

LE DÉVELOPPEMENT TESTICULAIRE DU COQ

IV. — ÉTUDE QUANTITATIVE DES CELLULES GERMINALES DU COQ PLACÉ SOUS DES PHOTOPÉRIODES CROISSANTES APPLIQUÉES A DES ÂGES DIFFÉRENTS

M. de REVIERS

avec la collaboration technique de J. P. BRILLARD

*Station de Recherches avicoles,
Centre de Recherches de Tours, I. N. R. A.,
Nouzilly, 37380 Monnaie*

RÉSUMÉ

Deux cents coqs de souche légère ont été répartis en 3 lots d'abord soumis depuis la 1^{re} semaine d'âge à 8 heures d'éclairement quotidien. Ces coqs ont ensuite reçu des jours croissants de 8 à 16 heures à raison de + 1 heure par semaine à partir des âges respectifs suivants : 8 semaines (lot 1), 14 semaines (lot 2) et 20 semaines (lot 3). Par la suite, la durée d'éclairement a été maintenue à 16 heures par jour jusqu'à la fin de l'expérience (âge correspondant : 30 semaines).

Les résultats présentés ont été obtenus par une étude pondérale et histologique des testicules effectuée suivant l'âge des animaux, dans le but de déterminer quantitativement le développement des tubes séminifères et l'évolution de la production des cellules germinales (spermatocytes I, spermatides rondes et spermatides allongées).

Du point de vue pondéral, il apparaît que les coqs du lot 1 ont un développement testiculaire plus précoce que les autres. Dans ce lot, un poids testiculaire voisin de celui de l'adulte peut être atteint dès la 16^e semaine d'âge. Mais le poids que les testicules atteignent en fin de croissance est d'autant plus élevé que les jours croissants ont été appliqués plus tardivement, les différences observées sur ce dernier point ne sont cependant pas significatives au niveau 5 p. 100.

À l'âge de 16 semaines, la structure des testicules des coqs du lot 1 est en tous points semblable à celle des adultes. Il en va de même pour la production des cellules germinales de chaque catégorie étudiée. À l'opposé, le développement testiculaire n'est terminé qu'à 20 et 22 semaines d'âge respectivement chez les coqs des lots 2 et 3.

Après achèvement de la croissance des testicules, nous observons une diminution de leur poids et de leur production en cellules germinales, ce qui est également le cas chez les coqs maintenus toute leur vie sous des jours de 16 heures (de REVIERS, 1974).

Nous avons pu confirmer les résultats qui précèdent dans une souche lourde où nous avons pu obtenir la maturité sexuelle dès 16-18 semaines d'âge, alors que ces coqs sont normalement utilisés comme reproducteurs à partir de 26 semaines d'âge.

Pour ce qui concerne la maturité sexuelle, il apparaît que, comme chez la Poule, les variations de la durée d'éclairement ont une plus grande influence sur la précocité sexuelle du Coq que cette durée par elle-même.

Chez les Oiseaux comme chez les Mammifères, un seul spermatozoïde suffit pour féconder chaque ovocyte. Mais il faut introduire un très grand nombre de spermatozoïdes dans les voies génitales femelles pour que le taux de fécondation soit optimum : chez la Poule par exemple, ce nombre peut être fixé à environ 100 millions (TANEJA et GOWE, 1962). En outre, la qualité des spermatozoïdes inséminés intervient à la fois sur leur pouvoir fécondant et sur le taux de mortalité embryonnaire précoce.

Il est donc important de pouvoir maîtriser la production de spermatozoïdes chez le Coq et ceci aussi bien sous l'aspect quantitatif que sous l'aspect qualitatif. Par ailleurs, il est souhaitable que cette production soit établie le plus tôt possible chez le jeune afin de diminuer le prix de revient de la préparation des futurs reproducteurs et surtout pour augmenter le gain génétique annuel en sélection.

