

SÉGRÉGATIONS ANORMALES POUR LES ALLÈLES « CRÊTE SIMPLE » ET « CRÊTE EN ROSE » CHEZ LA POULE

IV. — DISCUSSION D'ENSEMBLE RELATIVE AUX TROIS TYPES DE CROISEMENTS $Rr \times rr$, $rr \times Rr$ ET $Rr \times Rr$

Ph. MÉRAT

*Station de Recherches avicoles,
Centre national de Recherches zootechniques, Jouy-en-Josas (Seine-et-Oise)*

SOMMAIRE

Dans trois articles précédents, nous avons décrit des ségrégations anormales apparues au locus R (crête en rose — crête simple) chez des volailles. Les faits relatés concernent les trois types de croisement $Rr \times rr$, $rr \times Rr$ et $Rr \times Rr$.

Une discussion d'ensemble présentée ici amène à conclure, pour le 1^{er} et probablement le 3^e type, à un phénomène de fertilisation sélective d'un genre particulier, attribuable à l'interaction de deux loci ou de deux régions chromosomiques différentes.

I. — RAPPEL DES FAITS ET PRÉCISIONS SUPPLÉMENTAIRES

Rappelons brièvement les faits décrits dans 3 articles (MÉRAT, 1962, 1963 *a*, *b*), relatifs à la ségrégation des allèles R et *r* sur les cheptels que nous avons étudiés :

A) Croisement ♂ $Rr \times$ ♀ rr .

Rappelons que, dans la descendance mâle de ce croisement, on observe, au total, un excès de crêtes simples et un défaut de crêtes en rose très hautement significatifs (1 179 crêtes en rose/1391 crêtes simples), alors que, chez les ♀, la proportion est très voisine de 1/1 (1 212 crêtes en rose/1 219 crêtes simples). Il y a de plus une hétérogénéité significative entre pères, mais non entre mères, pour le rapport de

ségrégation des enfants ♂. L'écllosion (nés/incubés) chez les pères à proportion « anormale » est aussi bonne que chez ceux à proportion « normale », et, de plus, parmi les descendants à crête simple des premiers, il y a un excès hautement significatif de ♂.

Ces deux faits ne sont pas explicables par une mortalité embryonnaire plus grande des ♂ à crête en rose. Par ailleurs, un test de descendance des ♂ à crête simple issus des familles à proportion anormale s'oppose à l'hypothèse d'une pénétrance incomplète du gène R chez les ♂.

Enfin, nous avons déjà signalé (MÉRAT 1962), mais peut-être trop brièvement, que l'absence d'anomalies apparentes dans la détermination du sexe, et la « sex ratio » déviée en même temps et en sens contraire chez les deux types de crête, mais normale si on les groupe ensemble, rendent peu vraisemblable l'hypothèse de gènes particuliers capables d'inverser le sexe et interférant avec le locus R.

Supposons, plus précisément, un gène « modificateur » du sexe, dont l'effet serait conditionné par les allèles R ou r, c'est-à-dire, en d'autres termes, se manifestant seulement en présence de R, ou de r.

En fait, on a trouvé des gènes à effet « majeur » sur le sexe, par exemple chez la Drosophile, mais, à notre connaissance, il n'en a encore jamais été suggéré chez la poule domestique. En outre, le postulat supplémentaire d'une interaction avec les allèles R ou r réduit encore, à priori, la vraisemblance de cette hypothèse.

De toute façon, de tels gènes devraient, pour expliquer nos résultats, modifier la « sex ratio » chez un seul type de crête, et non en sens inverse chez les deux. De plus, l'existence de facteurs modificateurs du sexe ne se manifestant que chez certains génotypes aurait à priori toutes chances d'entraîner un pourcentage non négligeable d'anomalies visibles du sexe, que nous n'avons jamais observées. Enfin, cette hypothèse ne s'accorde pas avec les résultats des autres types de croisement étudiés (cf. plus loin), ni avec la « sex ratio » dans l'ensemble normale observée sur les souches pures ayant fourni les allèles R et r.

Un raisonnement analogue s'applique à la possibilité d'un gène modificateur du sexe lié à l'un ou l'autre des allèles R et r dans certaines familles, qui nous a été suggéré depuis (COCHET, communication personnelle). On n'explique pas non plus de cette façon la « sex ratio » déviée en sens contraire chez les deux sortes de crêtes dans le croisement considéré ici, et aussi dans celui incluant deux parents hétérozygotes ($Rr \times Rr$). Cette hypothèse d'un linkage supposerait d'ailleurs elle aussi une pénétrance incomplète du ou des gènes modifiant le sexe, sinon la grande majorité des animaux de l'un des deux types de crête devraient être du même sexe... Et ceci aurait, ici encore, toutes chances de s'accompagner d'anomalies du sexe.

