violacé, et elle est permanente, ne subissant pas de modification au cours de l'année, si ce n'est un éclat plus vif après la mue, variation qui s'observe identiquement chez le mâle.

## 3. Organes fémoraux.

Les organes fémoraux de la femelle sont semblables à ceux du mâle tant au point de vue du nombre et de la disposition que de la structure; les différences concernent seulement les dimensions des diverses parties ou l'intensité des phénomènes physiologiques qui les affectent.

Les écailles fémorales au nombre de 12 à 15 de chaque côté, sont légèrement mamelonnées, mais elles ne sont jamais très proéminentes et ne font pas saillie à la surface de la cuisse comme c'est le cas chez le mâle; du reste peu développées, elles se distinguent mal des voisines. Au sommet de l'écaille, l'orifice est petit et mesure au maximum 0<sup>mm</sup>,2 de diamètre; au niveau de cet orifice, on remarque un disque de substance cornée jaunâtre, produit de sécrétion de l'organe; mais à aucun moment cette sécrétion ne forme une papille conique s'élevant au-dessus de l'écaille comme on l'observe toujours chez le mâle (fig. 14 et 15, pl. 3). L'organe est aussi formé de deux parties, mais l'une et l'autre sont peu développées et le tout ressemble plutôt à un tube dont la région terminale, légèrement renflée et large au maximum de 0<sup>mm</sup>,3, constitue le corps, tandis que le canal est long de 0<sup>mm</sup>,4 à 0<sup>mm</sup>,5. Le corps est divisé en lobes, peu nombreux

et mal isolés les uns des autres; les cloisons qui les séparent sont basses, si bien que les cellules du centre de l'organe forment une seule masse.

Le processus de kératinisation s'observe aussi dans l'organe fémoral femelle, mais il est beaucoup moins intense et débute très tard dans la vie de la cellule; alors que chez le mâle les cellules se chargent de granulations dès qu'elles ont quitté la couche basale, elles restent longtemps indifférenciées chez la femelle et ce n'est que vers le milieu de l'organe qu'apparaissent les premiers stades de la sécrétion; cette dernière n'atteint jamais la netteté de celle du mâle; les granulations restent difficiles à mettre en évidence. Par contre, le même produit de sécrétion s'accumule dans le canal; il a le même aspect morphologique et les mêmes réactions colorantes; il est seulement beaucoup moins abondant (fig. 38 et 39, pl. 4).

En résumé, l'organe fémoral de la femelle est analogue à celui du mâle; il présente les mêmes caractères, mais à un degré moindre et cela aussi bien aux points de vue anatomique et histologique que physiologique.

#### 4. Anatomie du tractus urogénital.

Les appareils urinaire et génital sont bâtis sur le même plan chez la femelle et chez le mâle. Les reins de la femelle sont plus petits, mais occupent la même position dans la profondeur du bassin, s'étendant jusque dans la racine de la queue. Les uretères débouchent au fond d'une fossette urogénitale dans la paroi du cloaque. Les ovaires occupent dans la cavité abdominale la même place que les testicules et sont aussi décalés l'un par rapport à l'autre, le droit plus en avant que le gauche. Les oviductes sont deux longs canaux aplatis, rubanés, et très plissés à l'état de vacuité. Le pavillon est situé en avant, au niveau de l'aisselle et l'oviducte passe sous l'ovaire et un peu en dehors de celui-ci; l'utérus qui lui fait suite s'enfonce dans le bassin et, passant entre le rein et le cloaque, pénètre dans la paroi de ce dernier et s'ouvre lui aussi dans la fossette urogénitale. La vessie occupe la même position que chez le mâle; à la place des pénis du mâle on trouve chez la femelle des culs-de-sac vaginaux; c'est dans l'un d'entre eux que pénètre un des pénis lors de l'accouplement. La glande ventrale n'existe pas chez la femelle, par contre on trouve des glandes utérines dans la fossette urogénitale qui est un peu différente de celle du mâle.

5. *L'ovaire.*

L'ovaire est maintenu dans la cavité abdominale par une lame conjonctive qui s'attache d'une part à sa face dorsale et interne et d'autre part au voisinage de la colonne vertébrale; c'est dans cette lame que passent les nerfs et les vaisseaux qui pénètrent dans l'organe par le hile. Les ovocytes jeunes sont placés directement au voisinage du hile. Au fur et à mesure de leur croissance, ils descendent, suivant les bords convexes de l'organe, vers la face ventrale où ils s'accumulent. L'organe est recouvert d'un épithélium péritonéal de cellules cubiques et la cavité centrale est partiellement remplie de vaisseaux sanguins et d'amas conjonctifs irrégulièrement répartis entre les follicules.

De chaque côté du hile se trouvent deux bandelettes à peu près symétriques, fusiformes, qui représentent la partie germinative de l'ovaire. BRAUN (1877) les considère comme de simples épaisissements de l'épithélium péritonéal; c'est du reste bien ainsi qu'elles se présentent sur des coupes transversales. Elles sont composées de grandes cellules mesurant en moyenne  $13 \mu$ ; le noyau est volumineux avec un gros nucléole; ce sont de jeunes ovocytes qui terminent la phase de petit accroissement. Comme on le verra plus tard, les premiers stades de la maturation ont lieu chez l'embryon ou chez le jeune avant la puberté et chez l'adulte je n'ai jamais observé de stades synapsis, pachytène, etc. comme l'a fait LOYEZ.

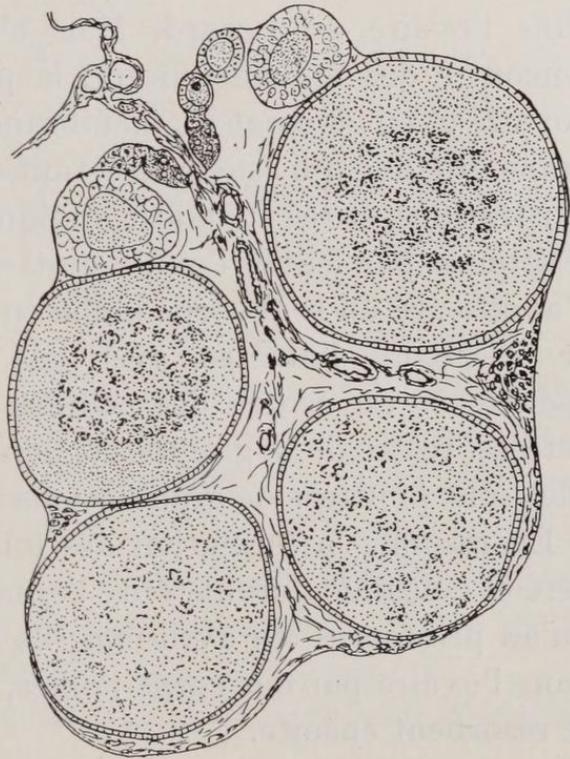


FIG. 10. — *Lacerta agilis*, femelle.  
Coupe transversale de l'ovaire. Gr. 50.

Ces ovocytes sont noyés dans une masse de cellules très petites avec un noyau condensé et très coloré. Enfin, dans cette masse

germinative on trouve déjà de jeunes follicules composés d'un ovocyte plus âgé, au début du grand accroissement, et entouré d'un épithélium folliculaire formé d'une seule couche de cellules cubiques et régulières (fig. 10, p. 117). A mesure qu'ils grandissent, ces follicules quittent la zone germinative et font hernie sous l'épithélium ovarien. L'épithélium folliculaire est alors plus compliqué; pluristratifié, il comprend de l'extérieur à l'intérieur une couche de petites cellules limitant une, deux ou trois couches d'éléments beaucoup plus grands, piriformes, qui servent d'après LOYEZ à la nutrition de l'ovocyte. Enfin, dans les follicules plus grands, cette *granulosa* se modifie encore, les grandes cellules disparaissent et l'épithélium devient une couche de revêtement tapissée à l'extérieur d'une membrane conjonctive tandis que, du côté interne, la paroi de l'ovocyte constitue une membrane vitelline épaissie.

Ces divers aspects de l'ovogénèse sont observables toute l'année dans l'ovaire du Lézard. Mais c'est en mai seulement que j'ai rencontré des follicules mûrs; la paroi fait hernie à la surface de l'ovaire et en ce point les membranes sont très minces, sauf la membrane vitelline qui est épaissie tout autour de l'ovocyte; la *granulosa* unistratifiée, étirée et aplatie, indique nettement un point de moindre résistance par lequel l'ovule quittera l'ovaire peu de temps après. J'ai observé un seul corps jaune en juin; il a la forme d'une cupule de 0<sup>mm</sup>,8 de diamètre, avec une paroi conjonctive externe très épaissie et au centre des cellules irrégulières, allongées et enchevêtrées, restes de la *granulosa*; dans les colorations à l'hématoxyline elles sont bourrées de granulations noires très grosses et très nettes.

En résumé, la formation des follicules se fait d'une façon régulière et continue durant toute l'année, mais ils n'arrivent à maturité qu'au printemps, en avril-mai; ils sont alors expulsés et remplacés dans l'ovaire par des corps jaunes, visibles encore en juin, mais qui se résorbent ensuite.

## 6. L'oviducte.

L'oviducte est un canal rubané, très plissé, traversant la cavité abdominale sur presque toute sa longueur; il débute en effet très en avant au niveau de la ceinture scapulaire, longe la colonne vertébrale, s'insinue entre le rein et le cloaque, pénètre dans la paroi de ce dernier et s'ouvre enfin dans la fossette urogénitale.

La structure de la paroi permet de le diviser en trois régions: 1° La partie antérieure, caractérisée par la présence de cellules ciliées; cette portion initiale comprend un pavillon s'ouvrant dans la cavité abdominale et le premier tronçon du canal. 2° La zone moyenne, de beaucoup la plus longue, puisqu'elle s'étend jusqu'à la pointe antérieure du rein, montre des éléments ciliés et glandulaires. 3° Le tronçon terminal est cilié, mais dépourvu de glandes pluricellulaires et va de la pointe du rein à l'extrémité postérieure.

1. *Région du pavillon*: La paroi interne est constituée par un épithélium unistratifié, hautement cylindrique: noyau ovalaire de 6 à 8  $\mu$  avec un ou deux nucléoles, cellules de 18 à 20  $\mu$ , la plupart d'entre elles ciliées. Je n'ai pas observé de modification structurale pendant l'année; c'est tout au plus si la hauteur de l'épithélium diminue de 18  $\mu$  en mai à 12  $\mu$  en août.

2. *Région moyenne*: C'est la plus longue puisqu'elle mesure 2 cm. environ et la seule qui présente des variations de grande amplitude. En mai, la paroi épithéliale atteint une épaisseur de 70 à 120  $\mu$  et comprend deux couches superposées. La couche superficielle est un épithélium semblable à celui déjà rencontré dans le pavillon; les cellules de 18  $\mu$  sont cylindriques et ciliées. Cependant l'examen attentif montre qu'il y a deux sortes d'éléments: les uns ciliés, avec un noyau ovalaire et ramassé, les autres dépourvus de cils, avec un noyau très allongé, laissant au pôle une mince zone cytoplasmique granuleuse. La partie profonde est occupée par des glandes tubulaires digitées; on voit fréquemment naître à la surface des invaginations atteignant 30  $\mu$  de profondeur et se divisant en deux branches. Ainsi se constituent des *infundibulum* glandulaires dont les cellules pyramidales de 12  $\mu$  sont groupées autour d'une lumière centrale; le cytoplasme est très clair (fig. 23, pl. 4).

Enfin, entre l'épithélium et le conjonctif on rencontre des lacunes sanguines plus ou moins dilatées.

En juin, l'aspect n'a guère varié; le cytoplasme dans les tubes semble un peu plus chargé, mais il reste clair et finement granuleux. Par contre, après la ponte, à partir de juillet, il y a une régression évidente. L'épithélium superficiel n'a plus que 12  $\mu$  et le revêtement ciliaire est beaucoup moins net. Dans la profondeur, le conjonctif est beaucoup plus abondant entre les tubes qui sont éloignés les uns des autres; le noyau est au milieu de la cellule et le cytoplasme

n'a plus aucune activité glandulaire; les tubes tendent à devenir de simples cordons.

En août, l'épaisseur de toute la couche tombe à  $45 \mu$ ; le revêtement ciliaire superficiel existe encore, mais perd sa netteté. Dans la profondeur, la structure tubulaire a complètement disparu; il

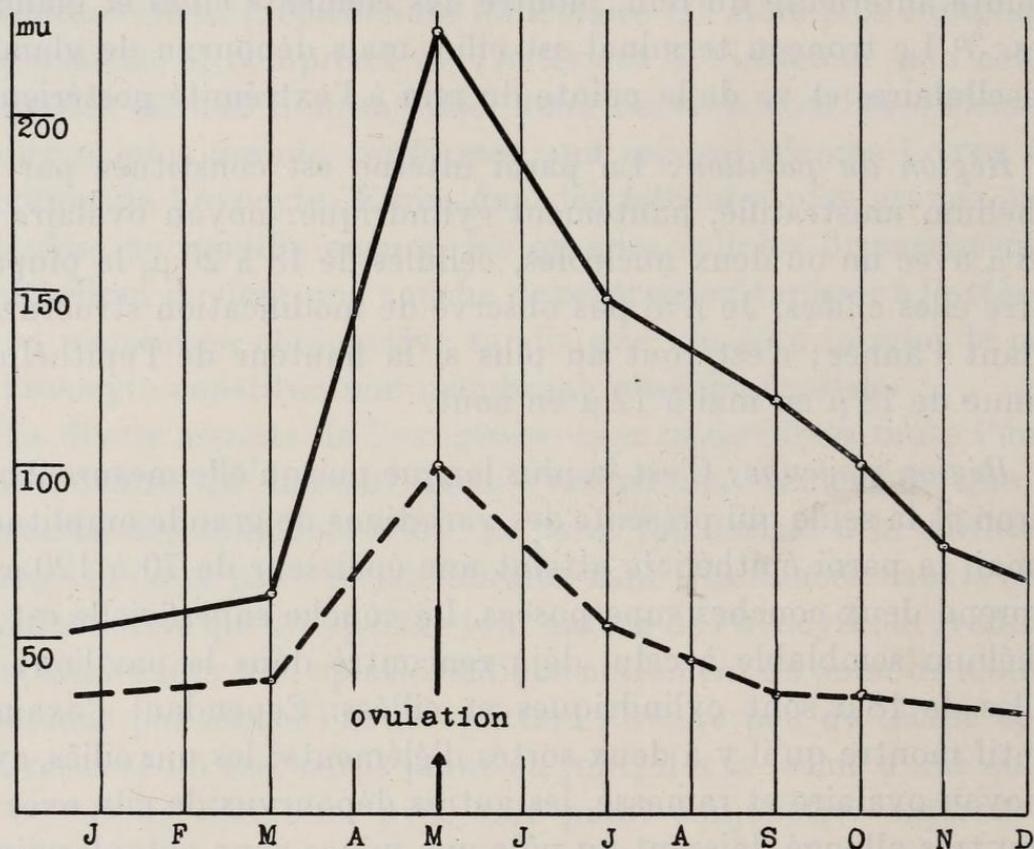


FIG. 11.

Variation de la hauteur des épithéliums de l'oviducte (en bas) et de la fossette urogénitale (en haut) au cours de l'année.

ne reste plus que des groupes irréguliers de cellules plus ou moins dissociées par le conjonctif. Les lacunes sanguines ont aussi disparu. En septembre et octobre, la régression est maximum et l'épaisseur n'est plus de que  $35$  à  $40 \mu$  (fig. 11, p. 120 et fig. 27, pl. 4).

3. *Région terminale*: Comparée à la précédente, elle a une structure remarquablement constante. La section est ovale avec de nombreux plis à l'intérieur; l'épithélium est unistratifié, très régulier, haut de  $12$  à  $15 \mu$ ; le revêtement ciliaire de  $4$  à  $5 \mu$ , est interrompu par endroit, au niveau de cellules un peu granuleuses, vraisemblablement glandulaires.

L'extrémité de l'oviducte n'atteint pas tout à fait la surface de

la papille et se perd dans les glandes de la fossette. Il est probable que l'orifice ne s'ouvre qu'au moment de la ponte.

### 7. *Le rein.*

Chez la femelle, le rein est à peu de chose près semblable à ce qu'il est chez le mâle; la seule différence à relever est que le segment préterminal ne présente pas de variations saisonnières et qu'il n'est pas le siège d'une sécrétion spéciale.

Les canaux collecteurs sont entièrement muqueux et tapissés par des cellules cylindriques, hautes de 15  $\mu$ , dont le pôle libre seulement est occupé par un godet de mucus. Le segment préterminal est en général plus dilaté chez la femelle que chez le mâle et son diamètre peut atteindre jusqu'à 50  $\mu$ , quoique les cellules de la paroi soient plus basses; elles sont cylindriques et mesurent de 12 à 18  $\mu$ ; là aussi on voit alterner régulièrement les cellules muqueuses entièrement colorées en rouge par le mucicarmin avec les cellules non muqueuses, jaunes. Mais cet aspect est stable et s'observe aussi bien au printemps qu'en automne; il n'y a jamais de variation dans la réaction muqueuse, ni de variation dans les dimensions des cellules; enfin il n'y a pas de sécrétion spéciale au niveau de ce tronçon, car on n'observe aucune granulation particulière dans le cytoplasme de ces cellules.