Dans ce but, il est particulièrement tentant d'agir par voie photopériodique car c'est un moyen particulièrement économique et aisé à mettre en œuvre. Chez le Coq, nous avons déjà établi qu'en photopériodes constantes, les jours longs (16 ou 12 h) sont plus favorables que les jours courts (8 h) au développement des testicules (de REVIERS, 1974). De plus nous avons montré que les jours décroissants retardent ce développement alors que des jours croissant *lentement* (+ 20 mn/sem.) l'avancent *transitoirement* (de REVIERS, 1975). Nous étudions ici l'effet de jours croissant rapidement, sachant que les variations de la durée quotidienne d'éclairage sont souvent d'autant plus efficaces qu'elles sont plus brutales.

MATÉRIEL, ET MÉTHODES

Les coqs étudiés sont issus du croisement triple M 519 mis au point par la Station expérimentale avicole du Magneraud (1). Les races *Rhode Island*, *Wyandotte* et *Marans* sont notamment à l'origine de ce croisement.

Exception faite de la durée quotidienne d'éclairage, ces coqs ont été élevés dans des conditions aussi semblables que possible pour notre travail et ceci depuis l'éclosion jusqu'à la fin des expériences (âge correspondant : 28 semaines). D'abord maintenus en cages collectives, nos animaux ont été transférés en cages individuelles à l'âge de 16 semaines. L'eau et les aliments étaient distribués *ad libitum*.

Les 3 lots expérimentaux ont été constitués le lendemain de l'éclosion. Ils ont été éclairés en permanence pendant les 3 premiers jours, puis la durée quotidienne d'éclairage a été ramenée à 16 h pendant les 4 jours suivants. Cette durée a ensuite été maintenue à 8 h jusqu'aux âges respectifs de 8 semaines dans le lot 1, 14 semaines dans le lot 2 et 20 semaines dans le lot 3. C'est alors que nous avons soumis respectivement chacun des lots de coqs à des jours croissant de 8 à 16 h à raison d'une heure par semaine. La durée quotidienne d'éclairage de 16 h était ainsi atteinte à 16 semaines pour le lot 1, 22 semaines pour le lot 2 et 28 semaines pour le lot 3. Cette durée a ensuite été maintenue sans changement jusqu'à la fin de l'expérience.

Pour pouvoir étudier la production des cellules germinales par les testicules, nous avons procédé à des abattages espacés de 2 ou 4 semaines suivant l'âge des coqs. Les âges correspondants sont précisés sur la figure 1. Chacun des résultats rapportés est la moyenne de 5 coqs.

Les testicules ont été prélevés et pesés aussitôt après la mort. Un prélèvement de chacun d'eux a été préparé pour l'histologie quantitative dans des conditions standardisées. Nous les avons décrites par ailleurs ainsi que le détail des mesures effectuées (de REVIERS, 1971). C'est pourquoi nous n'en rappellerons ici que l'essentiel.

Après fixation, déshydratation et inclusion dans la paraffine, les échantillons de testicules sont coupés à 7 μ . Sur ces coupes, colorées au Feulgen-Bleu Alcian, nous avons d'abord déterminé le « volume relatif » des tubes séminifères, c'est-à-dire la proportion (en p. 100) du volume testiculaire qu'ils occupent. Ce travail est effectué sur 30 champs microscopiques par coupe. Puis nous avons mesuré le diamètre moyen transversal des tubes séminifères sur 30 sections de ceux-ci.

(1) I. N. R. A.-SEDAM, Le Magneraud, 17700 Surgères.

Les résultats obtenus nous ont alors permis de calculer la longueur totale des tubes séminifères en tenant compte par ailleurs de la rétraction subie par le parenchyme testiculaire lors de la préparation des échantillons.