Enfin, certains descendants des familles à proportion « anormale » pour la crête ont été reproducteurs l'année suivante. La « sex ratio » à 8 semaines dans leur descendance n'apparaît pas anormale, qu'il s'agisse de parents ♂ Rr (157 enfants ♂/144 ♀) de ♂ rr (212 ♂/182 ♀) ou de ♀ rr (246 ♂/262 ♀). On vérifie qu'il n'y a pas d'hétérogénéité statistique entre ces trois groupes, qui ne s'écartent d'ailleurs pas significativement de la proportion 1/1, non plus que leur total. Cette observation supplémentaire ne va pas, elle non plus, à l'appui de l'hypothèse qui vient d'être examinée.

On est ainsi amené à conclure à une anomalie des proportions génotypiques antérieure ou concomitante à la formation du zygote (MÉRAT, 1962).

Nous nous contenterons ici d'ajouter quelques précisions non détaillées dans l'article cité, sur l'analyse de l'hétérogénéité du rapport de ségrégation, faite sépa-

TABLEAU I

*Analyse de l'hétérogénéité des proportions
(crête simple|crête en rose) chez les ♂ seuls dans le croisement ♂ Rr × ♀ rr*

Source de variation	Degrés de liberté	χ^2	Probabilité
Écart sur l'ensemble des données.....	1	17,488	$\neq 1,5 \cdot 10^{-5}$
Hétérogénéité entre années	10	14,650	0,10-0,20
Hétérogénéité entre pères intra-années	24	34,510	0,05-0,10
(Hétérogénéité globale entre pères : somme des 2 lignes précédentes)	(34)	(49,160)	0,02-0,05
Hétérogénéité entre mères, intra-pères	157	170,492	0,20-0,30

TABLEAU 2

*Analyse de l'hétérogénéité des proportions
(crête simple|crête en rose) chez les ♀ seules dans le croisement ♂ Rr × ♀ rr*

Source de variation	Degrés de liberté	χ^2	Probabilité
Écart sur l'ensemble des données.....	1	0,020	0,8-0,9
Hétérogénéité entre années	10	11,591	0,3-0,5
Hétérogénéité entre pères, intra-années.....	24	23,307	0,5-0,7
(Hétérogénéité globale entre pères : Somme des 2 lignes précédentes)	(34)	(34,898)	0,3-0,5
Hétérogénéité entre mères, intra-pères	140	141,723	0,4-0,5

rément sur chaque sexe, par années, par pères (intra-années et globalement) et par mères intra-pères. Les résultats sont contenus dans les tableaux 1 et 2.

Comme nous l'avons signalé plus haut, aucune hétérogénéité n'apparaît chez les ♀. Chez les ♂, au contraire, le défaut de crêtes en rose mis en évidence globalement est variable entre familles d'enfants du même père (hétérogénéité significative au seuil 5 p. 100). Par contre, aucune hétérogénéité due à la mère ne peut être décelée.

En ce qui concerne les ♂, il est, en principe, plus rigoureux de tester l'hétérogénéité entre pères par un χ^2 de contingence vis-à-vis de la proportion observée sur le total (général ou de chaque année suivant le cas) et non par un χ^2 d'hétérogénéité. On obtient ainsi un χ^2 égal à 48,767, donc très voisin du premier, et la conclusion reste la même.

Inversement, il est plus précis de tester l'écart global à la proportion 1/1 chez les ♂ d'après le rapport du χ^2 trouvé égal à 17,488 pour 1 degré de liberté, au χ^2 d'hétérogénéité entre familles de pères, divisé par le nombre de degrés de liberté correspondant. On obtient ainsi un rapport $F = 12,095$ pour 1 et 34 degrés de liberté ($P < 0,005$), et, là encore, les conclusions restent inchangées.