Le segment qui suit est, comme chez le mâle, beaucoup plus étroit, légèrement teinté en rose après la coloration au mucicarmin.

Il existe chez la femelle un organe mésonéphrétique rudimentaire, accolé à la face interne de la surrénale; sur une coupe transversale, on distingue là 5 à 8 sections circulaires d'un canal de 40  $\mu$  de diamètre, tapissé d'un épithélium cubique; postérieurement, le tout se résoud en un canal unique qui se perd rapidement dans le conjonctif qui l'entoure. L'organe n'est jamais plus long que la surrénale; il rappelle beaucoup un épididyme (fig. 18, p. 152) et on peut le comparer, je crois, au paraophore de la femelle des Mammifères.

### 8. *Le cloaque et ses annexes.*

Le cloaque proprement dit ressemble beaucoup à celui du mâle; des différences apparaissent dans les formations annexes. Chez la femelle, le coprodaeum en avant est un réservoir séparé du rectum par un pli annulaire; le canal de la vessie débouche ventralement

plus en arrière dans l'urodaeum. Cette seconde partie est un canal à section circulaire, avec de nombreux plis longitudinaux; il s'élargit et s'aplatit en fente lorsqu'on passe au proctodaeum; cette dernière région, très plissée, est en relation avec l'extérieur par la fente cloacale (fig. 12, p. 122). Les parties antérieures sont revêtues, comme chez le mâle, d'un épithélium bi- à tristratifié, cylindrique et fortement muqueux; la réaction muqueuse est beaucoup plus faible dans le rectum et dans le canal de la vessie, où la paroi est en outre ciliée. Dans le proctodaeum, l'épithélium est aplati, pluristratifié

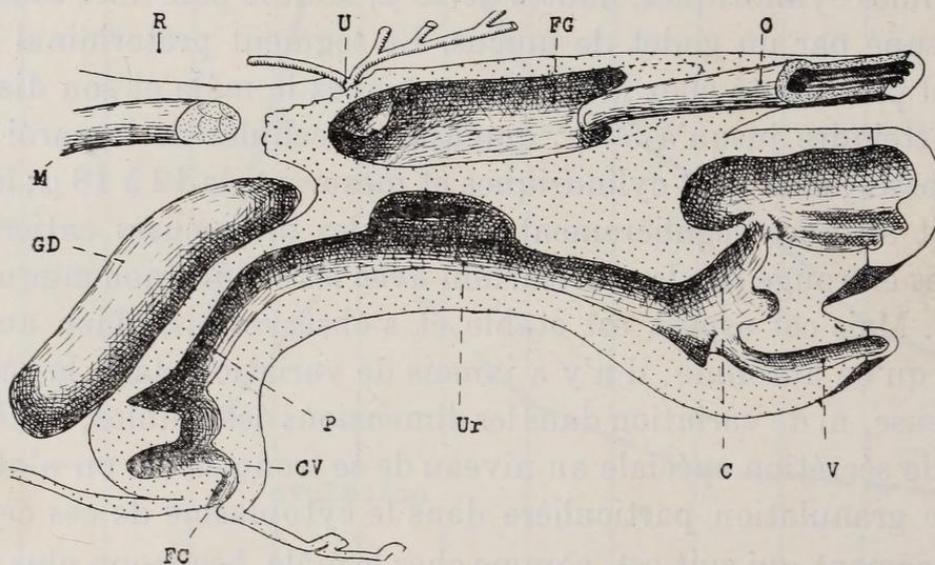


FIG. 12. — *Lacerta agilis*, femelle.

Coupe sagittale demi-schématique du cloaque. Gr. 19.

R = rein; U = uretère; FG = fossette urogénitale; O = oviducte;  
M = bandelette musculaire; GD = glande dorsale; FC = fente  
cloacale; CV = cul-de-sac vaginal; P = proctodaeum; Ur = urodaeum;  
C = coprodæum; V = vessie;

et forme une couche cornée qui, comme pour la peau, est soumise à la mue.

J'ai noté au niveau de beaucoup d'annexes cloacales des différences sexuelles importantes et des modifications cycliques en relation avec la vie génitale. Il y a donc lieu d'en donner une description plus détaillée.

La fossette urogénitale est creusée dans la paroi de l'urodaeum; elle débute par un enfoncement médian qui se divise bientôt en deux fentes latérales et symétriques; ces dernières s'étendent en arrière et surtout en avant dans la paroi du cloaque; d'autre part, elles s'enfoncent dorsalement: sur une coupe transversale on voit

ces formations diverger, puis se rapprocher, délimitant une masse dans laquelle sont creusés les oviductes et les uretères. La paroi de ces fentes urogénitales est extraordinairement plissée; néanmoins, parmi tous ces plis on distingue dans la zone postérieure de chaque fente une éminence semblable à la papille urogénitale du mâle, à cette différence près qu'elle est uniquement urinaire chez la femelle. L'uretère débouche seul au sommet de cette papille, tandis que l'oviducte aboutit plus en avant, dans la partie antérieure de la fente, où il provoque la formation d'une papille génitale (fig. 20, p. 153).

A ces différences anatomiques entre la fossette mâle et la fossette femelle il s'en ajoute une autre histologique, beaucoup plus importante. L'épithélium qui revêt la zone postérieure urinaire est à peu près normal, semblable à celui de l'urodaeum, quoique un peu plus épais; bi à tristratifié, cylindrique et muqueux, il mesure 30  $\mu$ . Par contre, dans la région antérieure génitale la paroi est singulièrement modifiée.

Au printemps, chez une femelle sacrifiée le 4 mai, l'épithélium de cette région génitale ne mesure pas 35 à 45  $\mu$  comme chez un mâle, mais bien 210 à 260  $\mu$ . Il est formé d'une masse cellulaire très dense; dans la profondeur, les éléments pressés les uns contre les autres constituent des cordons épais s'enfonçant dans les couches sous-jacentes. Le conjonctif et l'épithélium sont du reste mal délimités; ces deux tissus s'interpénètrent de telle sorte qu'ils ne sont pas séparés d'une façon bien précise; en outre, de minces faisceaux conjonctifs s'enfonçant dans l'épithélium jusqu'au milieu de sa hauteur environ, composent des cloisons isolant les cordons, dans la profondeur tout au moins.

Les cellules épithéliales sont très petites, 8  $\mu$  à peine; par contre, leur noyau, toujours bien coloré, est assez gros et mesure 5  $\mu$ ; très serrées les unes contre les autres, elles sont pauvres en cytoplasme et les limites cellulaires sont invisibles. Le contenu semble être granuleux; mais son étude est rendue difficile par la grande densité de ce tissu.

Ces éléments sont uniformément répartis dans toute l'épaisseur de l'épithélium, sauf à la surface qui est constituée par une couche de cellules cylindriques, de 15 à 20  $\mu$ , avec un noyau appliqué contre la base, tandis que le pôle libre est occupé par un calice muqueux; il s'agit là de la lame muqueuse qui délimite presque tout le cloaque. La surface n'est pas unie, mais présente, à intervalles

plus ou moins réguliers, des enfoncements tubulaires constituant des canaux sinueux dont, sur une même coupe, on retrouve plusieurs fois la section; ces canaux atteignent les couches basales de l'épithélium (fig. 28, pl. 4). La première partie de ces tubes est encore tapissée par des cellules muqueuses et on trouve dans la lumière une substance amorphe, produit de sécrétion qui nous permet de conclure à la nature glandulaire de ces formations. Le processus de la sécrétion est vraisemblablement holocrine: le canal excréteur commence par une invagination de la surface et atteindra l'extrémité des cordons par la fonte des éléments dont les restes constitueront alors la matière sécrétée.

Le stade que je viens de décrire s'observe chez une femelle sacrifiée en mai; soit à peu près à l'époque de l'accouplement.

En juin, il n'y a pas encore de changements appréciables; ceux-ci ne deviennent visibles qu'à partir de juillet. Chez une femelle sacrifiée le 23 juillet, c'est-à-dire peu après la ponte, l'épithélium de la fossette a peu varié; le produit de sécrétion se rencontre encore avec la même abondance dans les canaux excréteurs; les glandes sont seulement un peu plus basses ( $150 \mu$ ), les cordons sont mieux isolés les uns des autres, les cloisons conjonctives tendent à pénétrer plus avant dans l'épaisseur de l'épithélium.

En août et septembre, la régression est beaucoup plus importante; elle se poursuit du reste régulièrement jusqu'à l'hiver. L'épithélium mesure  $120 \mu$ ; la surface muqueuse est régulière, il n'y a plus aucun enfoncement et les canaux ont complètement disparu des cordons. Les fibres conjonctives atteignent presque la surface et les cordons sont ainsi isolés les uns des autres; ils sont maintenant très étroits et les noyaux des cellules sont ordonnés parallèlement les uns aux autres et à la surface. Il n'y a plus aucune activité glandulaire. En octobre, l'épaisseur de l'épithélium diminue encore et tombe à  $100 \mu$ ; les cordons sont toujours plus étroits et l'envahissement conjonctif est toujours plus grand, surtout dans la profondeur.

En novembre, au début du sommeil hivernal, l'involution est complète; les cordons mesurent alors 60 à  $70 \mu$ ; c'est la partie profonde qui a le plus régressé, envahie par le conjonctif, tandis que la couche superficielle tend à prendre l'aspect d'un épithélium de revêtement semblable à celui qui recouvre le reste du cloaque; les noyaux sont arrondis et disposés en couches régulières au voisinage de la surface (fig. 30, pl. 4 et fig. 11, p. 120).

Ces glandes de la fossette constituent donc un caractère sexuel fort net et je ne crois pas qu'elles aient déjà été signalées chez la femelle du Léopard; elles jouent évidemment un rôle lors de la ponte de l'œuf et on peut, je pense, les comparer aux glandes utérines des Mammifères si abondamment étudiées et décrites, entre autres par COURRIER, GERLINGER, CORNER, BOUIN et ANCEL (1932). Leur structure et leur fonctionnement présentent en effet quelques analogies et la comparaison me semble d'autant plus justifiée qu'elles ont une activité périodique en relation avec les phénomènes cycliques qui se produisent dans l'ovaire.

La glande dorsale de la femelle est assez semblable à celle du mâle; par contre, la glande ventrale fait totalement défaut; je ne l'ai jamais rencontrée dans les femelles que j'ai examinées à diverses époques de l'année.

La glande dorsale est plus courte que chez le mâle; elle mesure 1<sup>mm</sup>,2 environ; son extrémité antérieure est située à peu près au même niveau, un peu en arrière de la fossette urogénitale; mais postérieurement elle s'étend moins loin et dépasse de peu la fente cloacale. Par contre, elle est plus épaisse que chez le mâle; d'abord dorsale, elle prolifère jusque sur les côtés du cloaque; dans cette région, le proctodaeum aplati forme deux fentes latérales qui pénètrent quelque peu dans le corps de la glande, si bien qu'une partie de celle-ci devient même ventrale. Cependant elle se distingue toujours de la glande ventrale mâle par sa position, puisqu'elle n'est jamais dans le plan médian, et surtout par sa structure. Elle est nettement acineuse, plus encore que celle du mâle; à un faible grossissement, elle a l'aspect typique d'une glande en grappe; les acinis de 25  $\mu$  sont serrés les uns contre les autres et il y a très peu de conjonctif; les canaux excréteurs sont aussi peu nombreux. Les cellules sont pyramidales, hautes de 10  $\mu$ ; le noyau est basal et le cytoplasme très clair, avec des gouttelettes réfringentes. Comme chez le mâle, c'est surtout en hiver que j'ai observé des granulations noires (après hématoxyline); mais je n'ai pas pu relever nettement des variations saisonnières.

Enfin, il me reste à signaler que le proctodaeum possède aussi des enfoncements correspondant aux pénis du mâle; mais ces culs-de-sac vaginaux sont peu profonds et servent à recevoir l'un ou l'autre des pénis lors de la copulation.

### C. Les caractères sexuels du Lézard agile jeune.

Je n'ai jamais pu obtenir en captivité l'éclosion des œufs de lézard; mais dès le début d'août, j'ai pu capturer aux environs de Lausanne de très petits lézards agiles dont je ne connais pas l'âge, mais qui n'avaient vraisemblablement que quelques jours. Ils mesureraient 2,7 à 3,5 cm. et pesaient environ 0,700 gr. Il n'y a pas de caractères externes qui permettent de reconnaître les sexes; la tête est arrondie, de même dimension chez tous les sujets; il n'y a jamais de couleur verte, tous sont gris avec des taches blanches et noires; enfin, les organes fémoraux sont toujours du même type. Les écailles fémorales sont petites, non saillantes et percées d'un très petit orifice (fig. 40, pl. 4). L'examen sur coupe les montre identiques dans les deux sexes et ressemblant beaucoup au type femelle adulte. Le canal est relativement gros et déjà encombré d'un produit de sécrétion important, sans qu'il y ait jamais formation de papille; le corps de la glande est très petit, plus étroit même que le canal.

Les sexes par contre sont facilement identifiables à la dissection; chez le mâle, il y a deux corps de Wolff volumineux contre lesquels les testicules sont accolés du côté interne, sous forme de deux masses arrondies, très transparentes, difficiles à voir avant la fixation (fig. 16, pl. 3). Chez la femelle, on rencontre exactement la même disposition: deux corps de Wolff très dilatés, deux ovaires qui ont le même aspect que les glandes mâles; mais à la face externe de ces organes on remarque les canaux de Müller sous forme de canaux réguliers et sans plis (fig. 17, pl. 3).

#### 1. Chez le mâle.

La section transversale du testicule a un diamètre de 300  $\mu$ ; elle est divisée par des cloisons conjonctives s'appuyant sur l'albuginée externe; les mailles de cette charpente limitent des cordons spermatiques de 25  $\mu$  qui renferment deux sortes de cellules; les unes très petites, avec noyau très foncé de 4  $\mu$ , sont toujours appliquées contre la paroi, tandis que le centre est formé de grosses cellules de 15 à 18  $\mu$  qui sont des gonocytes. Leur noyau de 9  $\mu$  est arrondi; la chromatine est en grumeaux répartis uniquement à la surface. Enfin entre les cordons testiculaires, des espaces triangulaires renferment déjà quelques cellules interstitielles, embryon-

naires et sans indice de sécrétion, au mois d'août en tout cas (fig. 13).

Le corps de Wolff, ou mésonéphros, montre dans les coupes de la région antérieure et sur la face dorsale un volumineux glomérule. Les canaux du corps sont de trois sortes: les premiers mesurent  $28\ \mu$  et sont formés de cellules cubiques de  $9\ \mu$  à cytoplasme clair, et rose après le mucicarmin; les seconds sont plus grands ( $35\ \mu$ ), tapissés de cellules cylindriques de  $15\ \mu$ ; le cytoplasme beaucoup plus chargé, granuleux, est coloré en jaunâtre après le mucicarmin. Enfin, un dernier canal, le seul de son espèce, est quelque peu

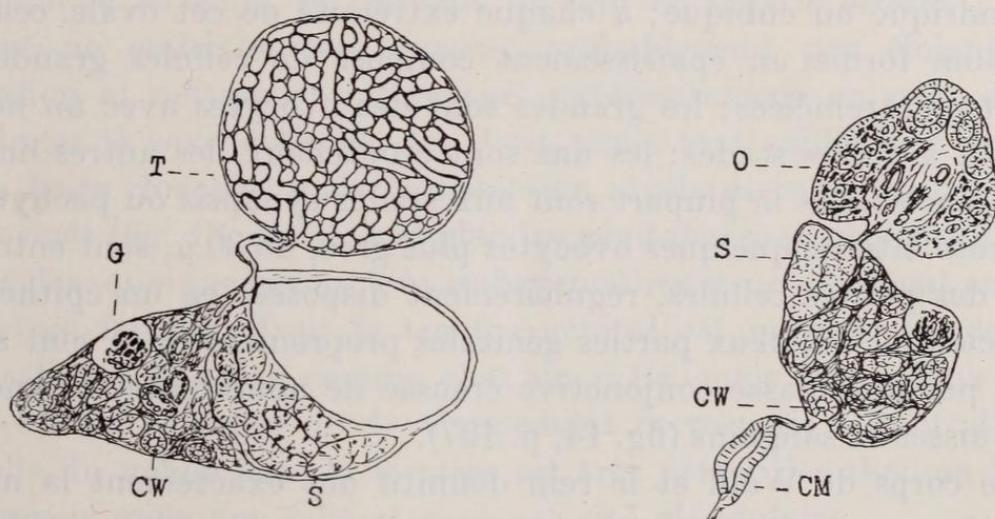


FIG. 13 et 14. — *Lacerta agilis*, jeunes.