Les numérations de cellules germinales effectuées sur coupes histologiques portent uniquement sur les spermatocytes I en prophase méiotique (SpC I) et sur les spermatides rondes (Spd R). Les cellules de ces deux catégories ont été comptées dans 10 sections transversales de tubes séminifères par testicule. Les nombres obtenus, corrigés selon ABERCROMBIE (1946), nous ont permis de calculer le nombre total de SpC I et de Spd R dans chaque testicule et d'estimer globalement le rendement de la méiose.

Lors de cette dernière, chaque SpC I donne théoriquement 4 Spd R mais cette valeur n'est pas nécessairement atteinte à cause de l'éventualité de dégénérescences cellulaires. En outre, si l'on rapporte le nombre corrigé de Spd R au nombre corrigé de SpC I pour chaque testicule, on ne peut trouver, aux fluctuations d'échantillonnage près, de valeurs excédant 1,82 chez le Coq. Ces nombres représentent en effet le produit de la durée de vie de chaque catégorie cellulaire par la production testiculaire en cette catégorie mesurée par unité de temps. Chez le Coq, la durée de vie des SpC I est d'environ 5,5 j et celle des Spd R d'environ 2,5 j (de REVIERS, 1968). Aussi, le rapport du nombre corrigé de Spd R au nombre corrigé de SpC I ne peut-il excéder $4 \cdot 2,5/5,5$ soit 1,82.

Nous avons par ailleurs estimé la production testiculaire de spermatides allongées, mais ce travail n'a pu être effectué qu'à partir de l'âge de 20 semaines. Ici, les numérations sont effectuées non pas sur coupes histologiques mais dans des broyats testiculaires suivant une technique mise au point par ORTAVANT (1958) chez le Bélier ; nous avons décrit par ailleurs les conditions de son emploi chez le Coq (de REVIERS, 1972). Les résultats obtenus peuvent être exprimés soit par testicule entier (« Nombre Testiculaire ») soit par gramme de testicule (« Coefficient d'Activité Testiculaire » ou C.A.T.). Chez le Coq ces différents résultats correspondent à environ 4,5 j de production testiculaire de spermatides allongées.

RÉSULTATS

Dans notre expérience, la croissance corporelle des coqs s'est effectuée à peu près au même taux quel que soit l'âge de photostimulation par les jours croissants.

I. — Croissance pondérale des testicules

Rappelons que la croissance pondérale des testicules s'effectue suivant 3 phases consécutives chez le jeune Coq (de REVIERS, 1971) :

- a) une phase prépubère où la croissance testiculaire est lente, proportionnelle à celle du corps ;
- b) une phase pubère où la croissance testiculaire est rapide ;
- c) une phase adulte où cette croissance est achevée.

Quand les coqs du croisement étudié sont maintenus toute leur vie sous périodes quotidiennes constantes de 16 ou de 8 h, la phase prépubère s'étend de l'éclosion à la 16^e semaine d'âge. La phase pubère s'effectue ensuite en 4 ou 8 semaines suivant que les coqs sont soumis à des jours longs ou à des jours courts. Enfin la phase adulte est caractérisée par une régression importante du poids des testicules en jours longs alors que ce poids est maintenu sous des jours courts (de REVIERS, 1974).

Dans le présent travail, on constate sur la fig. 1 que le poids des testicules évolue au même taux dans les 3 lots de coqs jusqu'à l'âge de 10 semaines. Mais la phase rapide de croissance testiculaire s'établit dès après cet âge dans le lot 1 photostimulé à 8 semaines alors qu'elle ne démarre qu'à partir de la 14^e semaine d'âge dans les 2 autres lots. La vitesse de croissance des testicules paraissant être la même dans les

3 lots pendant cette phase rapide, il en résulte que la croissance testiculaire est pratiquement achevée entre 16 et 20 semaines dans le lot 1 alors qu'elle n'est terminée qu'à 24 semaines d'âge dans les 2 autres lots.