B) Croisement ♂ rr × ♀ Rr

Ce croisement donne, dans l'ensemble, des proportions voisines de 1/1, à la fois chez les ♂ et chez les ♀, mais il existe une hétérogénéité, significative au seuil 1 p. 100, entre familles de frères-sœurs pour le rapport de ségrégation. En d'autres termes, on observe plus souvent que prévu des familles à excès de crêtes simples ou de crêtes en rose. Nos résultats suggèrent que cette hétérogénéité est antérieure à la formation des zygotes (MÉRAT, 1963 a) : Comme pour le croisement précédent, en effet, l'éclosion ⁽¹⁾ est aussi bonne dans ces familles à proportion « déviée » que dans les familles « normales », et, d'autre part, l'hypothèse de gènes modificateurs du type de crête ne s'accorde pas avec l'ensemble des observations ; celle de modificateurs du sexe non plus, la proportion des types de crête ne présentant pas ici de différences suivant le sexe, ni dans l'ensemble, ni par familles.

Une complication de peu d'importance provient de ce que, sur une partie des données (données « semi-pedigree ») les mères hétérozygotes Rr étaient identifiées par la présence d'une ségrégation pour la crête dans leur descendance : dans ce cas, les mères Rr n'ayant eu que des enfants à crête en rose, s'il en existait, étaient donc rejetées de notre analyse.

Nous avons signalé brièvement (MÉRAT, 1963 a) que cette cause possible de distorsion ne pouvait être que minime.

En effet, les données en question comportent en moyenne plus de 22 poussins par mère, et aucune mère n'avait moins de 8 enfants.

Dans ces conditions, on vérifie que la proportion prévisible de mères Rr n'ayant eu que des enfants à crête en rose est certainement très faible, et, par conséquent, que la distorsion (ou « biais ») apportée à l'estimation de la proportion des crêtes en rose sur le total des données doit l'être également (de l'ordre de 0,1 p. 100).

Quant au χ^2 d'hétérogénéité entre familles de mères, la suppression éventuelle de quelques mères n'ayant eu que des enfants à crête en rose ne peut que conduire à sous-estimer très légèrement son degré de signification.

En effet, soient k familles de mères ayant toutes n enfants. Le χ^2 d'hétérogénéité entre ces familles est la somme de k quantités χ^2 correspondant à l'écart dans chacune par rapport à la proportion 1/1, moins la quantité χ^2 reflétant l'écart du total des données à cette même proportion.

Parmi les quantités χ^2 sommées, celles correspondant à une mère écartée de l'analyse (que nous désignerons pour abrégé par « E ») parce que n'ayant que des enfants à crête en rose, ont la valeur la plus grande possible, égale à n . Il est donc à peu près évident qu'en écartant ces mères, c'est-à-dire en ne considérant que des groupes de k mères dont aucune n'est « E », nous diminuerons la probabilité qu'aura la somme considérée de dépasser une valeur donnée χ_0^2 .

Quant à la quantité χ^2 correspondant au total des données, la légère distorsion apportée au rapport de ségrégation par la suppression des mères « E » tendra à augmenter très légèrement sa probabilité de dépasser une valeur donnée dans l'hypothèse d'une population 1/1 dans la population.

En fin de compte, l'élimination éventuelle de mères « E » diminuera la probabilité, pour le χ^2 d'hétérogénéité, de dépasser une valeur donnée. Autrement dit, en

(1) Ainsi que la fertilité.

prenant, pour ce χ^2 , un seuil de signification α ne tenant pas compte de la possibilité d'élimination de ces mères, nous avons légèrement surestimé la probabilité réelle qu'avait le χ^2 de dépasser la valeur donnée par la table. Notre conclusion d'hétérogénéité se trouve donc renforcée.

C) Croisement ♂ $Rr \times$ ♀ Rr

Ce croisement fournit encore une ségrégation anormale (MÉRAT 1963 *b*), intéressant les deux sexes, de nature encore différente, et, ici aussi, se situant selon toute vraisemblance avant la fertilisation ou lors de celle-ci : sur environ 8 000 poussins éclos, on observe, dans l'ensemble, un excès hautement significatif de crêtes simples parmi les femelles, par rapport à la proportion prévue de 1/4 ; chez les mâles, un écart vis-à-vis de cette proportion se manifeste également, mais en sens inverse. Il y a probablement des différences entre pères pour le rapport de ségrégation dans leur descendance de sexe ♀. Par contre, en groupant les deux sexes, la proportion des crêtes en rose aux crêtes simples est normale, voisine de 3/1.

Du point de vue de la proportion des sexes, il y a à la fois un excès de ♂ parmi les descendants à crête en rose, et un défaut de ceux-ci parmi les enfants à crête simple, tous deux hautement significatifs.