Coupes transversales au niveau des glandes génitales, chez un mâle: fig. 13 et chez une femelle: fig. 14. Gr. 50.

T = testicule; G = glomérule; CW = canal de Wolff; CM = canal de Müller; O = ovaire; S = surrénale.

isolé sur la face ventrale; il mesure  $45$  à  $50\ \mu$ ; ses cellules sont cubiques ( $10\ \mu$ ) et ont une réaction assez fortement muqueuse; c'est le canal de Wolff (fig. 13).

Dans la région postérieure les canaux diminuent en nombre, puis disparaissent brusquement, tandis qu'apparaissent les premiers canaux d'un autre organe, le métanéphros; seul le canal de Wolff subsiste à la face ventrale de ce rein définitif. Ce dernier a la même structure que chez l'adulte, quoique plus schématique, car l'organe est beaucoup moins dense. L'uretère définitif et le canal de Wolff qui cheminent parallèlement sur une courte distance ont exactement la même structure; tous deux sont muqueux et débouchent dans la fossette urogénitale.

Tout le cloaque est semblable à celui de l'adulte; il semble même que la glande ventrale ait une importance plus grande; les sept ou huit bandelettes qui la composent décrivent un arc bien régulier à la face ventrale du cloaque et débordent même sur les côtés. Les pénis sont conformés comme chez l'adulte, mais un peu plus ramassés et les lacunes du corps caverneux ne renferment jamais d'éléments sanguins.

## 2. Chez la femelle.

L'ovaire dont la section est ovulaire, est entouré d'un épithélium cylindrique ou cubique; à chaque extrémité de cet ovale, cet épithélium forme un épaissement composé de cellules grandes et petites entremêlées; les grandes sont des ovocytes avec un noyau de  $9\ \mu$  à divers stades; les uns sont croutelleux, les autres ont un gros nucléole et la plupart sont aux stades synapsis ou pachytène; du côté interne quelques ovocytes plus gros, de  $30\ \mu$ , sont entourés par des petites cellules, régulièrement disposées en un épithélium folliculaire. Ces deux parties génitales proprement dites sont séparées par une masse conjonctive creusée de nombreuses lacunes et de vaisseaux sanguins (fig. 14, p. 127).

Le corps de Wolff et le rein définitif ont exactement la même structure que chez le mâle jeune; mais on rencontre en plus le canal de Müller dont je n'ai trouvé aucune trace chez le mâle. C'est un conduit ovulaire de  $0^{\text{mm}},3$  formé d'une tunique conjonctive externe et d'un épithélium interne, cubique, de  $9\ \mu$ , dépourvu de cils. A la face interne du rein on trouve côte à côte le canal de Müller, le canal de Wolff et même sur une certaine longueur, l'uretère. Tous trois s'ouvrent dans la fossette urogénitale tapissée par un épithélium régulier, mais plus épais ( $15$  à  $18\ \mu$ ) que chez le mâle ( $9\ \mu$ ). Le reste du cloaque est semblable à celui de l'adulte et comme chez ce dernier il n'y a pas de glande ventrale.

## D. Intersexualité.

Les Reptiles semblent peu sujet à l'intersexualité. FANTHAM (1905) et MATTHEY (1927) ont décrit chacun un cas d'intersexualité chez une *tortue* mâle. LANTZ (1923) signale deux cas chez des *Lacerta saxicola*, enfin JACQUET (1895) a donné la description d'un

*Lacerta agilis* mâle adulte qui possédait deux oviductes conformés comme ceux d'une femelle adulte.

Je n'ai jamais rencontré d'intersexualité à quelque degré que ce fût chez *Lacerta agilis*. Par contre, j'ai pu constater chez des *Lacerta viridis* provenant des environs de Milan qu'elle est assez fréquente. On trouve souvent des mâles qui possèdent un ou deux tronçons isolés du canal de Müller et dans un cas un mâle possédait même deux oviductes, parfaitement bien développés, comme ceux d'une jeune femelle. J'en ai du reste déjà donné la description dans une note (1931).

Enfin, le 26 août, en ouvrant un œuf de *Lacerta viridis*, j'y ai trouvé un embryon très avancé, probablement peu éloigné de l'éclosion et nettement intersexué: extérieurement on peut diagnostiquer le sexe mâle car les deux pénis font saillie aux angles de la fente cloacale; mais la dissection révèle deux oviductes bien conformés (fig. 18. pl. 3). Les glandes génitales sont nettement des testicules, quoique encore très embryonnaires et ne montrent aucun caractère femelle. Tout le tractus génital est normal; la glande ventrale est présente comme chez un mâle, mais il y a deux oviductes dont le degré de développement correspond à celui d'une femelle du même âge; la lumière est très nette, l'épithélium bien différencié mais non cilié et sans activité glandulaire.

### E. Résumé.

Il est frappant de constater ici que les conclusions formulées par BEAUMONT (1929, page 204) à la suite de son étude des caractères sexuels du Triton peuvent s'appliquer au Léopard presque sans aucun changement.

A la naissance, les Léopards agiles mâles et femelles diffèrent par un certain nombre de caractères qui sont surtout anatomiques:

- 1° Constitution de la glande génitale;
- 2° Présence des canaux de Müller chez la femelle;
- 3° Structure différente de la fossette urogénitale;
- 4° Epithélium de cette région plus épais chez la femelle;
- 5° Présence d'une glande ventrale chez le mâle;
- 6° Présence des pénis chez le mâle.

Ce sont là des caractères prépubéraux qui différencient le mâle immature de la jeune femelle.

Il y a par contre des caractères qui diffèrent chez l'adulte et qui sont encore indifférenciés chez le jeune; ce sont:

- 1° La morphologie externe;
- 2° La couleur;
- 3° Les glandes fémorales;
- 4° Le corps et les canaux de Wolff;
- 5° Le segment préterminal du tube urinifère.

A la puberté il y a un remaniement de tout l'organisme et des caractères nouveaux apparaissent; ils sont postpubéraux et en général d'ordre physiologique. C'est ainsi que chez le mâle le tissu séminal du testicule entre en activité et produit périodiquement sa réserve de spermatozoïdes; en même temps la glande interstitielle commence son cycle glandulaire qui se poursuivra avec une régularité parfaite; il en est de même pour les tubes de l'épididyme, le segment sexuel du rein, les pénis, la couleur et, dans une certaine mesure pour les glandes fémorales.

Il est aussi des caractères qui apparaissent à la puberté et qui vont en s'intensifiant. Ce sont par exemple tous les caractères tirés de la morphologie générale qui, une fois constitués, sont stables et irréversibles.

Il est frappant de constater l'étroite similitude de tous ces cycles, y compris celui de l'interstitiel et d'autre part l'allure particulière du cycle du germinal, ce qui est en faveur de l'hypothèse de la glande interstitielle, source de l'hormone sexuelle.

Chez la femelle, il y a entre la naissance et l'âge adulte une régression très prononcée des corps et des canaux de Wolff; à la puberté la production de follicules mûrs commence dans l'ovaire; en même temps une activité glandulaire apparaît dans l'oviducte et dans la fossette urogénitale. Cette activité est aussi périodique et en relation évidente avec celle de l'ovaire. Mais les observations sont encore insuffisantes pour tenter de localiser, avec quelques chances de succès, la source de l'hormone sexuelle. Cependant, on verra dans la seconde partie que c'est bien dans l'ovaire qu'il faut la chercher.

## DEUXIÈME PARTIE

---

### **LE DÉTERMINISME DES CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES CHEZ LACERTA AGILIS**

On admet généralement que, chez les Vertébrés, les caractères sexuels sont déterminés ou sont maintenus à un certain degré de différenciation par une hormone sexuelle ayant sa source dans la glande génitale; ceci est vrai pour les caractères postpubéraux et au moins pour ceux qui ont une activité cyclique susceptible de passer par un minimum.

En supposant que cette loi s'applique aux Reptiles, hypothèse qui est assez vraisemblable vu l'analogie entre les caractères sexuels des Lézards et ceux des autres Vertébrés, on peut alors en fournir la démonstration de deux manières différentes. La première, que j'appellerai la démonstration négative, consiste à éliminer l'action hormonique: 1<sup>o</sup> en supprimant la source, par la castration, 2<sup>o</sup> en transportant un organe réceptif dans un milieu neutre. C'est ainsi, que chez les Gallinacés par exemple, on a transplanté la crête du coq sur la poule ou sur le chapon pour la soustraire à l'influence de l'hormone testiculaire. La démonstration positive consiste au contraire à introduire l'hormone soit par la greffe de glande génitale soit par le transport d'un récepteur dans un milieu soumis à l'action de l'hormone, par exemple par la transplantation d'un organe indifférencié dans l'un des sexes sur l'autre sexe où il est normalement différencié.

Les expériences de castration doivent toujours donner des résultats si l'hypothèse d'un conditionnement hormonique est juste. Mais pour que les autres expériences, greffes de glandes ou d'autres organes, réussissent, il faut que l'organisme veuille bien s'y prêter; il faut que le greffon reprenne et prospère dans le milieu où on l'a transplanté. Or on verra par la suite que le Lézard s'est

révélé être un matériel particulièrement réfractaire à ce genre d'opérations. Ce n'est du reste pas le seul domaine où les Reptiles se montrent des sujets difficiles; alors que les Mammifères, les Oiseaux et surtout les Batraciens font l'objet d'innombrables travaux au point de vue sexualité, mécanique embryonnaire, régénération, greffe, etc., les Reptiles sont presque systématiquement laissés de côté.

Je ne connais que quatre auteurs qui aient tenté une étude expérimentale des caractères sexuels des Reptiles. MATTHEY (1929) a montré que la castration entraîne la disparition de la couleur verte et la régression des organes fémoraux, qui prennent le type femelle; les greffes de glandes génitales ont échoué. PADOA (1933) s'est limité à la castration; il arrive aux mêmes conclusions que MATTHEY en ce qui concerne les glandes fémorales; dans l'épididyme, il constate en outre qu'elle entraîne la suppression de l'activité glandulaire; enfin, il a pratiqué des castrations subtotaux, toujours chez le mâle, mais il ne se prononce pas pour ou contre une « loi du tout ou rien ». HERLANT (1933) étudie l'influence de la castration sur le segment sexuel du rein dont l'activité cyclique disparaît chez le mâle castré; les greffes de glandes génitales ont échoué et il a tenté de provoquer le développement des caractères sexuels chez le mâle en période de repos par l'injection d'extrait d'hypophyse antérieure et par l'injection d'urine de femme gravide; il y a bien une légère activation de l'interstitiel et de l'épididyme, mais les résultats là encore sont décourageants. Les conditions ne permettent pas une expérimentation concluante: l'organisme est dans un état anormal, puisque le sommeil hivernal est supprimé; les animaux supportent mal le traitement et doivent être sacrifiés de façon précoce. KAMMERER (1910) tente d'autres expériences. En élevant des femelles de *Lacerta muralis* à 25 degrés, il voit apparaître une coloration rougeâtre du ventre après un an et bleuâtre après deux ans; ces colorations se rencontrent à l'état naturel chez le mâle de la race observée. Pour lui, la couleur blanche femelle dominerait la couleur mâle et le changement du métabolisme dû à la température amènerait une inversion de la dominance. Ces résultats qui, à ma connaissance, n'ont pas été confirmés, rentreraient assez bien dans le cadre d'une théorie physico-chimique de la sexualité, telle que celle proposée par JOYET-LAVERGNE (1932).

**LA CASTRATION CHEZ LACERTA AGILIS.**

J'ai toujours pratiqué la castration en deux temps suivant la technique de MATTHEY (1929) et j'ai choisi mes sujets avec soin parmi ceux dont les caractères sexuels externes étaient les plus développés; j'ai constamment castré des mâles ayant une couleur verte très vive et des organes fémoraux bien développés, d'une part pour obtenir des effets maximum, d'autre part pour juger autant que possible de l'influence de la castration, d'après l'aspect extérieur déjà.

En 1931, la première série comprend 67 castrations réparties de la façon suivante:

Au moment de l'activité sexuelle maximum:

En mai: 31 mâles,

En juin: 13 femelles;

Pendant la période de déclin:

En juillet: 4 mâles, 19 femelles.

Quelques uns de ces animaux, parmi ceux castrés en mai ou juin, sont sacrifiés dans le courant de la même année, pour déterminer l'influence de la castration sur la régression des caractères sexuels. Au printemps 1932, après le sommeil hivernal, 32 sujets, 13 mâles, 19 femelles, sont encore en vie; quelques-uns d'entre eux reçoivent des greffes de glandes génitales; mais comme les greffons n'ont jamais repris, après peu de temps les porteurs sont assimilables à des castrats. Le dernier représentant de cette série est sacrifié le 3 octobre 1933, soit 29 mois après la castration.

En 1932, une seconde série compte 60 castrés.

En mai: 5 mâles, 1 femelle;

En juillet: 22 mâles, 24 femelles;

En septembre: 8 mâles.

Comme pour les précédents, quelques-uns d'entre eux reçoivent des greffes de glandes génitales et 11 sont examinés.

Enfin, il y a une troisième série de 6 mâles et 6 femelles castrés en 1933.

Au total j'ai donc castré 139 Lézards, 76 mâles, 63 femelles; 33 animaux ont été examinés sur coupes microscopiques et mes

observations s'étendent sur une période de 1 à 29 mois après la castration.

A trois reprises j'ai observé une régénération partielle de la glande, probablement due à une castration incomplète; la description de ces cas spéciaux est donnée plus loin.

### A. Influence de la castration sur les caractères sexuels du mâle.

#### 1. *Morphologie générale.*

La castration est toujours suivie d'un développement adipeux quelquefois considérable; les deux masses graisseuses abdominales prennent un développement énorme, enrobant souvent complètement la vessie. Il y a évidemment une modification du métabolisme et les substances dépensées chez le sujet normal par la vie sexuelle sont utilisées par le castrat à la production de réserves graisseuses; c'est du reste un fait généralement admis à la suite de nombreuses observations sur d'autres Vertébrés.

Cette adiposité entraîne des modifications apparentes de la morphologie générale. Le corps devient plus épais, plus ramassé; la tête paraît plus étroite et plus petite (fig. 5, pl. 2). L'animal est lourd et gauche.

Ces modifications bien que frappantes ne sont pas exprimables en chiffres; les mensurations ne révèlent pas de variations constantes et il en est de même pour l'examen de radiographies (fig. 3, pl. 2); la longueur totale, la longueur et la largeur de la tête sont sensiblement restées les mêmes, ce qui n'est pas étonnant puisqu'on sait que toutes les dimensions des pièces squelettiques sont remarquablement fixes chez l'adulte. Le poids même est resté stationnaire malgré la présence de masses graisseuses importantes.

#### 2. *La couleur.*

C'est certainement dans ce domaine que l'influence de la castration est la plus remarquable, mais son effet ne se manifeste qu'à échéance lointaine. Vers le milieu de l'été, la couleur verte des sujets castrés au printemps commence à régresser, passe au jaune, puis disparaît complètement. Il en est de même chez le mâle normal et je n'ai pas constaté que la régression de la couleur verte fût plus rapide chez le castrat que chez celui-ci.

Les différences apparaissent au printemps suivant, lors de la reprise de l'activité sexuelle. Au sortir de l'hibernation le mâle et le castrat sont assez semblables, mais tandis que le premier prend rapidement sa teinte verte, le second reste gris. En mai, soit au moment de l'activité sexuelle maximum, le castrat ne présente aucune trace de couleur verte; les flancs sont gris-brun, assez foncés, parsemés de taches blanches et noires ou violettes. Le mâle castré ressemble alors extraordinairement à la femelle de laquelle il est parfois impossible à distinguer; la seule différence à relever est que chez le castrat mâle la pigmentation est généralement plus foncée.

Il arrive quelquefois que chez les animaux les plus grands, qui sont aussi vraisemblablement les plus âgés, le bas des flancs conserve une teinte plus claire, souvent jaunâtre; mais la couleur verte a toujours disparu totalement chez tous les mâles castrés.

### 3. *Organes fémoraux.*

Quelques mois après la castration, surviennent les premières modifications des organes fémoraux. En septembre, pour les animaux castrés en mai, on remarque déjà que la papille est très basse; le plus souvent le produit de sécrétion ne dépasse pas l'orifice; l'écaille même semble s'affaïsser. Le corps de l'organe n'est plus aussi compact que précédemment; les lobes sont isolés et bien séparés les uns des autres par des cloisons conjonctives épaisses; l'activité sécrétrice est faible, quoique le canal soit encore encombré de la même quantité de substance kératinisée.