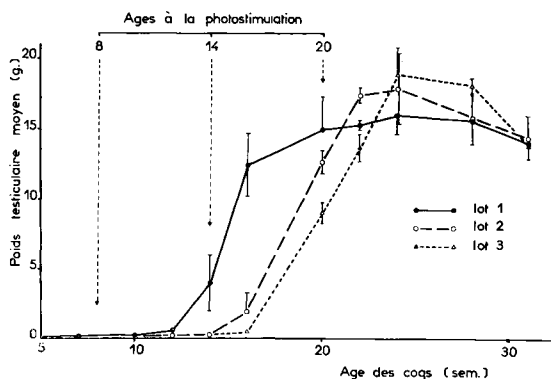


FIG. 1

Cependant le poids que les testicules atteignent à la fin de leur croissance est d'autant plus élevé que celle-ci a été plus tardive. La différence ainsi observée atteint au maximum 15 p. 100 ; elle n'est pourtant pas significative au seuil de probabilité 0,05.

Enfin, après l'âge de 24 semaines, le poids testiculaire diminue progressivement chez tous les coqs étudiés, et ceci à peu près au même taux dans chaque lot.

2. — *Volume relatif, diamètre et longueur totale des tubes séminifères*

Le tableau 1 nous montre que le volume relatif des tubes séminifères et leur diamètre atteignent la même valeur que chez l'adulte dès la 16^e semaine d'âge chez les coqs au lot 1. Quant à l'évolution de la longueur totale des tubes séminifères, elle est très comparable à celle du poids des testicules.

Ceci nous montre que les testicules de Coq ont une structure d'adulte dès la 16^e semaine d'âge chez les animaux photostimulés à 8 semaines alors que cette structure n'est acquise que 4 à 6 semaines plus tard chez les coqs photostimulés après la 14^e semaine.

3. — *Évolution numérique des cellules germinales (tabl. 2)*

Dans le croisement étudié, les spermatoctes I apparaissent pendant les 4 premières semaines d'âge mais leur nombre demeure d'abord limité à quelques unités puis quelques dizaines par section transversale de tube séminifère. Ce nombre augmente très fortement lors de l'établissement de la phase rapide de croissance testiculaire. En valeurs corrigées (N_c) il est maximum à 16 semaines chez les coqs du lot 1 ($N_c = 138$) qui sont suivis de près par les coqs du lot 2 photostimulés à 14 semaines. Mais les SpC I sont en nombres bien moindres chez les coqs du lot 3 alors soumis à des jours courts ($N_c = 6$). Dans ce dernier lot, ils n'atteindront une valeur normale qu'à la 22^e semaine d'âge.

TABLEAU I

Volume relatif (V_R en p. 100), diamètre moyen transversal (D_M en μ) et longueur totale (L_T en mètres) des tubes séminifères chez les coqs M 519 soumis à des jours croissants à 8, 14 ou 20 semaines d'âge

| | | Age des coqs (semaines) | | | | | |
|-------------|----------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 28 |
| 8 semaines | V _R | 84 | 87 | 89 | 88 | 87 | 86 |
| | D _M | 178 | 250 | 265 | 265 | 258 | 262 |
| | L _T | 93 | 149 | 166 | 163 | 180 | 190 |
| 14 semaines | V _R | 74 | 84 | 87 | 86 | 85 | 85 |
| | D _M | 68 | 124 | 239 | 251 | 247 | 246 |
| | L _T | 37 | 86 | 175 | 211 | 227 | 193 |
| 20 semaines | V _R | 74 | 73 | 85 | 88 | 85 | 86 |
| | D _M | 68 | 70 | 220 | 247 | 258 | 261 |
| | L _T | 37 | 61 | 140 | 172 | 209 | 198 |

TABLEAU 2

Nombres corrigés de spermatocytes I (SpC I) et de spermatides rondes (Spd R) exprimés par section transversales de tubes séminifères

Les spermatides allongées (Spd L) sont dénombrées dans des broyats de tubes séminifères. Les valeurs correspondantes sont rapportées au gramme de testicule

| Age à la photo-stimulation | Catégorie cellulaire | Age des coqs (semaines) | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|
| | | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 28 |
| 8 | SpC I | 79 | 138 | 123 | 123 | 134 | 139 |
| | Spd R | 79 | 189 | 174 | 203 | 212 | 215 |
| | Spd R/SpC I | 0,86 | 1,37 | 1,42 | 1,64 | 1,59 | 1,55 |
| | Spd L | NC | NC | 417 | 452 | 404 | 413 |
| | Spd L/Spd R | -- | -- | 1,55 | 1,49 | 1,23 | 1,34 |
| 14 | SpC I | 6 | 124 | 111 | 123 | 133 | 121 |
| | Spd R | 0 | 11 | 147 | 184 | 210 | 177 |
| | Spd R/SpC I | 0 | 0,41 | 1,30 | 1,48 | 1,55 | 1,46 |
| | Spd L | NC | NC | 246 | 421 | 436 | 406 |
| | Spd L/Spd R | --- | --- | 0,94 | 1,36 | 1,22 | 1,38 |
| 20 | SpC I | 6 | 6 | 88 | 121 | 126 | 134 |
| | Spd R | 0 | 0 | 122 | 158 | 198 | 219 |
| | Spd R/SpC I | 0 | 0 | 1,11 | 1,31 | 1,58 | 1,64 |
| | Spd L | NC | NC | 210 | 340 | 427 | 369 |
| | Spd L/Spd R | --- | --- | 0,87 | 1,36 | 1,28 | 1,10 |

Quant aux spermatides rondes, leurs nombres corrigés par section transversale de tubes séminifères est élevé dès la 14^e semaine chez les coqs du lot I ($N_c = 79$) où il devient normal dès la 16^e semaine. Ce résultat n'est atteint que 4 ou 6 semaines plus tard respectivement dans les 2 autres lots de coqs.

Dans chacun des lots de coqs, et pour chacune de ces 2 catégories de cellules germinales, nous avons rapporté les nombres totaux par testicules aux poids observés pour ces testicules. L'étude statistique montre que les corrélations obtenues entre ces deux séries de paramètres sont toujours élevées ($0,85 \leq r \leq 0,97$) ce qui revient à dire que plus des deux tiers de la variation du poids testiculaire peut être expliquée par la variation du nombre des cellules germinales. Les droites de régression obtenues peuvent être considérées comme parallèles pour une même catégorie de cellules germinales et leurs ordonnées à l'origine ne diffèrent pas significativement, comme le montrent les analyses de covariance effectuées.

Ces différents critères nous montrent donc qu'après maturité sexuelle, la spermatogenèse du Coq présente les mêmes caractéristiques quantitatives dans les 3 lots de coqs. Cette conclusion est corroborée par l'étude du rendement global de la méiose. Elle n'est infirmée que sur un seul des points étudiés qui concerne les spermatides allongées : à poids testiculaire égal, leur nombre total par testicule un peu plus élevé chez les coqs photostimulés à l'âge de 8 semaines.

CONCLUSIONS ET DISCUSSION

L'ensemble des résultats que nous avons obtenus en étudiant le développement des testicules sous l'angle pondéral et sous l'angle de la production numérique des cellules germinales permet de penser que chez les coqs du croisement étudié, la maturité sexuelle peut être atteinte dès l'âge de 16 semaines en les photostimulant par des jours croissant rapidement à partir de l'âge de 8 semaines. Cela représente près de 4 semaines d'avance par rapport aux coqs de la même origine lorsqu'ils sont placés en jours longs depuis l'éclosion.

Nous avons pu confirmer ces résultats chez des coqs de souche lourde qui sont réputés plus tardifs, en obtenant la maturité sexuelle à 18 semaines au lieu de 24, ce qui représente 6 semaines d'avance induite par les jours croissants. Or ces animaux ne sont normalement mis à la reproduction que vers 26 semaines d'âge. Nous avons donc apparemment atteint l'objectif que nous nous étions fixé au départ.