Ces différences, encore minimes, sont beaucoup plus accentuées, une année après la castration, alors que l'activité sexuelle s'intensifie chez les témoins. Les écailles fémorales ne font plus du tout saillie à la surface de la cuisse; elles sont encore légèrement mamelonnées, mais très basses; l'orifice est devenu fort petit, 0<sup>mm</sup>,25 de diamètre et il n'est jamais fermé par un bouchon proéminent. L'organe fémoral du castrat mâle possède alors la même apparence que celui de la femelle (fig. 10 et 11, pl. 3).

L'examen des coupes permet de préciser ces observations. Le corps est peu développé; il mesure alors 0<sup>mm</sup>,3 et il est à peine plus large que le canal; les lobes sont étroits et sur une coupe ils se montrent bien séparés les uns des autres par des cloisons conjon-

tives épaisses. Les cellules de l'organe sont peu différenciées; elles conservent longtemps leur forme polygonale avec un noyau arrondi; ce n'est guère qu'au milieu du corps que des vésicules peu colorables apparaissent dans le cytoplasme de quelques cellules seulement, de sorte que les cellules granuleuses coexistent encore avec des cellules non granuleuses presque jusqu'à la base du canal. Dans ce dernier, la masse sécrétée est moins abondante, plus étroite; cependant, le diamètre du canal a peu varié; mais entre le cordon de sécrétion et la paroi les couches superficielles de l'épithélium sont épaisses et on voit nettement apparaître, au voisinage de l'orifice, une couche cornée, plus ou moins délaminiée comme sur la peau (fig. 34 et 35, pl. 4).

A la suite de la castration l'organe tend donc à régresser; il devient semblable à celui de la femelle; tous deux ont le corps petit, le canal étroit, la papille peu développée; ils ont les mêmes dimensions et la même activité réduite.

#### 4. *L'épididyme et le canal déférent.*

Chez les mâles castrés en juillet ou en septembre, c'est-à-dire pendant la période de régression sexuelle, l'involution de l'épididyme qui avait déjà commencé, se poursuit comme chez un témoin.

Mais pour les sujets castrés en mai, en pleine période d'activité, la régression est nettement plus rapide et différente de ce qu'elle est chez le mâle normal. En juin, un mois après la castration, la sécrétion a complètement cessé dans l'épididyme; les cellules ne montrent plus aucune trace de granulations alors qu'elles existent encore, abondantes, chez le témoin; la section du tube a un diamètre de 50  $\mu$ , l'épithélium bi- ou tristratifié mesure 16  $\mu$  (18 à 20 chez un témoin).

Dans les mois qui suivent, cette régression se poursuit et au printemps suivant, alors que l'activité reprend chez les témoins, elle s'accroît encore. En mars, l'épididyme s'est fortement réduit, le conjonctif est abondant, les canaux mesurent 50 à 55  $\mu$  de diamètre, l'épithélium de 12  $\mu$  est formé de deux couches de cellules cubiques ayant un noyau devenu central, ce qui ne permet plus de distinguer un pôle excréteur; à cette même époque, le tube épидидymaire d'un témoin mesure 90 à 100  $\mu$  de diamètre, l'épi-

thélium a  $30 \mu$  d'épaisseur et les cellules cylindriques qui le forment ont un pôle cytoplasmique déjà chargé de granulations.

Deux ans après la castration, l'épididyme est très petit, les tubes mesurent  $35$  à  $45 \mu$ ; ils sont tapissés d'un épithélium de revêtement cubique, haut de  $9 \mu$  et sans aucune trace de sécrétion. Le canal déférent et l'ampoule séminale sont très étroits, aplatis et constamment vides (fig. 24, pl. 4).

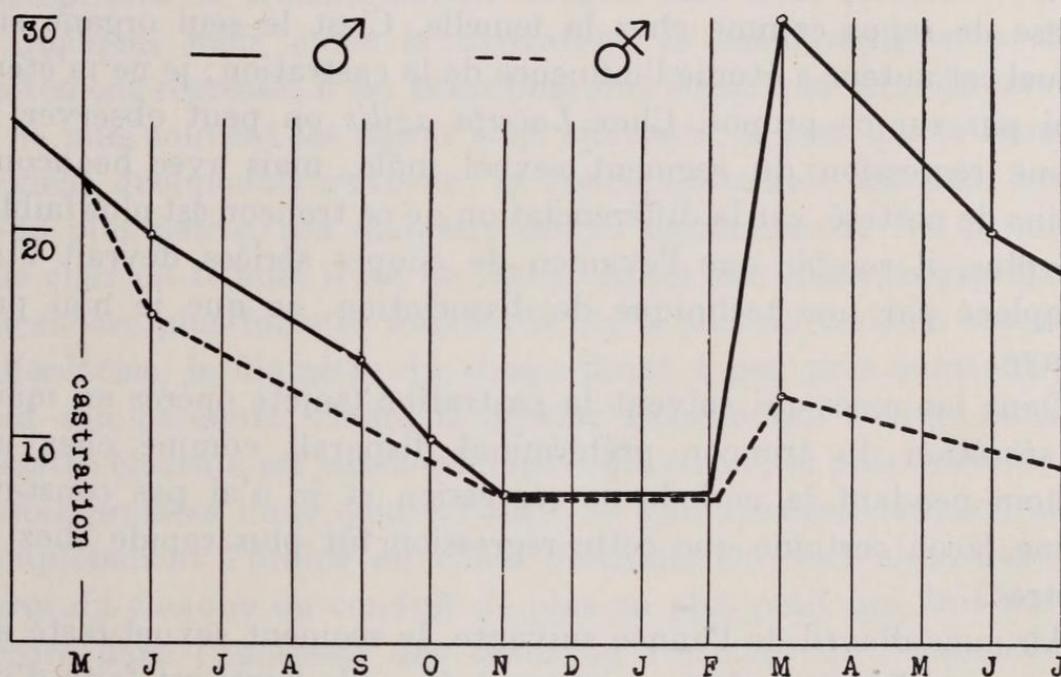


FIG. 15. — *Lacerta agilis*.

Hauteur en  $\mu$  de l'épithélium de l'épididyme chez un mâle et chez un mâle castré.

L'examen du graphique de la figure 15, ci-dessus, montre qu'au printemps suivant la castration la hauteur de l'épithélium épидидymaire augmente comme chez le témoin et passe par un maximum en mars-avril, mais sans qu'il y ait d'activité sécrétrice; ce maximum ( $12 \mu$ ) est très inférieur à celui observé chez un témoin ( $30 \mu$ ); il montre cependant une persistance du cycle de l'épididyme et semble indiquer qu'une influence autre que celle du testicule pourrait agir sur cet organe. On pourrait, me semble-t-il, la chercher dans une modification du métabolisme; il est certain que l'activité générale de l'organisme lézard est plus intense au printemps et en été que durant le sommeil hivernal et si l'on étudiait l'activité d'organes sans relation évidente avec la vie sexuelle, tels que le foie ou les poumons, il est probable qu'on constaterait un maximum

au printemps et un minimum en hiver. Cette persistance de modifications cycliques dans l'épididyme du castrat peut s'expliquer peut-être par des considérations de ce genre.

### 5. *Le rein.*

HERLANT (1933) a montré que, après castration, le segment sexuel du *Lacerta* mâle perd toute activité sexuelle et passe à la phase de repos comme chez la femelle. C'est le seul organe sur lequel cet auteur a étudié l'influence de la castration; je ne m'étendrai pas sur ce propos. Chez *Lacerta agilis* on peut observer la même régression du segment sexuel mâle, mais avec beaucoup moins de netteté, car la différenciation de ce tronçon est plus faible. De plus, il semble que l'examen de coupes sériées devrait être remplacé par une technique de dissociation, ce que je n'ai pas essayé.

Dans les mois qui suivent la castration (sujets opérés en mai), la sécrétion du tronçon préterminal disparaît comme chez un témoin pendant la période de régression et je n'ai pas constaté d'une façon certaine que cette régression fût plus rapide chez le castrat.

Au mois d'avril de l'année suivante, le segment sexuel reste au repos; son diamètre s'est maintenu à  $45 \mu$ ; la paroi est faite d'un épithélium haut de 18 à  $20 \mu$  et il y a alternance régulière de deux catégories de cellules; les unes sont fortement muqueuses et possèdent un calice coloré en rouge vif par le mucicarmin alors que les autres, non muqueuses, ont pris le jaune de méthanil. Ces éléments ne présentent aucune activité sécrétoire spéciale, contrairement aux témoins sacrifiés à la même époque. Chez ces derniers, le segment sexuel est plus épais, son diamètre est de  $60 \mu$  et les cellules hautes de  $25 \mu$  ont un autre aspect; il n'est pas possible de les classer en deux catégories: toutes sont colorées en rose pâle sans présenter de réaction muqueuse caractéristique et leur pôle libre est occupé par des granulations grises très fines.

La castration du mâle a donc pour effet d'entraîner l'indifférence sexuelle du segment préterminal du tube urinifère, segment qui reste à l'état de repos comme chez une femelle.

### 6. *Le cloaque et ses annexes.*

L'influence de la castration s'exerce sur l'épithélium de la fossette urogénitale et sur le tronçon terminal du canal déférent. Cette influence est assez faible, ce qui n'a rien d'étonnant; on se souvient en effet qu'il n'y a dans le cloaque du mâle ni caractères ni variations cycliques en relation évidente avec la vie sexuelle et susceptibles de transformation lorsque celle-ci se modifie.

Quelques mois après la castration, le canal déférent a déjà nettement régressé; il est beaucoup plus étroit que celui du témoin et le plus souvent les parois sont affaissées, si bien que la lumière devient quelquefois virtuelle; la vésicule séminale est aussi beaucoup plus petite, son diamètre est au maximum de 100  $\mu$  tandis que chez un témoin il est de 200  $\mu$ . Après une année, la régression est encore plus forte et souvent il n'y a plus de vésicule séminale différenciée, le diamètre du tube restant à peu près constant sur tout son parcours. Enfin, le dernier tronçon qui s'ouvre dans la fossette cloacale est extraordinairement étroit; le plus souvent, les parois pressées l'une contre l'autre se sont soudées, fermant ainsi complètement l'orifice du canal déférent. On voit alors dans la paroi du cloaque un conduit de plus en plus petit qui finit par se perdre dans l'épaisseur des tissus au voisinage de l'embouchure de l'uretère.

L'épithélium de la fossette a conservé la même épaisseur, comprise entre 25 et 35  $\mu$ . Tandis que chez un témoin il est bi- à tri-stratifié, chez le castrat les cellules sont pressées les unes contre les autres, sans aucun ordre, sauf à la surface où subsiste une couche muqueuse. Immédiatement en dessous les noyaux sont nombreux et les cellules mal délimitées; leur densité diminue peu à peu et on passe insensiblement de l'épithélium au conjonctif sans qu'il soit possible de trouver une séparation nette entre ces deux tissus.

Chez un castrat examiné en juin, 11 mois après la castration, cet épithélium mesure 45 à 50  $\mu$ ; il est très irrégulier et il y a fréquemment, surtout dans les plis qu'il forme, une pénétration du conjonctif; dans la profondeur, quelques cellules se présentent comme des vésicules claires, parfois muqueuses. Enfin, à la base de l'épithélium de nombreuses lacunes sanguines sont bourrées de globules rouges.

Cet épithélium semble quelque peu hypertrophié par rapport à

celui d'un témoin; chez ce dernier, l'épaisseur est au maximum de 40 à 45  $\mu$  et il est plus régulier. Le testicule paraît donc exercer une action inhibitrice, très légère il est vrai, sur le développement de l'épithélium de la fossette urogénitale qui, après castration, devient semblable à celui d'une femelle castrée.

Les glandes dorsales et ventrales n'ont subi aucune variation; elles ont le même aspect et la même activité que celle des témoins.

Les pénis du castrat présentent au début de l'hiver une forte régression; le corps caverneux est très contracté et les lacunes ont presque complètement disparu; mais elles réapparaissent au printemps suivant et des castrats examinés en avril et en juin ont des pénis aussi développés que des témoins; le corps caverneux est même fréquemment gonflé de sang. La castration paraît donc ne pas avoir d'influence sur le développement des pénis dont l'hypertrophie périodique n'a pas disparu; il est possible que cette action ne se manifeste qu'à plus longue échéance.

Pour résumer l'influence de la castration sur les caractères sexuels du mâle je donnerai ici la description d'un animal sacrifié deux ans après la castration.

Le sujet A 13 est castré le 22 mai 1931; c'était alors un animal très gros, puisqu'il pesait 11 gr., et il présentait tous les caractères d'un mâle typique: couleur verte normalement développée, papilles fémorales très saillantes. En mai 1932, il a pris tous les caractères d'un castrat; il a subi alors une greffe d'ovaire dans la cavité abdominale, opération qui n'a pas eu d'influence sur les caractères externes; enfin il est sacrifié le 26 juin 1933, soit 25 mois après la castration; je n'ai pas retrouvé le greffon à l'autopsie et la greffe ayant échoué, A 13 peut être considéré comme un simple castrat. Il est alors très gros et ses réserves graisseuses pelviennes sont considérables. La couleur verte a complètement disparu; les flancs sont gris, violacés, avec des taches noires et blanches. Les organes fémoraux sont très rudimentaires; les écailles sont très aplaties et il n'y a pas de papille.

A l'examen histologique, l'organe fémoral est peu développé; le corps est très étroit, les lobes nettement séparés par du conjonctif. Les cellules ont un aspect épidermique et quelques unes seulement possèdent des granulations, d'ailleurs peu nombreuses; dans le canal, le produit de sécrétion forme un cordon étroit et fragmenté;

enfin, la paroi de ce canal est semblable à l'épiderme du corps et possède notamment une couche cornée.

La surface d'une section transversale de l'épididyme n'a pas varié, mais l'importance du canal épидидymaire est très faible; on trouve un certain nombre de sections, toujours circulaires, isolées les unes des autres et noyées dans une masse conjonctive très abondante constituant la plus grande partie de l'organe. Le canal très régulier a un diamètre de  $40 \mu$ ; son épithélium est très plat, composé de cellules cubiques de  $11 \mu$  avec un noyau central et sans aucun indice de sécrétion (à la même époque, l'épithélium de  $20 \mu$  sécrète encore abondamment chez un témoin). Le canal déférent est étroit; la paroi très haute, pluristratifiée, envahit un peu la lumière.

Dans le rein, le segment sexuel est complètement indifférencié; le diamètre est de  $45 \mu$  et la hauteur des cellules de  $15 \mu$ ; les unes, muqueuses, alternent plus ou moins régulièrement avec les autres, non muqueuses, et aucune d'entre elles ne possède de granulations spéciales.

Dans le cloaque, l'épithélium de la papille urogénitale est très irrégulier; à la surface on trouve une couche muqueuse plus ou moins cylindrique et en dessous trois à sept couches de noyaux disposés sans ordre; il n'existe pas de limite nette avec le conjonctif. Dans la paroi du cloaque, la vésicule séminale est encore bien visible, avec un diamètre de  $90 \mu$ .

Les glandes cloacales, dorsales et ventrales, n'ont pas varié et les pénis sont encore aussi développés que ceux d'un mâle normal; les parois épidermiques de cet organe qui sont généralement appliquées l'une contre l'autre, sont ici décollées par endroits et entourent de gros nodules de matière cornée comme si l'élimination de la couche kératinisée n'avait pu se faire lors de la mue.

## **B. Influence de la castration sur les caractères sexuels de la femelle.**

### *1. Morphologie générale.*

La castration a relativement peu d'influence sur la morphologie externe de la femelle. Là encore, toutes les dimensions des os sont fixes chez l'adulte et ne peuvent plus varier. En apparence, la tête de la femelle castrée semble plus large que celle de la femelle

témoin (fig. 5, pl. 2); cependant les mesures faites ne montrent dans ce sens qu'une faible modification. Ainsi, en déterminant sur des radiographies (fig. 4, pl. 2) le rapport de la longueur à la largeur de la tête, j'obtiens, sur trois mesures, les moyennes suivantes:

mâle . . . . .	1,46	femelle . . . . .	1,59
mâle castré . . . . .	1,49	femelle castrée . . . . .	1,62

La seule différence à relever est un dépôt graisseux considérable dans la région postérieure de l'abdomen et aussi dans les régions antérieures (région du cou). En outre, la femelle castrée devient aussi très apathique; elle perd toute sa vivacité et toute sa sauvagerie.

Ces transformations sont sensibles chez les animaux petits, probablement aussi plus jeunes et plus plastiques que les grands et, quoique légères, elles sont souvent suffisantes pour que la femelle castrée prenne l'apparence exacte du castrat mâle.

## 2. *La couleur.*

La castration est presque sans influence sur ce caractère; j'ai constaté cependant que les femelles castrées sont toujours plus foncées que les témoins; la teinte générale d'une femelle normale, qui est d'un gris-brun plutôt clair, devient après castration d'un brun violet souvent assez foncé.

Une de mes femelles castrées est devenue même presque noire; mais il faut remarquer qu'elle était en outre atteinte d'une maladie des yeux, ayant entraîné vraisemblablement la perte de la vue; dans cet unique cas il faut, je crois, rattacher le mélanisme à la cécité plutôt qu'à la castration.