Il nous reste cependant à préciser si la fécondance des spermatozoïdes obtenus chez les coqs rendus plus précoces sexuellement par photostimulation est à un niveau normal. SAEKI (1964) a en effet montré que cette fécondance est faible pour les premiers spermatozoïdes produits par le jeune Coq, et qu'elle augmente progressivement avec l'âge des animaux. Mais ces résultats ont été établis par insémination artificielle faite avec des nombres inégaux de spermatozoïdes. Ce qu'il attribue à leur qualité pourrait donc être dû pour une part au moins à leur nombre. Avec PETITJEAN (1973) nous avons nous-même pu observer que la survie des spermatozoïdes, appréciée par leur mobilité après conservation dans un dilueur approprié, est d'abord faible pour les jeunes coqs et qu'elle augmente progressivement avec l'âge. En fait l'évolution de ce critère est parallèle, ou à peu près, à celle du nombre de spermatozoïdes

éjaculés. Dans le cas présent cela semble indiquer que lorsque la production de spermatozoïdes est numériquement normale, elle l'est aussi sur le plan qualitatif (ce qui n'est pas toujours le cas chez le Coq). Nous ne savons pas si la faible motilité des premiers spermatozoïdes produits, quand elle est observée, provient d'une mauvaise qualité préexistant dans les cellules germinales, ou de défauts apparaissant lors de la maturation des spermatozoïdes dans les canaux déférents du Coq. Dans ce cas, la composition du plasma séminal pourrait être mise en cause.

Nous avons pu remarquer dans la présente expérience que le poids qui est atteint par les testicules à la fin de leur croissance est d'autant plus élevé que cette croissance a été plus tardive. La raison pour laquelle ce phénomène existe nous échappe : nous pensons qu'il pourrait s'agir d'un problème de rétroaction par les stéroïdes testiculaires, mais nous n'avons pas la possibilité de le caractériser actuellement. Cependant, la production numérique quotidienne de spermatozoïdes des coqs photostimulés précocement atteint un niveau très élevé (près de 100 millions par g. de testicule, soit de l'ordre de 2,5-3 milliards par coq à partir de la 16^e semaine d'âge) qui doit être capable de permettre une fertilité aussi bonne que chez les coqs plus tardifs.

En ce qui concerne le photopériodisme, les données qui sont actuellement en notre possession nous montrent que des jours croissant rapidement, appliqués suffisamment tôt dans la vie de l'animal, ont une plus grande efficacité sur la précocité sexuelle que les jours longs même s'ils sont appliqués dès le très jeune âge. De même nous savons par ailleurs (de REVIERS, 1973) que des jours décroissant de 16 à 8 h retardent le développement testiculaire du Coq d'une manière bien plus considérable que des jours courts de 8 h appliqués pendant toute la vie de l'animal.

Chez le Coq, les *variations* de la durée quotidienne d'éclairement ont donc une plus grande influence sur la maturité sexuelle que celle de la durée d'éclairement par elle-même. Des conclusions analogues peuvent être tirées des études faites chez la Poule. Elles posent un problème quant au mécanisme d'action du photopériodisme.

Suivant une hypothèse émise par BÜNNING (1936) l'organisme ne serait sensible à la photostimulation qu'à certains moments préférentiels du cycle diurne. Ces moments ou phases « photosensibles » présenteraient une périodicité déterminée par un rythme interne de l'animal, ce rythme étant lui-même synchronisé par le photopériodisme.

D'après cette hypothèse, ce qui déterminerait principalement l'efficacité de la lumière en tant que facteur gonadostimulant ne serait ni la quantité totale de lumière reçue pendant la vie de l'animal, ni le rapport de la durée de la nuit à la durée du jour, ni la durée propre de la période sombre, ni même celle de la période claire, mais la répartition de cette dernière au cours du nyctémère : il faudrait que cette répartition assure d'une part la coïncidence entre périodes claires et phases photosensibles, et d'autre part la synchronisation de ces dernières. En ce qui concerne les Oiseaux mâles, les travaux de plusieurs auteurs tendent apparemment à confirmer cette hypothèse (BURGER *et al.*, 1942 ; LAMOREUX, 1943 ; FARNER, 1958 ; WOLFSON, 1966 ; HAMNER, 1965 ; MENAKER et ESKIN, 1967 ; MURTON *et al.*, 1969 ; FOLLETT et SHARP, 1969). C'est ainsi qu'une photopériode quotidienne courte, qui n'est pas gonadostimulante lorsqu'elle est distribuée en une seule fois chez la plupart des espèces sauvages, peut devenir au contraire très gonadostimulante si on la fractionne convenablement.

Mais dans toutes les expériences auxquelles nous faisons référence, la durée totale d'éclairement a été maintenue constante au cours du nyctémère. Que peut-il se passer lorsque cette durée d'éclairement varie puisque nous observons que les jours croissants sont plus efficace que les jours longs et les jours décroissants moins efficace que les jours courts?

L'hypothèse de BÜNNING conduit à admettre que le rôle primaire d'une période claire est d'induire, après un certain temps de latence, une phase photosensible i.e. où la gonadostimulation est possible. Or nous ne savons pas du tout si ce temps de latence obéit à un rythme de période constante, surtout chez l'animal en croissance. Si comme pour d'autres rythmes, (cardiaque, respiratoire, par exemple) ce rythme a une périodicité croissante au cours de la vie du jeune animal, on peut alors concevoir que seuls des jours croissants assurent le maximum de coïncidences entre les périodes claires et les phases où l'animal est photostimulable. Au contraire, ces coïncidences ne se produisaient pas ou peu en jours décroissants.

Ces différentes suppositions sont difficiles à vérifier chez le Coq, espèce où les testicules se développent même sous photopériodes très courtes. Nous pensons cependant qu'elles méritent d'être étudiées car une meilleure connaissance du mécanisme d'action de la lumière devrait permettre de développer les programmes lumineux les plus appropriés à l'élevage des reproducteurs. Or ces programmes ne peuvent actuellement être définis que par empirisme ou par analogie avec ce que l'on sait de la Poule alors même que l'on commence à percevoir que les « besoins en lumière » des deux sexes ne sont pas identiques.

*Colloque D. G. R. S. T., Biologie de la Procréation,
Paris, 7-8 mars, 1975.*

REMERCIEMENTS

Ce travail a bénéficié de l'aide de la D. G. R. S. T., contrat n° 727-0254.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF THE TESTIS IN THE COCKEREL.

IV. — QUANTITATIVE STUDY OF GERM CELLS

UNDER INCREASING PHOTOPERIODS STARTING AT DIFFERENT AGES

200 cockerels of a light breed were distributed into three lots. They were raised first under short daily photoperiods (8 L/16 D). Then they received photoperiods increasing from 8 L to 16 L at a rate of + 1 h/wk. These increasing photoperiods were used from either the 8th week of age (lot 1) or the 14th (lot 2) or the 20th (lot 3). The daily light duration of 16 h was maintained after it was reached.

Our results were obtained by a ponderal and histologic study of the testis which was designed to follow quantitatively the seminiferous tubules development and the germ cell production.

From the ponderal point of view it appears that the cockerels of the lot 1 (photostimulated after the 8th week) show an earlier testis development than the other cockerels. In this lot, the adult testis weight can be reached on the 16th week of age. However, the latest is the photostimulation and the highest is the testis weight at the end of the testis growth (this last difference is not statistically significant at the 5 p. 100 level).

On the 16th week, the testis structure of the cockerels is typically adult in the lot 1. It is the same for the germ cell production, while the sexual maturity is reached on the 20th and the 22nd week of age in the lots 2 and 3.

After sexual maturity we observe a decrease of the testis weight and the germ cell production as it is usual in the cock submitted to long daily photoperiods (de REVIERS, 1974).