Après la castration, les femelles prennent exactement l'apparence des mâles castrés dont elles sont alors difficiles à distinguer. Dans 12 cas sur 33, le sexe des castrats était impossible à déterminer d'après l'aspect extérieur; dans les autres cas, les différences morphologiques seules donnaient quelques indices.

## 3. *Organes fémoraux.*

L'organe fémoral d'une femelle castrée semble être encore moins différencié que celui d'une femelle normale; la différence, il est vrai, est presque insensible et la seule modification appréciable est

que la paroi du canal prend un aspect épidermique, avec une couche cornée dont les strates délamainées emplissent l'espace laissé libre par le cordon de sécrétion (fig. 12 et 13, pl. 3 et fig. 36 et 37, pl. 4).

#### 4. L'oviducte.

L'influence de la castration est très sensible sur la partie médiane de l'oviducte. En juillet, un mois après l'opération, la paroi épithé-

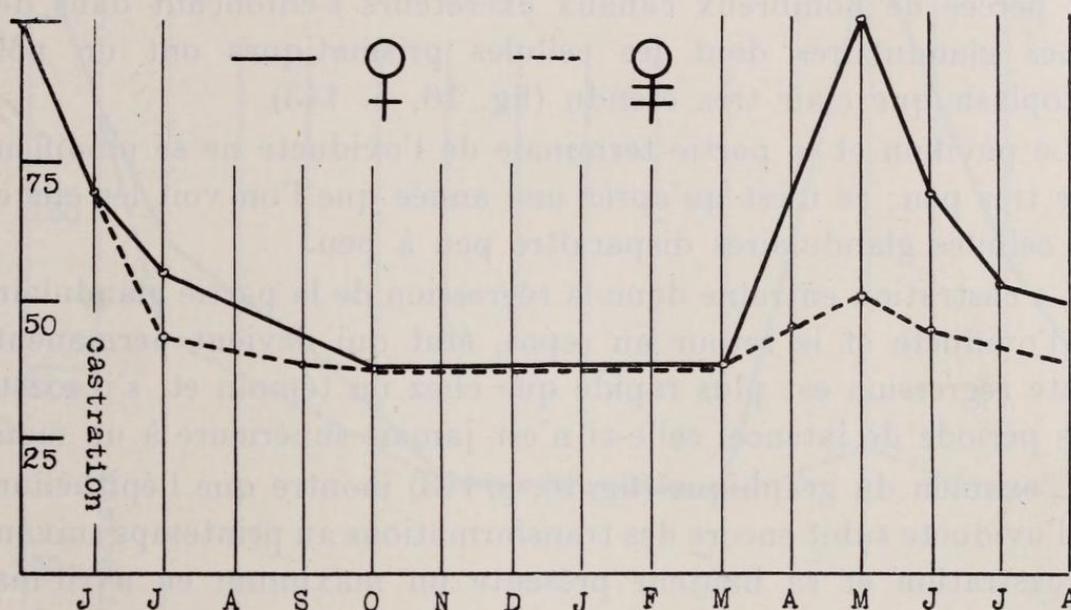


FIG. 16. — *Lacerta agilis*.

Hauteur en  $\mu$  de l'épithélium de l'oviducte chez une femelle et chez une femelle castrée.

liale glandulaire est déjà plus basse que chez le témoin; elle mesure  $45 \mu$  ( $55$  chez le témoin); la surface devient plus unie et le revêtement ciliaire perd beaucoup de sa netteté. Dans la profondeur, des noyaux, pressés les uns contre les autres en amas syncytiaux irréguliers, et des cellules, d'ailleurs mal délimitées, forment les parois de tubes glandulaires dont l'aspect est quelque peu désordonné.

En septembre, l'oviducte du castrat est semblable à celui du témoin; l'épithélium mesure  $35 \mu$ ; la surface est dépourvue de cils et en dessous quelques amas de cellules sont les seuls restes des tubes glandulaires. En avril de l'année suivante, l'épaisseur est de  $45$  à  $50 \mu$ ; quelques cils sont encore visibles çà et là et des traînées de cellules profondes indiquent la position des anciens cordons

glandulaires. En mai, le revêtement ciliaire est encore visible en de très rares endroits; la surface est creusée de cryptes peu accentuées et dans la profondeur les cellules sont plus régulièrement disposées, traçant parfois des cordons; mais il n'y a jamais de lumière dans le canal des glandes, ni de pôle excréteur dans les cellules; l'épaisseur est de 55  $\mu$  (fig. 25, pl. 4).

L'oviducte est alors bien différent de celui d'une femelle normale. Chez le témoin, en effet, l'épithélium mesure 70 à 120  $\mu$ ; la paroi est percée de nombreux canaux excréteurs s'enfonçant dans des tubes glandulaires dont les cellules prismatiques ont un pôle cytoplasmique clair très étendu (fig. 16, p. 143).

Le pavillon et la partie terminale de l'oviducte ne se modifient que très peu; ce n'est qu'après une année que l'on voit les cils et les cellules glandulaires disparaître peu à peu.

La castration entraîne donc la régression de la partie glandulaire de l'oviducte et le retour au repos, état qui devient permanent. Cette régression est plus rapide que chez un témoin et, s'il existe une période de latence, celle-ci n'est jamais supérieure à un mois.

L'examen du graphique (fig. 16, p. 143) montre que l'épithélium de l'oviducte subit encore des transformations au printemps suivant la castration et sa hauteur présente un maximum en avril-mai comme chez un témoin; mais il ne récupère pas son pouvoir glandulaire. Ces modifications périodiques subsistant chez le castrat peuvent être attribuées, comme dans le cas de l'épididyme du mâle castré, à l'augmentation de l'activité générale au sortir du sommeil hivernal.

##### 5. *Le rein et le cloaque.*

De toutes les parties constituant le rein et le cloaque, seul l'épithélium de la fossette urogénitale subit des modifications après la castration. L'influence de celle-ci sur cette formation est considérable.

Au mois de juillet, l'involution de cet épithélium a déjà commencé chez une femelle normale; il a une épaisseur de 150  $\mu$ ; les canaux sont encore nombreux et le produit de sécrétion abondant. Chez une femelle castrée depuis un mois, la régression est déjà plus intense; les enfoncements canaliculaires de la surface sont beaucoup plus rares et l'épaisseur est de 120  $\mu$ .

En septembre, chez le castrat la surface est unie; les canalicules manquent et dans la profondeur il existe des cordons imparfaitement délimités; l'épaisseur est de  $100\ \mu$  alors qu'elle est de  $130$  pour le témoin.

Au printemps suivant, cet épithélium reste au repos; en avril, il mesure  $70$  à  $90\ \mu$ ; à la surface, la couche muqueuse est très peu

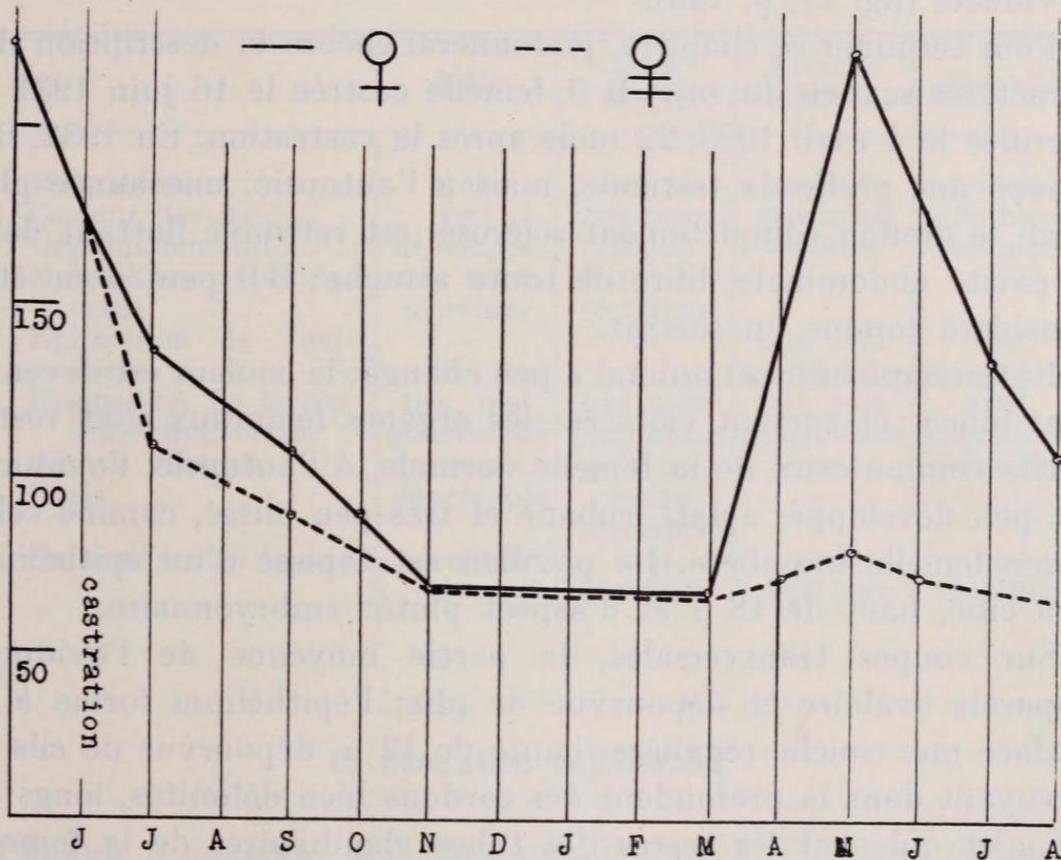


FIG. 17. — *Lacerta agilis*.

Hauteur en  $\mu$  de l'épithélium de la fossette urogénitale chez une femelle et chez une femelle castrée.

développée; il n'y a ni enfoncements ni canaux; dans la profondeur, les cordons épithéliaux sont étroits, peu nets et mal séparés du conjonctif; à leur intérieur, quelques rares cellules ont un contenu foncé, un peu granuleux. En mai, il mesure  $80$  à  $90\ \mu$ ; une très faible couche muqueuse tapisse la surface qui est plane, sans canalicules. Les formations en cordons ont à peu près disparu; l'épaisseur de l'épithélium est la même en tous points; ici et là quelques cellules plus grandes que les voisines ont un contenu granuleux (fig. 29, pl. 4).

L'épithélium de cette même région chez une femelle normale est à cette époque très différencié et mesure jusqu'à  $250\ \mu$  d'épaisseur;

il est creusé de nombreux canaux autour desquels les cellules sont groupées en cordons et le canal est encombré d'une masse de sécrétion.

La hauteur de l'épithélium de la fossette urogénitale passe par un maximum très faible, au printemps suivant la castration; il s'agit d'un phénomène analogue à celui déjà observé à propos de l'oviducte (fig. 17, p. 145).

Pour terminer ce chapitre, je donnerai encore la description des caractères sexuels du sujet B 9, femelle castrée le 16 juin 1931 et sacrifiée le 4 avril 1933, 22 mois après la castration. En 1932, B 9 a reçu une greffe de testicule, mais à l'autopsie, une année plus tard, le greffon complètement sclérosé, est retrouvé flottant dans la cavité abdominale, libre de toute attache; B 9 peut donc être considéré comme un castrat.

Extérieurement, cet animal a peu changé; la couleur est devenue plus foncée et surtout violacée; les organes fémoraux sont restés petits comme ceux de la femelle normale. A l'autopsie, l'oviducte est peu développé, aplati, rubané et très peu plissé, comme celui d'une femelle impubère. Le pavillon est tapissé d'un épithélium non cilié, haut de  $18 \mu$  et d'aspect plutôt embryonnaire.

Sur coupes transversales, la partie moyenne de l'oviducte apparaît ovalaire et dépourvue de plis; l'épithélium forme à la surface une couche régulière, haute de  $12 \mu$ , dépourvue de cils et envoyant dans la profondeur des cordons bien délimités, longs de  $50 \mu$  et qui sont les restes des tubes glandulaires de la femelle normale; les cellules qui les forment sont mal individualisées; on n'en voit guère que le noyau et il n'y a aucun indice d'une sécrétion. Dans la partie terminale, l'épithélium unistratifié est très régulier; le revêtement ciliaire a presque complètement disparu.

Le segment préterminal du rein et d'une façon générale tout le cloaque sont restés semblables à ceux de la femelle témoin. Seul l'épithélium de la fossette urogénitale est devenu beaucoup plus bas ( $100 \mu$  au lieu de  $250$ ); il est formé de nombreuses cellules indifférenciées, pressées les unes contre les autres et plus ou moins régulièrement disposées; on ne voit ni cordons glandulaires ni canaux excréteurs.

La castration chez la femelle exerce son influence surtout sur l'épithélium de la région moyenne de l'oviducte et sur celui de la fossette urogénitale. Tous deux perdent leur caractères glandu-

laire; ils cessent toute activité sécrétrice et entrent dans une phase de repos qui devient permanente.

*Résumé de l'influence de la castration sur les caractères sexuels du Lézard agile.*

	Mâle	Mâle castré	Femelle castrée	Femelle
1. Morphologie. . . . .	mâle	castrat	castrat	femelle
2. Couleur des flancs . .	vert	gris-brun	gris-brun	gris-brun
3. Organes fémoraux . .	développés	réduits	réduits	réduits
4. Epithélium épидидy- maire . . . . .	très haut, sécréteur	bas, non sécréteur	—	—
5. Epithélium de l'ovi- ducte . . . . .	—	—	bas, non glandulaire	haut, glandulaire
6. Epithélium de la fos- sette urogénitale . .	bas, non glandulaire	bas, non glandulaire	bas, non glandulaire	haut, glandulaire
7. Glande ventrale . . .	présente	présente	absente	absente
8. Pénis. . . . .	développés	moins développés	—	—
9. Segment sexuel du rein	sécréteur	non sécréteur	non sécréteur	non sécréteur

### C. Castration unilatérale.

PÉZARD a constaté que chez un Coq privé d'un seul testicule, l'épididyme correspondant est moins développé que le symétrique, ce qui d'après lui met en évidence l'influence mécanique du produit spermatique sur le développement de l'épididyme.

En 1931, j'ai procédé à l'ablation d'une seule glande génitale chez trois mâles et trois femelles dans le but de démontrer qu'il n'y a pas de corrélations nerveuses entre la glande génitale et les caractères sexuels secondaires et aussi pour déterminer si la glande génitale exerce une action mécanique sur les voies excrétrices.

Malheureusement, ces 6 animaux sont morts pendant la période de 1932 à 1933, de sorte que je n'ai pas pu observer les organes internes. Extérieurement, aucun d'entre eux n'a présenté de variations; au printemps 1932, ils étaient tous normaux et parfaitement symétriques, les mâles avec les flancs verts et les papilles fémorales bien développées, les femelles grises.

On peut, me semble-t-il, conclure de cela que la glande n'exerce pas d'influence sur les caractères sexuels secondaires par l'intermédiaire de l'influx nerveux.

#### D. Castration subtotale.

Je n'avais pas, au début de mes recherches, l'intention d'étudier quantitativement l'influence hormonique du testicule sur les caractères sexuels secondaires. C'est tout à fait par hasard que je puis donner ici la description d'un cas de castration partielle dont la signification est intéressante à considérer; ce cas montre en effet que cette étude est possible et donne des indications précieuses à ce sujet, surtout en ce qui concerne la notion de seuil.

Au printemps 1932, les caractères sexuels secondaires du sujet D 17 correspondent à ceux d'un mâle typique; le milieu des flancs est vert, le bas jaunâtre et le dessus d'un gris-noir assez foncé; les papilles fémorales, bien développées, sont très grosses. Le 28 juillet 1932, D 17 subit l'ablation des deux testicules. Au sortir du sommeil hivernal en 1933, les caractères sexuels de cet animal n'ont pas entièrement régressé comme ceux des castrats: il subsiste sur le bas des flancs une légère teinte verte et les écailles fémorales sont très grandes, comme celles d'un mâle normal, sauf que la papille est très peu développée et qu'il n'y a pas de cône de sécrétion (fig. 41, pl. 4). Le 26 avril 1933, j'ai noté: « D 17 ressemble à un mâle dont les caractères sexuels externes seraient très peu développés ».

Dans l'espoir de provoquer artificiellement le développement de ces caractères, j'ai fait subir à D 17 un traitement spécial, soit, du 26 avril au 16 mai, 11 injections intraabdominales, chacune de un testicule prélevé sur un mâle témoin et broyé dans 0,5 cc. de solution de Ringer. Ce traitement est resté sans résultat apparent et les caractères sexuels externes n'ont pas subi de modification.

D 17 est enfin sacrifié le 24 mai 1933; l'autopsie démontre la présence d'un petit régénérat testiculaire du côté gauche, minime globule sphérique de la grosseur d'une tête d'épingle étroitement accolé contre la face interne de l'épididyme gauche, un peu en arrière de la capsule surrénale (fig. 19, pl. 3). Son diamètre mesuré sur coupe est de 0<sup>mm</sup>,8 et son volume est évalué approximativement à un centième de celui d'un testicule normal.