We could confirm these results in a heavy breed (*White Rock* × *Cornish*), the sexual maturity being reached here between the 16th and the 18th week of age, while these cockerels are normally used as reproducers when they are 24 to 20 weeks.

So far the sexual maturity is concerned, it appears that in the cockerel like in the hen, the variations of the daily photoperiod seem to be more efficient than the light duration by itself.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABERCROMBIE M., 1946. Estimation of nuclear population from microtome sections. *Anat. Rec.*, **94**, 238-248.
- BÜNNING E., 1936. Die endogene Tagesrhythmik als Grundlage der photoperiodischen Reaktion. *Ber. Dent. Bot. Ges.*, **54**, 590-607.
- BURGER J. W., BISSONNETTE T. U., DOOLITTLE H. D., 1942. Some effects of flashing light on testicular activation in the male Starling (*Sturnus vulgaris*). *J. Exp. Zool.*, **90**, 73-82.
- FARNER D. S., 1957. Avian photoperiodic testicular response and function of the hypothalamo-hypophysial axis. *The Physiologist*, **1**, 26 (Abstract).
- FOLLETT B. K., SHARP P. J., 1969. Circadian rhythmicity in photoperiodically induced gonadotrophin release and gonadal growth in the quail. *Nature*, **223**, 968-971.
- HAMNER W. M., 1966. Photoperiodic control of the annual testicular cycle in the house finch. *Gen. Comp. Endocrinol.*, **7**, 224-233.
- LAMOREUX W. F., 1943. The influence of different amounts of illumination upon the production of semen in the fowl. *J. Exp. Zool.*, **94**, 73-95.
- MENAKER M., ESKIN A., 1967. Circadian clock in photoperiodic time measurement : a test of the Bünning hypothesis. *Science*, **167**, 1182-1185.
- NORTON R. K., BAGSHAW K. D., LOFTS B., 1969. The circadian basis of specific gonadotrophin release in relation to avian spermatogenesis. *J. Endocr.*, **45**, 311-312.
- ORTAVANT R., 1958. *Le cycle spermatogénétique chez le Bélier*. Thèse D. Sc., Paris.
- de REVIERS M., 1968. Détermination de la durée des processus spermatogénétiques chez le Coq à l'aide de thymidine tritiée. *VI^e Cong. intern. Reprod. anim. Insem. artif.*, Paris, 1968 **1**, 183-185.
- de REVIERS M., 1971. Le développement testiculaire chez le Coq. II. Morphologie de l'épithélium séminifère et établissement de la spermatogenèse. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **11**, 531-546.
- de REVIERS M., 1972. Évaluation de la production de spermatozoïdes chez le Coq. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **12**, 1-18.
- de REVIERS M., 1974. Le développement testiculaire chez le Coq. III. Influence de la durée d'éclairage appliquée en photopériodes constantes. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **14**, 591-600.
- de REVIERS M., 1975. Le développement testiculaire chez le Coq. V. Effet des variations progressives de la durée quotidienne d'éclairage appliquées dès le très jeune âge. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, (sous presse).
- de REVIERS M., PETITJEAN M. J., 1973. Effets du gène de nanisme *dw* sur la production de spermatozoïdes chez le Coq en croissance. *Ann. Génét. Sél. anim.*, **5**, 313-321.
- SAEKI Y., 1963. Fertilizing ability of cock spermatozoa first ejaculated and changes in semen quality with age of the cock. *Jap. J. Zool. Sci.*, **34**, 111-125.
- TANEJA G. C., GOWE R. S., 1962. Effect of varying doses of undiluted semen on fertility and hatchability in the domestic fowl. *J. Reprod. Fert.*, **4**, 161-174.
- WOLFSON A., 1966. Environmental and neuroendocrine regulation of animal gonadal cycles and migratory behavior in birds. *Rec. Progr. Horm. Res.*, **22**, 177-244.