Cette petite masse est formée d'une paroi conjonctive très épaisse, continue, isolant le testicule de l'épididyme, mais étroitement accolée contre ce dernier organe et possédant des vaisseaux sanguins; la lacune du rete testis n'est plus visible. L'intérieur est occupé par quelques tubes séminifères irréguliers d'un diamètre très variable ( $250 \mu$  en moyenne); le revêtement très mince est composé de spermatozoïdes nombreux au centre, puis de spermatides; contre la paroi on trouve quelques spermatocytes, les stades préméiotiques et les divisions de maturation sont fréquents; les cellules de Sertoli sont grosses et foncées.

Entre les tubes et surtout au contact de l'albuginée, de grandes plages sont occupées par des cellules interstitielles volumineuses ( $18$  à  $20 \mu$ ), assez claires, mais avec un protoplasme granuleux.

Les deux épididymes ont à peu près les mêmes dimensions, mais ils sont nettement différents au point de vue histologique. Dans l'épididyme droit les canaux les plus gros mesurent jusqu'à  $90 \mu$  de diamètre; l'épithélium bistratifié, haut de  $30 \mu$ , comprend des cellules prismatiques dont beaucoup sont chargées de granulations.

L'épididyme gauche montre une activité beaucoup plus intense. Les petits canaux ont un diamètre de  $40 \mu$  et un épithélium cubique de  $13 \mu$ , non sécréteur; quelques uns d'entre eux sont très dilatés et mesurent jusqu'à  $100 \mu$ , sans que l'épithélium change de caractère. Par contre, j'ai rencontré de gros canaux qui avaient jusqu'à  $150 \mu$  de diamètre et dont l'épithélium bi- ou tristratifié possédait une épaisseur considérable (jusqu'à  $50 \mu$ ), en raison du développement des pôles apicaux sécréteurs; en outre, toutes ces cellules sont bourrées de granulations très grosses et très distinctes qui remplissent également toute la lumière. La sécrétion dans la région du corps de l'épididyme atteint une intensité extraordinaire.

L'épididyme gauche est ainsi semblable à celui d'un témoin mâle, à cette différence près qu'il ne renferme pas de spermatozoïdes; la lacune efférente reliant normalement le testicule à l'épididyme ne semble plus exister.

Les canaux déférents et les vésicules séminales gauches et droites sont identiques et semblables à ceux des mâles normaux. Dans le cloaque, la fossette urogénitale, les glandes dorsales et ventrales, ont aussi le même aspect que chez un témoin. Le pénis est bien développé et les parois en sont décollées, ce qui est souvent le cas à l'époque de l'accouplement. Le segment sexuel est en

période de sécrétion; toutes les cellules jaunâtres à rosées sont très hautes et granuleuses comme chez un témoin.

En résumé, l'épididyme, le segment sexuel et les pénis de D 17 sont normalement développés et présentent tous les signes d'une activité sexuelle intense, comme chez un témoin; les papilles fémorales sont peu importantes et la couleur verte est visible seulement à la partie inférieure des flancs. Enfin, il existe une asymétrie manifeste entre les deux épидидymes, le gauche ayant une activité beaucoup plus grande que le droit.

L'interprétation de ce cas compliqué et unique est un peu délicate; je crois qu'on peut écarter toute influence des injections de liquide testiculaire puisque les caractères sexuels externes n'ont pas subi d'activation et que d'autre part des expériences de ce genre n'ont pas donné de résultats dans d'autres cas. Il faut admettre alors que la masse testiculaire de D 17 (environ 1/200 de ce que possède un mâle normal) était suffisante pour provoquer une différenciation sexuelle complète des caractères internes, épидидyme, rein et pénis, mais qu'elle était insuffisante pour déterminer le développement complet des caractères externes, papilles fémorales et surtout couleur.

Chaque organe exigerait donc une certaine quantité d'hormone ou en tous cas une certaine masse testiculaire pour atteindre une différenciation sexuelle complète; en dessous de cette quantité minimum la différenciation n'étant plus complète; en outre ce seuil varierait avec chaque organe et serait très bas: de l'ordre de un centième de testicule.

L'asymétrie dans l'activité des deux épидидymes peut s'expliquer peut-être par le fait que le régénérat de glande génitale est étroitement accolé contre l'épididyme gauche et que l'hormone peut passer directement du testicule à l'épididyme par l'intermédiaire de vaisseaux sanguins peut-être et plus rapidement que par la circulation générale.

Ces quelques considérations n'ont que la valeur de renseignements et nécessiteraient des confirmations multiples.

#### **E. Greffes de glandes génitales et d'organes récepteurs.**

La méthode classique pour déterminer l'influence d'une glande sur l'organisme est de la supprimer. On vient de voir que la castra-

tion du Lézard donne des résultats intéressants pour l'étude du déterminisme des caractères sexuels secondaires; mais la démonstration du rôle hormonique des glandes génitales doit aussi être faite d'une manière positive en pratiquant des greffes hérétologiques ou en plaçant un organe récepteur dans le champ d'action de la glande.

MATTHEY (1929) a greffé des testicules dans la cavité abdominale de *Lacerta agilis*, préalablement castrés; les greffons ont toujours dégénérés et ces expériences sont restées sans résultats. Il en est de même des essais de greffes testiculaires réalisés par HERLANT (1933) sur des *Lacerta serpa*; cet auteur a cherché à provoquer le développement des caractères sexuels chez des mâles en période de repos par des injections d'extraits d'hypophyse antérieure ou d'urine de femme gravide; les résultats sont appréciables chez l'Orvet mais à peu près nuls chez *Lacerta serpa*.

J'ai aussi réalisé une série de greffes de glandes génitales et d'organes récepteurs suivant des méthodes diverses; les résultats sont très variables et je n'ai jamais obtenu les effets attendus. Je donnerai rapidement la liste de ces expériences et les techniques utilisées en décrivant quelques cas qui présentent un intérêt particulier, mais je n'insisterai pas sur des résultats presque entièrement négatifs.

### 1. Greffe de testicule.

L'animal, mâle ou femelle castré, est ouvert par le flanc; une masse testiculaire variant de  $\frac{1}{2}$  à 1 testicule grossièrement dilacéré est prélevée sur un mâle et introduite dans la cavité abdominale, après quoi la plaie est suturée. Ayant constaté que le greffon n'était jamais vascularisé, j'ai répété ces expériences en provoquant une lésion de l'épididyme chez les castrats mâles et de l'oviducte chez les castrats femelles ou encore du mésentère ou du foie et en plaçant le greffon au contact immédiat de cette lésion. Enfin une dernière série de castrats a reçu des greffons sous la peau du flanc en arrière de l'aisselle. Quelquefois le testicule était en outre accompagné d'une hypophyse de lézard qui théoriquement devait faciliter la reprise.

J'ai opéré de cette façon 11 castrats mâles et 25 castrats femelles; dans quelques cas la greffe était faite au moment de la castration, le plus souvent un certain temps, 2 à 12 mois, après celle-ci.

Je n'ai jamais observé de modification externe; les caractères sexuels secondaires sont restés indifférenciés comme chez les castrats. A l'autopsie, le greffon a quelquefois disparu; le plus souvent il s'est comporté à peu près comme un corps étranger; on le retrouve flottant dans la cavité abdominale ou libre sous la peau, sans relations sanguines; ratatiné et sclérosé, il est formé d'un amas de cellules conjonctives rendant méconnaissable la structure primitive de l'organe. Un mois après l'opération, le greffon est déjà presque complètement dégénéré et il peut subsister très longtemps dans cet état sans être résorbé; j'en ai retrouvé encore deux ans après l'opération.

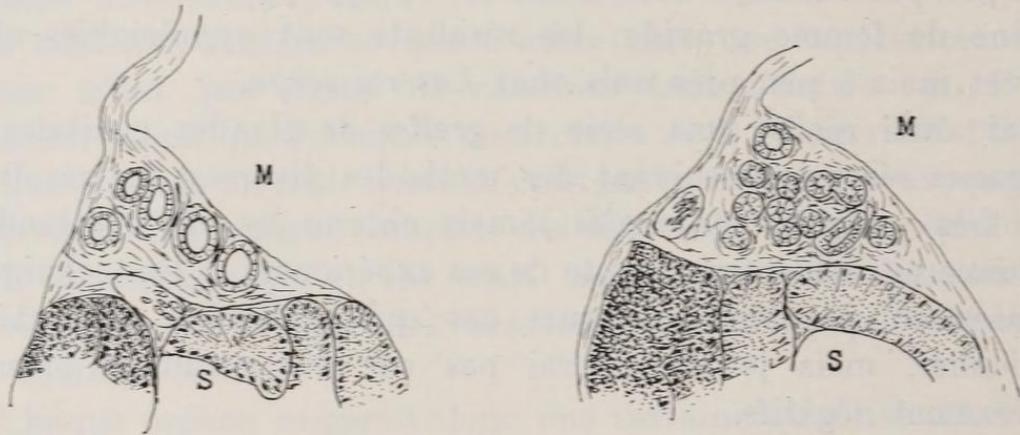


FIG. 18 et 19. — *Lacerta agilis*.

Vestiges du mésonéphros chez une femelle témoin: fig. 18,  
et chez la femelle H5: fig. 19. Gr. 90.

M = mésonéphros; S = surrénale.

Chez les mâles, je n'ai jamais observé de modification des caractères sexuels secondaires qui sont restés à l'état de repos, comme ceux des castrats.

Chez les femelles, les épithéliums de l'oviducte et de la fossette urogénitale, le segment sexuel du tube urinifère, les glandes fémorales et la couleur ont conservé leur aspect neutre comme chez le castrat. Par contre, trois des animaux observés montrent un développement très net des vestiges mésonéphrétiques. Chez la femelle normale ou castrée, on peut voir, sur coupe transversale, une masse conjonctive appliquée contre la face interne de la surrénale et à l'intérieur, 3 à 4 sections d'un canal étroit ( $45\ \mu$ ), tapissé de cellules cubiques de  $12\ \mu$ ; le tout forme un petit organe rudimentaire à peu près aussi long que la surrénale et homologable au paraophore des

Mammifères. Chez des femelles ayant reçu des greffes sous-cutanées de testicule, cet organe mésonéphrétique est beaucoup plus développé et dans un cas même il rappelle beaucoup un épидидyme.

Voici du reste la description de ce cas : le 5 mai 1933, la femelle H5 est castrée et reçoit un testicule sous la peau du flanc, en arrière du bras droit. Le 12 juin 1933 cet animal est sacrifié. Le greffon est un peu contracté et aplati; il est étroitement appliqué contre l'épiderme et ne semble pas vascularisé. L'examen histologique montre qu'il est formé d'une gaine conjonctive très fibreuse, probablement l'albuginée, et d'un centre où l'architecture testiculaire primitive est encore reconnaissable aux cloisons intertubulaires, mais dont le contenu, envahi d'éléments conjonctifs et leucocytaires, ne montre plus d'éléments séminaux ou sertoliens identifiables.

Par contre, des cellules interstitielles dépourvues de granulations cytoplasmiques sont encore nettement visibles, groupées par petites plages, principalement à la périphérie et au contact de l'albuginée; quelques vaisseaux sanguins et des hématies extravasées se rencontrent çà et là, mais surtout dans l'albuginée.

L'épithélium de l'oviducte est semblable à celui d'une femelle simplement castrée; il est haut de  $70 \mu$  et les tubes glandulaires sont encore très nets quoique non fonctionnels. Par contre, l'épithélium de la fossette urogénitale est très peu développé; il mesure  $60$  à  $70 \mu$  et les formations en cordons ont complètement disparu. Cette régression est relativement très forte, puisque chez une femelle simplement castrée le même épithélium mesure encore  $80 \mu$ , six mois après la castration. Cette observation renforce l'hypothèse

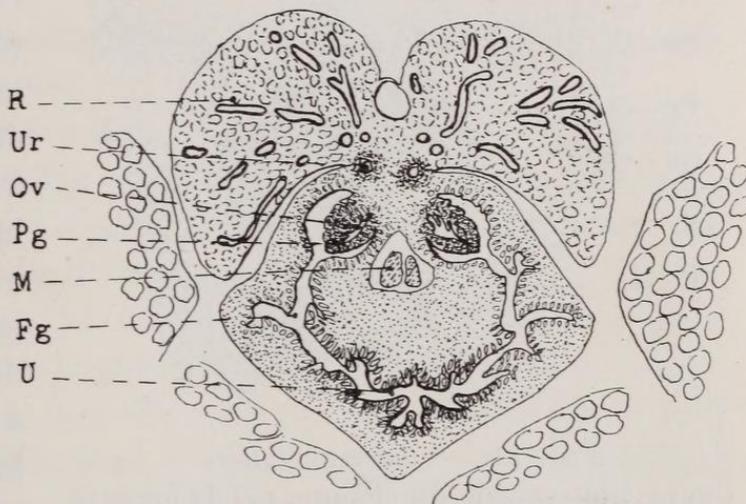


FIG. 20. — *Lacerta agilis*.

Coupe transversale du cloaque par la fossette urogénitale chez une femelle témoin. Gr. 13.

R = rein; Ur = uretère; Ov = oviducte; Pg = papille génitale; M = bandelettes musculaires; Fg = fossette urogénitale; U = urodaeum..

que je soulevai à la page 140 à propos de l'influence de la castration sur l'épithélium de la fossette urogénitale mâle, à savoir que le testicule semble exercer une légère action inhibitrice sur cet épithélium.

L'organe mésonéphritique de H5 est très développé; au niveau de la capsule surrénale, la section transversale a la même surface que chez une femelle normale, mais le conjonctif est rare et laisse la place à une quinzaine de sections appartenant à un canal de  $30\ \mu$  de diamètre et tapissé de cellules cubiques; le tout rappelle beau-

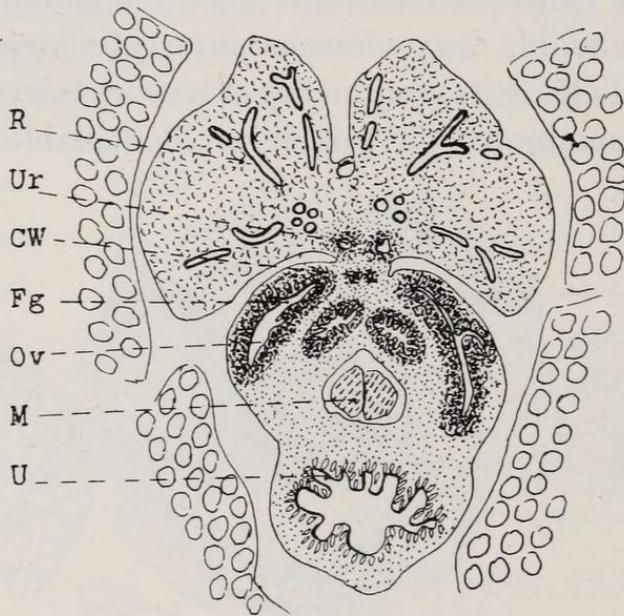


FIG. 21. — *Lacerta agilis*.

Coupé transversale du cloaque par la fossette urogénitale chez la femelle H5. Gr. 13.

R = rein; Ur = uretère; CW = canal de Wolff; Fg = fossette urogénitale; Ov = oviducte; M = bandelettes musculaires; U = urodæum.

coup un épididyme. Postérieurement, l'organe se résoud en un canal unique, peu sinueux et régulièrement circulaire (diamètre  $50\ \text{à}\ 60\ \mu$ ); il abandonne la surrénale et chemine parallèlement à l'axe du corps dans la lame mésentérique qui maintient l'oviducte; il passe ensuite entre ce dernier et le rein, s'accôle à la face ventrale de celui-ci, puis le quitte au voisinage de la fossette urogénitale pour pénétrer dans la paroi du cloaque; on retrouve les deux canaux symétriques très

près l'un de l'autre entre les deux oviductes; ils sont alors très étroits et la lumière devient même tout à fait virtuelle; enfin ils viennent s'accoler à la partie postérieure de l'uretère (Fig. 19, p. 152 et fig. 21, p. 154).

Il n'y a pas de doute qu'il ne s'agisse là du canal de Wolff en voie de développement, ce que prouve le très grand nombre de caryocinèses observables sur chaque section: une cellule au moins sur cinq est en mitose.

Près l'un de l'autre entre les deux oviductes; ils sont alors très étroits et la lumière devient même tout à fait virtuelle; enfin ils viennent s'accoler à la partie postérieure de l'uretère (Fig. 19, p. 152 et fig. 21, p. 154).

## 2. *La greffe d'ovaire.*

28 castrats, 7 femelles et 21 mâles, ont reçu des greffes d'ovaire. La glande est prélevée sur un témoin, débarrassée des plus gros ovocytes, puis greffée suivant les mêmes techniques que le testicule.

A l'autopsie, le greffon était toujours dégénéré et non vascularisé; les ovocytes étaient remplacés par une masse conjonctive sclérosée. Ces greffes n'ont pas eu d'effet sur les caractères sexuels; même chez les femelles castrées, l'oviducte et l'épithélium de la fossette urogénitale n'ont pas subi d'activation.

## 3. *Greffe de peau et de glandes fémorales, injections de liquide testiculaire et action de l'hypophyse.*

Des transplantations hétérologues d'organes récepteurs ont été réalisées à plusieurs reprises.

Un carré de peau de 3 à 8 mm. de côté est découpé dans le flanc d'un mâle; un carré semblable est découpé dans le flanc d'une femelle et les deux morceaux sont échangés. Le greffon est soigneusement étalé et appliqué sur la partie dénudée de l'animal; il est souvent fixé par quelques points. Ces expériences ont porté sur 20 mâles et 20 femelles. Des greffes de peau de la face ventrale de la cuisse, avec les glandes fémorales, ont été réalisées de la même façon chez 6 mâles et 6 femelles. Enfin, chez 5 couples la peau de la cuisse était enlevée en entier comme un manchon puis cousue sur la cuisse également dénudée d'un autre animal.

Il n'y a jamais eu de reprises et dans les cas les plus favorables la régression débute après 15 jours; le greffon est envahi par le conjonctif; il se dessèche et disparaît complètement, laissant une cicatrice recouverte plus tard par des écailles nouvelles. Des glandes fémorales femelles greffées sur un mâle et examinées avant la disparition du greffon étaient en pleine dégénérescence et ne montraient aucune activation.

Des injections d'extraits testiculaires (10 à 20 injections intra-abdominales de 1 testicule broyé dans 0,5 cc. de solution de Ringer) et des injections de « Prolan » extrait du lobe antérieur de l'hypophyse (300 unités-souris en 12 injections), pratiquées sur des individus des deux sexes, normaux ou castrés, sont restées sans effet sur les caractères sexuels externes, couleur et glandes fémorales.

## RÉSUMÉ. DISCUSSION

Les différences sexuelles prépubérales que l'on peut observer chez les jeunes *Lacerta agilis* avant la maturité sont peu nombreuses. L'absence des canaux de Müller, représentés seulement par un tractus mésentérique, la fossette urogénitale différenciée déjà comme elle le sera chez l'adulte, une glande cloacale ventrale et des pénis, telles sont les caractéristiques du jeune mâle; alors que la présence des canaux de Müller, la conformation différente de la fossette urogénitale, l'absence de glande ventrale et de pénis caractérisent la jeune femelle.

Par contre, les téguments, les organes fémoraux, le mésonéphros, l'épithélium de la fossette urogénitale et le segment sexuel du tube urinifère sont encore semblables chez le mâle et la femelle à la naissance; des différences sexuelles n'apparaissent dans ces organes que chez l'adulte après la maturité; elles sont postpubérales.

Si l'on veut bien remarquer que les caractères sexuels prépubéraux sont plutôt d'ordre anatomique et les postpubéraux d'ordre physiologique, on comprendra facilement la signification de ces deux catégories: au cours du développement et jusqu'à la maturité, les organes se constituent, chacun d'entre eux réalisant l'architecture qui lui est propre; cette période prépubérale est constructive; elle aboutit dans l'un et l'autre des sexes à l'existence des organes constituant le tractus urogénital.

A la maturité, la vie sexuelle entre dans une période active; les glandes génitales produisent des ovules ou des spermatozoïdes mûrs et, en même temps, tous les organes en relation avec la reproduction deviennent fonctionnels; ils sont le siège de phénomènes nouveaux destinés à assurer la reproduction. Cette phase postpubérale est donc une phase de fonctionnement.

Cette activité sexuelle n'est pas continue; elle est périodique, la période étant de un an. Chez les mâles, les phases successives de la spermatogénèse ont lieu à diverses époques de l'année; la dernière, c'est-à-dire la production et l'élimination des spermatozoïdes mûrs, se place en mai-juin, au moment de l'accouplement. C'est à ce moment-là que les organes sexuellement différenciés passent par un maximum d'activité: l'interstitiel, l'épithélium épидидymaire et le segment sexuel du rein sont en pleine sécrétion, les pénis sont turgescents et leurs parois décollées, les papilles fémorales sont

saillantes et la couleur verte bien développée. Après l'accouplement et l'élimination des spermatozoïdes, ces organes reviennent peu à peu au repos, le tissu germinale conservant seul une certaine activité.

Un cycle semblable existe chez la femelle. La production des follicules mûrs a lieu aussi en mai-juin et la ponte un peu plus tard. Les épithéliums de l'oviducte et de la fossette urogénitale présentent une activité glandulaire maximum en mai-juin-juillet, puis une phase de repos qui dure tout l'hiver.

Tels sont brièvement résumés les faits résultant de la première partie de ce travail.

D'après GOLDSCHMIDT (1932), le déterminisme des caractères sexuels pré- et postpubéraux est très différent. Pour cet auteur, la glande génitale primitivement indifférenciée se développe en ovaire ou en testicule sous l'influence des facteurs génétiques du sexe; la gonade embryonnaire est alors productrice d'hormones spéciales ou hormozones déterminant le développement mâle ou femelle du tractus urogénital, c'est-à-dire déterminant les caractères sexuels prépubéraux. La glande adulte est productrice des hormones proprement dites déterminant les caractères postpubéraux.

Les premiers, une fois constitués, sont stables, tandis que le maintien et le développement des seconds sont constamment liés à la présence de l'hormone; ils subissent en particulier des variations périodiques en relation avec l'activité cyclique de la glande génitale.

Il résulte de ceci qu'on ne peut espérer agir par la castration de l'adulte que sur les caractères postpubéraux; le seul moyen d'influencer les autres étant de pratiquer la castration du jeune.

La castration du mâle adulte entraîne la disparition des fonctions sécrétrices de l'épididyme et du segment sexuel du rein, la disparition de la couleur verte et la régression des organes fémoraux; l'hormone testiculaire a donc une influence positive sur le développement de ces caractères. Les pénis n'ont presque pas subi de modification; il est possible que l'influence de la castration ne se manifeste qu'à plus longue échéance; cependant, il faut remarquer que les pénis sont déjà très développés chez le jeune et rentrent partiellement en tous cas dans la catégorie des caractères prépubéraux. Enfin, l'épithélium de la fossette urogénitale a subi une très légère hypertrophie, semblant indiquer par là que le testicule exerce une faible action inhibitrice sur cet organe.

Chez les femelles, les épithéliums de l'oviducte et de la papille génitale perdent leur caractère glandulaire à la suite de la castration; l'hormone ovarienne exerce donc une action positive sur le développement de ces organes.

L'examen des graphiques (fig. 15, 16, 17) montre que, lorsque la castration est effectuée au début de la phase de régression, cette dernière est alors plus rapide que chez le témoin, mais elle n'est pas plus prononcée. L'influence de la castration ne devient manifeste que l'année suivante, quand les organes des témoins s'hypertrophient et sont le siège d'une activité intense, tandis que chez le castrat ces mêmes organes subissent bien une légère hypertrophie, mais restent au repos.

Les castrats mâles et femelles ne sont identifiables que par leurs caractères sexuels prépubéraux; ils deviennent semblables, toutes proportions gardées, à des jeunes et si l'on s'en tient aux caractères postpubéraux on peut bien parler d'une forme neutre caractérisée:

- 1) par des téguments toujours gris-brun, comme chez le jeune et la femelle;
- 2) par des organes fémoraux peu développés, comme chez le jeune et la femelle;
- 3) par l'oviducte ou l'épididyme non sécréteur comme chez le jeune;
- 4) par le segment préterminal du tube urinifère non sécréteur, comme chez le jeune ou la femelle;
- 5) par un épithélium de la fossette urogénitale non glandulaire, mais plus épais que chez le mâle.

Une forme neutre, complètement dépourvue de caractères sexuels, ne pourrait vraisemblablement être obtenue que par la castration d'embryons avant le début de la différenciation mâle ou femelle du tractus génital.

Le cas du mâle D 17, possédant un régénérat testiculaire, montre qu'une très petite masse de testicule est nécessaire et suffisante pour déterminer le développement complet des caractères sexuels secondaires; cela permet de supposer qu'il existe un seuil de différenciation des caractères sexuels, seuil qui varie d'un caractère à l'autre, mais qui est très bas puisqu'une masse de 1/100 de testicule est encore suffisante pour déterminer le développement des carac-

tères internes, mais qu'elle est insuffisante pour maintenir la différenciation totale de la couleur et des glandes fémorales.

Une des questions qui se pose et que je n'ai pas cherché à résoudre est celle de l'origine de l'hormone sexuelle. La castration montre qu'elle est certainement dans la glande génitale; en ce qui concerne l'ovaire, je ne puis apporter aucune précision. Pour le testicule on peut admettre avec HERLANT que l'hormone mâle est produite par l'interstitiel, étant donnée la concordance entre l'activité cyclique de cette glande et celle des autres organes sexuellement différenciés. Ce n'est cependant qu'une hypothèse non démontrée encore de façon certaine.

La méthode des greffes ne m'a pas permis d'apporter la démonstration définitive de l'action exercée par les glandes génitales sur le développement des caractères sexuels secondaires. Le seul cas permettant de tirer quelques conclusions est celui de la femelle H 5 (page 153); il montre que le testicule semble bien exercer une action inhibitrice sur l'épithélium de la fossette urogénitale, puisque ce dernier a régressé beaucoup plus rapidement que chez une femelle simplement castrée. Enfin, le testicule a certainement une action positive sur le corps de Wolff; on peut dire à propos de cet organe existant chez le jeune des deux sexes qu'il subsiste chez le mâle et se transforme en épидидyme sous l'influence du testicule et qu'il régresse presque complètement chez la femelle en l'absence de cette influence; il se développe à nouveau chez la femelle H 5 après une greffe de testicule.

Il est difficile d'indiquer les raisons pour lesquelles les greffes ont échoué; peut-être y a-t-il là une insuffisance technique, c'est en tout cas à souhaiter car on peut garder l'espoir de réussir; GUYÉNOT en conservant ses sujets d'expérience à une température élevée (25 degrés) a obtenu la reprise de greffes tégumentaires chez *Lacerta muralis*. Il faut constater cependant que l'organisme lézard est un milieu spécialement réfractaire à ce genre d'expériences puisque les techniques qui réussissent si bien chez les Batraciens et chez les Oiseaux conduisent à des succès chez le Lézard; il y a chez ce dernier une sorte d'indifférence ou de paresse du conjonctif telle que le greffon reste abandonné à lui-même, sans être vascularisé ni même résorbé.

### CONCLUSIONS

1. Des caractères sexuels prépubéraux existent chez les *Lacerta agilis* jeunes à la naissance. Ce sont: les testicules, la glande ventrale et les pénis chez le mâle, les ovaires et les canaux de Müller chez la femelle. Ils sont d'ordre anatomique.

2. Des caractères sexuels postpubéraux s'ajoutent aux premiers chez les adultes. Ce sont: chez le mâle, la sécrétion de l'épididyme et du segment sexuel du tube urinifère, le développement de la couleur verte, la différenciation prononcée des organes fémoraux; chez la femelle, l'activité glandulaire de l'oviducte et de la fossette urogénitale, la disparition presque complète des organes méso-néphrétiques. Ils sont en général d'ordre physiologique.

3. Des différences sexuelles existent dans le cloaque des *Lacerta agilis*: la femelle présente une conformation spéciale de la fossette urogénitale, avec épithélium glandulaire bien différencié. La glande ventrale et les pénis manquent chez elle.

4. L'activité des glandes génitales est cyclique. Le cycle du tissu germinal n'est pas très accusé; la spermiogénèse a lieu en mars-avril, la spermatogénèse en automne. L'activité de l'interstitiel est maximum en mai-juin, minimum en hiver. Chez la femelle, les ovules mûrs apparaissent en mai-juin.

5. Le développement des caractères sexuels post-pubéraux est cyclique. L'activité sécrétrice de l'épididyme, du segment sexuel du rein et des organes fémoraux, le développement des pénis et de la couleur verte chez le mâle, l'activité glandulaire de l'oviducte et de l'épithélium de la fossette urogénitale chez la femelle, passent par un maximum en mai-juin et par un minimum en hiver.

6. Chez le mâle, il y a concordance entre le cycle des caractères postpubéraux et celui de l'interstitiel.

7. La castration entraîne l'inactivité de tous les caractères post-pubéraux. Son action se manifeste sur l'épididyme, le segment sexuel, la couleur, les organes fémoraux et dans une faible mesure sur les pénis du mâle, alors que chez la femelle elle porte sur l'oviducte et la fossette urogénitale frappés dans leur activité glandulaire.

8. Le retour au repos est plus rapide pour les organes du castrat que pour le témoin et devient permanent chez le premier.

9. Toutes proportions gardées, les adultes deviennent semblables à des jeunes avant la différenciation des caractères sexuels post-pubéraux. En ne considérant que ces derniers on peut parler d'une forme neutre.

10. Une quantité minimum (environ 1/100) de testicule est nécessaire pour maintenir le développement des caractères sexuels; ce seuil est plus élevé pour les caractères externes que pour les internes.

11. Les greffes de peau et de glandes génitales par les méthodes habituelles n'ont pas donné de résultats.

---

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

---

1926. ALVERDES, K. *Die Samenableitungswege der Eidechsen*. Zeitschr. mikr. anat.Forsch., Bd. 6.
1892. ARNOLD, A. F. *Beiträge zur Kenntnis des Reptilienovariums*. These, Erlangen.
1924. ARON, M. *Les théories du déterminisme des caractères sexuels secondaires*. Strasbourg Médical.
1924. ——— *Recherches morphologiques et expérimentales sur le déterminisme des caractères sexuels mâles chez les Urodèles*. Arch. de Biol., t. 34.
1926. ——— *Recherches sur le déterminisme des caractères sexuels secondaires mâles chez les Anoures*. C. R. Acad. Sc., t. 172.
1930. AVEL, M. et VERRIER, M. L. *Un cas de régénération hypotypique de la patte chez Lacerta vivipara*. Bull. Biol. France et Belgique, t. LXIV.
1929. BEAUMONT, J. DE. *Les caractères sexuels du Triton*. Arch. de Biol., t. 39.
1925. BENOIT, J. *Recherches anatomiques, cytologiques et histophysiologiques sur les voies excrétoires du testicule chez les Mammifères*. Arch. d'anat. d'histol. et d'embryol., t. 4.
1929. ——— *Le déterminisme des caractères sexuels secondaires du coq domestique*. Arch. zool. exp., vol. 69.

1925. BHATTACHARYA, D. R. *Les inclusions cytoplasmiques dans l'ovogénèse de certains Reptiles*. Thèse, Paris.
1891. BOAS, J. E. V. *Zur Morphologie der Begattungsorgane der amnioten Wirbeltiere*. Morphol. Jahrb., Bd. 32.
1932. BOUIN, P. *Traité d'histologie générale*, II, Paris.
1924. — et ANCEL. *Sur le déterminisme des caractères sexuels mâles chez les Vertébrés*. C. R. Assoc. Anat.
1877. BRAUN, M. *Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien*. Arb. Zool. Inst. Würzburg, Bd. 4.
1929. BREYER, H. *Über Hautsinnesorgane und Häutung bei Lacertiliern*. Zool. Jahrb. abt. Anat. Ontog. Tiere, Bd. 51.
1923. CHAMPY, C. *Sur la source de l'hormone sexuelle chez les Poissons*. C. R. Soc. Biol., t. 88.
1924. — *Caractères sexuels et hormones*. Doin, Paris.
1903. CHRISTIANI, H. *La greffe thyroïdienne chez les Reptiles*. Journ. Physiol. et Pathol. gen., t. 5.
1877. COLLIN et PLANCY. *Accouplement et ponte chez les Lézards de France*. Bull. Soc. Zool. France.
1877. COPE, E. D. *On the Hemipenis of the Sauria*. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia f. 1896.
1928. CORDIER, R. *Etude histophysiological sur le tube urinaire des Reptiles*. Arch. de Biol., t. 38.
1921. COURRIER, R. *Glande interstitielle du testicule et caractères sexuels chez les Poissons*. C. R. Acad. Sc., t. 172.
1922. — *Sur l'indépendance des glandes séminales et des caractères sexuels secondaires chez les Poissons*. C. R. Acad. Sc., t. 172.
1921. DALCQ, A. *Etude de la spermatogénèse chez l'Orvet*. Arch. de Biol., t. 31.
1897. DISSELHORST, R. *Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere*. Wiesbaden.
1904. — *Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane*. In: Opperl, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.
1925. DORNESCO, G. *Sur l'existence d'un segment sexuel dans le tube urinifère du rein des Lacerta impubères*. C. R. Soc. Biol., t. 93.
1926. — *Evolution annuelle du testicule chez Testudo europaea*. C. R. Soc. Biol., t. 95.
1925. DRZEWICKI, S. *Sur les croisements entre les Lézards*. C. R. Soc. Biol., t. 93.
1926. — *Influence de l'excitation de la glande thyroïdienne sur la mue du Lézard*. C. R. Soc. Biol., t. 95.
1927. — *Examen histologique des Lézards thyriectomisés*. C. R. Soc. Biol., t. 97.

1905. DUBUISSON, M. *Dégénérescence des ovules chez les Reptiles*. C. R. Soc. Biol., t. 59.
1910. DUSTIN, A. P. *L'origine et l'évolution des gonocytes chez les Reptiles*. Arch. de Biol., t. 25.
1872. EIMER, Th. *Untersuchungen über die Eier der Reptilen*. Arch. für mikr. Anat., Bd. 8.
1905. FANTHAM, H.-B. *On hermaphroditism and vestigial structures in the reproductive organs of Testudo graeca*. The Annals and Mag. of nat. hist., vol. 16.
1903. FLEISCHMANN, A. *Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten*. In: Gegenbaur, Morphol. Jahrb., Bd. 32.
1922. FRANKENBERGER, Z. *Zur Frage der funktionellen Bedeutung der Hodenzwischenzellen*. Anat. Anz., Bd. 55.
1923. ——— *Sur les ovules rudimentaires dans les testicules de Lacerta vivipara*. Bull. intern. Acad. Sc. Prague, 23.
1928. ——— *Etude sur la spermatogénèse des Reptiles*. C.R. Assoc. Anat. N° 23.
1886. GADOW, H. *Cloaca and copulatory organs of the Amniota*. Phil. transact. Roy. Soc. London, vol. 178.
1909. ——— *Reptiles*. In: Cambridge Nat. Hist.
1861. GEGENBAUR, C. *Über den Bau und die Entwicklung der Wirbeltiere mit partieller Dotterteilung*. Arch. f. Anat. u. Physiol.
1901. ——— *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Bd. 1.
1921. GIERSBERG, H. *Eihüllenbildung bei Reptilien*. Biol. Zentralbl., Bd. 41.
1928. GOLDSCHMIDT, R. *Einführung in die Vererbungswissenschaft*. Engelmann, Leipzig.
1932. ——— *Le déterminisme du sexe et l'intersexualité*. Alcan, Paris.
1874. HEIDENHAIN, R. *Mikrosk. Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Nieren*. Zeitschr. f. mikrosk. Anat., Bd. X.
1897. HENRY, A. *Phénomènes sécrétoires dans l'épididyme des Reptiles*. Bibliogr. Anat., t. V.
1900. ——— *Etude histologique de la fonction sécrétoire de l'épididyme chez les Vertébrés supérieurs*. Arch. anat. microsc., t. 3.
1931. HERLANT, M. *Sur le dimorphisme sexuel du rein des Lacertiliens*. C. R. Soc. Biol., t. CVII.
1933. ——— *Recherches histologiques et expérimentales sur les variations cycliques du testicule et les caractères sexuels secondaires chez les Reptiles*. Arch. de Biol., t. 44.
1924. HETT, J. *Das Corpus luteum der Zauneidechse*. Zeitschr. f. mikrosk. anat. Forsch., Bd. 1.
1890. HOFFMANN, C. K. *Eidechsen und Wasserechsen*. In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, II u. VI.

1931. HOUSSAY, B. A. *Action sexuelle de l'hypophyse sur les Poissons et les Reptiles*. C.R. Soc. Biol., t. 106.
1887. HOWES, A. *On the vestigial structure of the reproductive apparatus in the male of the green Lizard*. Journ. of Anat. and Physiol., vol. 21.
1906. HUBER, ?. *The morphology of the uriniferous tubule of Reptilian Kidney*. Brit. med. Journ., N. 2393.
1895. JACQUET, M. *Note sur un cas d'hermaphroditisme incomplet observé chez le Lacertas agilis*. Bibliogr. Anat., t. 3.
1904. JELENIEWSKI, Z. *Zur Morphologie u. Physiologie des Epithels des Nebenhodens*. Anat. Anz., Bd. 24.
1932. JOYET-LAVERGNE, Ph. *La théorie physico-chimique de la sexualité*. Doin, Paris.
1910. KAMMERER, P. *Vererbung erzwungener Farbänderung. Induktion von weiblichem Dimorphismus bei Lacerta muralis*. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 29.
1923. KLINGELHÖFFER, W. *Ein Terrarium für Bergeidechsen*. Blätt. Aquar. Terrar.-Kunde., Jahrg. 34.
1923. LANTZ, L. A. *Hermaphroditisme partiel chez Lacerta saxicola*. Bull. Soc. Zool. France, t. 48.
1853. LEYDIG, F. *Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische u. Reptilien*. Berlin.
1900. LOYEZ, M. *Sur la constitution du follicule ovarien des Reptiles*. C. R. Acad. Sc., t. CXXX.
1905. — *Recherches sur les œufs méroblastiques à vitellus nutritif abondant*. Arch. anat. microsc., t. 8.
1903. LUCIEN, M. *Sur les premières phases de la formation des corps jaunes chez certains Reptiles*. C. R. Soc. Biol., t. 55.
1874. LUDWIG, H. *Über die Eibildung im Tierreiche*. Arb. aux dem zool. Inst. Würzburg, Bd. 1.
1927. MATTHEY, R. *Intersexualité chez une tortue*. C. R. Soc. Biol., t. 97.
1929. — *La spermatogénèse du Lézard*. Zeitschr., f. Zellforsch. u. mikrosk. Anat., Bd. 8.
1929. — *Caractères sexuels secondaires du Lézard mâle*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat., Vol. 57, p. 71-81.
1921. MEISENHEIMER, J. *Geschlecht und Geschlechter*.
1915. MERTENS, R. *Zur Frage des Melanismus bei Lacerta muralis*. Biol. Zentralbl., Bd. 35.
1902. MEYER, J. A. *Über Zerfallsvorgänge an Ovarialeiern von Lacerta agilis*. Anat. Hefte, Abt. 1.
1887. MORTENSEN, H. *Begattung der Lacerta vivipara und L. agilis*. Zool. Anz. Jahrg. 10.

1929. PADOA, E. *Prime osservazioni sugli effetti della lesione sperimentale del testicolo nei Rettili*. Monit. Zool. Ital. 40.
1933. — *Ricerche sperimentali su ipori femorali e sull' epididimo della lucertola*. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., vol. 31.
1928. PARAT, M. *Contribution à l'étude morphologique et physiologique du cytoplasme de la cellule animale*. Arch. d'anat. micr., t. 24.
1930. PÉZARD, A. *La détermination de la fonction sexuelle chez les Gallinacés*. Masson, Paris.
1902. POLICARD, A. *Le syncytium nourricier chez Lacerta muralis*. Bibliogr. Anat., vol. 11.
1898. PRENANT, A. *Observations cytologiques sur les éléments séminaux des Reptiles*. La Cellule, t. 4.
1931. REGAMEY, J. *Un cas d'intersexualité chez le Lézard vert*. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. 57, p. 311-312.
1932. — *Caractères sexuels secondaires du Lacerta agilis*. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. 57, p. 589-591.
1933. — *Les différences sexuelles du cloaque chez le Lézard*. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. 58, p. 185, 186.
1903. REGAUD, C. et POLICARD, A. *Variations sexuelles de structures dans le segment préterminal du tube urinifère de quelques Ophiidiens*. C. R. Soc. Biol., t. 55.
1903. — *Recherches sur la structure du rein de quelques Ophiidiens*. Arch. d'Anat. micr., t. 6.
1923. REISS, P. *Le cycle testiculaire du Lézard et sur les caractères sexuels secondaires chez le Lézard mâle*. C. R. Soc. Biol., t. 88.
1902. SCHAEFFER, F. *Über die Schenkeldrüsen der Eidechsen*. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 63.
1912. SCHMIDT, W. *Studien am Integument der Reptilien*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 101.
1917. — *Die Chromatophoren der Reptilienhaut*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 90.
1888. SCHOOF, F. *Zur Kenntnis des Urogenitalsystems der Saurier*. Rostock.
1914. SOUTHOFF, G. DE. *Sur l'hibernation en captivité de quelques Lacer-tidés*. Bull. Soc. Nation. Acclimat. France, 61, 62.
1929. SUCHOW, G. F. *Untersuchungen über die Anzahl der Schenkelporen bei Lacerta agilis*. Zool. Anz., Bd. 71.
1899. SZAKALL, J. *Über den Bau des Urogenitalsystems der Krokodile*. These, Budapest.
1897. TELLYESNITSKY, K. *Über den Bau des Eidechsenhodens*. Mathem. u. Natur-wiss. Ber. a. Ungarn. 13.
1904. TÖLG, F. *Beiträge zur Kenntnis drüsenartiger Epidermoidal-Organer der Eidechsen*. Arb. Zool. Inst. Wien, t. 15.

1905. TRIBONDEAU, L. *Recherches anatomiques et histologiques sur le rein des Ophidiens*. Actes de la Soc. linn. Bordeaux.
1902. UNTERHÖSSEL, P. *Kloake u. Phallus der Eidechsen*. Morphol. Jahrb. Bd. 30.
1893. VAN DER STRICHT, O. *La signification des cellules épithéliales de l'épididyme de Lacerta vivipara*. C. R. Soc. Biol., t. 5.
1870. WALDEYER, W. *Eierstock und Ei*. Leipzig.
1895. WERNER, F. *Über sekundäre Geschlechtsunterschiede bei Reptilien*. Biol. Zentralbl., 15.
1876. WIEDERSHEIM, R. *Zur Anatomie u. Physiologie des Phyllodactilus europaeus*. Morphol. Jahrb., Bd. 1.
1930. WÖPKE, K. *Die Kloake u. die Begattungsorgane der männlichen Zauneidechse*. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 65.
1910. ZARNIK, B. *Vergleichende Studien über den Bau der Niere von Echidna und der Reptilienniere*. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 46.
-

## EXPLICATION DES PLANCHES

## PLANCHE 2.

FIG. 1 à 4. — Radiographies de la tête.

Fig. 1. — Chez des mâles témoins.

Fig. 2. — Chez des femelles témoins.

Fig. 3. — Chez des mâles castrés.

Fig. 4. — Chez des femelles castrées.

FIG. 5. — Mâle témoin, mâle castré, femelle castrée, femelle témoin.

FIG. 6. — Coupe sagittale du rein chez un mâle témoin (microphoto gr. 30) *s* = segment sexuel, *u* = uretère, *d* = canal déférent.

FIG. 7. — Testicule, *rete testis*, épидидyme et surrénale (microphoto gr. 30).

## PLANCHE 3.

FIG. 8 à 15. — Ecaillés fémorales *in situ* (microphotos gr. 15).

Fig. 8 et 9. — Chez des mâles témoins.

Fig. 10 et 11. — Chez des mâles castrés.

Fig. 12 et 13. — Chez des femelles castrées.

Fig. 14 et 15. — Chez des femelles témoins.

Fig. 16 à 19. — Tractus génitaux.

Fig. 16. — Chez un mâle à la naissance.

Fig. 17. — Chez une femelle à la naissance.

Fig. 18. — Chez un embryon avant la naissance  
(*Lacerta viridis* intersexué ?)

Fig. 19. — Chez le mâle D 17 avec régénérat testiculaire (à droite dans la fig.).

FIG. 20 et 21. — Face ventrale, région cloacale.

Fig. 20. — Chez un mâle témoin.

Fig. 21. — Chez une femelle témoin.

## PLANCHE 4.

FIG. 22, 24, 26. — Coupes transversales de canaux épидидymaires (microphotos gr. 350).

Fig. 22. — Chez un mâle témoin, au mois de mai.

Fig. 24. — Chez un mâle castré, au mois de mai.

Fig. 26. — Chez un mâle témoin, au mois de novembre.

FIG. 23, 25, 27. — Coupes transversales de la région moyenne de l'oviducte (microphotos gr. 85).

Fig. 23. — Chez une femelle témoin, au mois de mai.

Fig. 25. — Chez une femelle castrée, au mois de mai.

Fig. 27. — Chez une femelle témoin, au mois de novembre.

FIG. 28 à 31. — Coupes transversales de la fossette urogénitale (microphotos gr. 60).

Fig. 28. — Chez une femelle témoin, au mois de juin.

Fig. 29. — Chez une femelle castrée, au mois de juin.

Fig. 30. — Chez une femelle témoin au mois de novembre.

Fig. 31. — Chez un mâle témoin.

FIG. 32 à 39. — Organes fémoraux, coupes transversales de la cuisse (microphotos gr. 50).

Fig. 32 et 33. — Chez des mâles témoins.

Fig. 34 et 35. — Chez des mâles castrés.

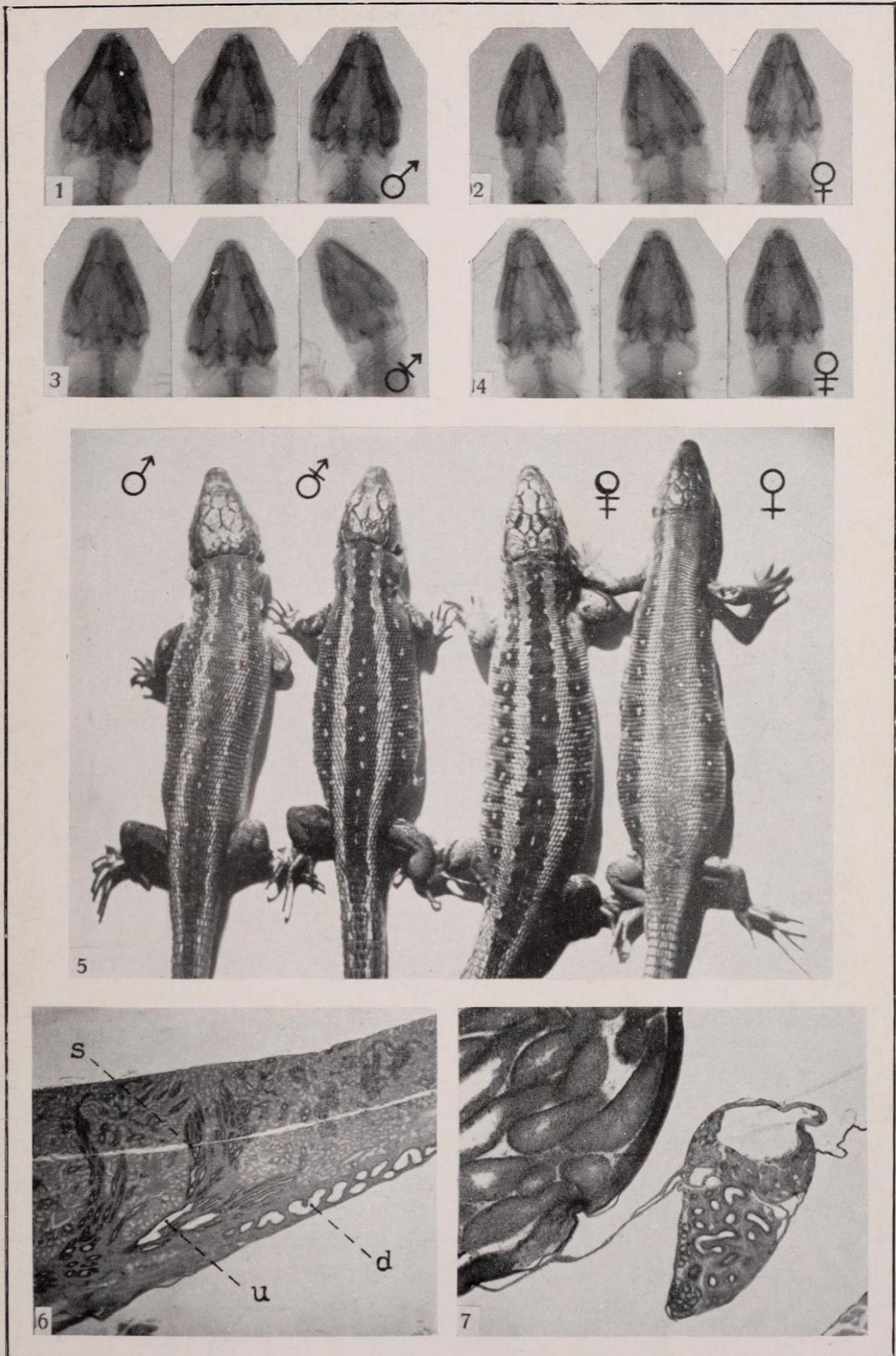
Fig. 36 et 37. — Chez des femelles castrées.

Fig. 38 et 39. — Chez des femelles témoins.

FIG. 40 et 41. — Ecailles fémorales (microphotos gr. 15).

Fig. 40. — Chez un mâle après la naissance.

Fig. 41. — Chez le mâle D 17 (avec régénérat testiculaire).



J. REGAMEY. — CARACTÈRES SEXUELS DU LÉZARD