Le pourcentage d'éclosion (poussins nés/œufs incubés) apparaît normal, et du même ordre que celui du reste du cheptel éclos en même temps.

La comparaison avec les proportions observées dans la descendance des croisements des types $Rr \times rr$ et $rr \times Rr$, l'examen de la proportion des sexes dans les accouplements $RR \times RR$, et, secondairement, la « sex-ratio » et les résultats d'éclosion du croisement étudié ici, ne s'accordent pas avec l'hypothèse d'une mortalité embryonnaire différentielle des diverses catégories de zygotes ou d'une infertilité différente des divers types d'ovules possibles, ni avec celle de gènes modificateurs de l'effet phénotypique des allèles R et r , ou d'anomalies dans la détermination des sexes.

Notamment nous avons déjà signalé que l'hypothèse de gènes modificateurs du sexe soit conditionnés dans leur effet par l'un des allèles R ou r , soit liés à l'un de ces allèles, n'expliquerait pas le fait que, dans les familles à proportions anormales, la « sex ratio » en groupant les deux types de crêtes est normale, et que, pour chacun de ces types, elle est déviée très significativement et en sens contraire de l'autre.

Ceci conduit à conclure à une déviation « primaire » par rapport aux proportions 3/1 prévisibles, c'est-à-dire se situant lors de la méiose ou à la fertilisation.

Le détail des résultats ayant été donné dans l'article cité, nous nous contenterons d'ajouter quelques précisions sur une cause mineure de distorsion, analogue à celle du croisement précédent : Sur une partie des données, les familles comportant deux parents hétérozygotes Rr étaient distinguées de celles où l'un au moins était RR par la présence d'un enfant au moins à crête simple dans leur descendance. Les rares mères Rr n'ayant eu que des enfants à crête en rose auraient donc été rejetées de notre analyse.

Cependant, la partie de notre analyse sur laquelle une indétermination était possible comprenait 183 mères ayant eu 4 539 enfants, soit environ 25 par mère en moyenne. En outre, toutes les mères avaient au minimum 10 enfants.

Avec ces valeurs, entraînant une très faible probabilité d'exclusion de mères réellement Rr , on peut vérifier que le « biais » apporté à l'estimation de la proportion

de l'un des types de crêtes dans la population ayant donné notre échantillon a très peu de chances d'atteindre 0,5 p. 100 et doit être plutôt de l'ordre de 0,1 à 0,2 p. 100. On peut, pratiquement, le négliger. D'ailleurs, cette distorsion possible serait évidemment la même pour les deux sexes.

Pour l'hétérogénéité entre familles, on peut répéter un raisonnement analogue à celui du § B, qui montrerait qu'aux seuils de signification pratiquement utilisés, la suppression possible de mères n'ayant eu que des enfants à crête en rose diminue la probabilité de dépasser une valeur donnée χ_0^2 pour le χ^2 d'hétérogénéité. En effet, ces mères donnent, vis-à-vis de la proportion 3/1, un χ^2 égal à $n/3$, valeur assez grande et ayant une assez faible probabilité d'être dépassée, vu les valeurs de n .

De ce fait, comme au § B, l'hétérogénéité entre familles de mères aura pu être très légèrement sous-estimée. Quant à l'hétérogénéité entre groupes plus importants (pères ou années), le « biais » dans son estimation est certainement tout à fait négligeable.

II. — INTERPRÉTATION DE L'ANOMALIE DU CROISEMENT ♂ Rr × ♀ rr

Après l'élimination d'un certain nombre d'hypothèses, découlant des articles précédents et rappelées plus haut, on peut chercher encore à préciser quelque peu l'interprétation des résultats. On ne peut penser à une simple sélection gamétique (différence de proportion des spermatozoïdes R et r formés ou survivants) indépendamment de l'ovule, puisque la proportion de spermatozoïdes R et r fécondants apparaît normale en présence d'un ovule O (sans chromosome X lié au sexe). Nos résultats indiquent, en fait, que la probabilité de fertilisation d'un ovule X par un spermatozoïde r est plus grande que la probabilité de fertilisation par un spermatozoïde R ⁽¹⁾; au contraire, ces probabilités sont sensiblement égales si l'ovule est du type O.

Ceci nous semble être la seule hypothèse s'accordant avec tous les faits connus. L'éventualité d'une expulsion préférentielle ou non du chromosome X dans le globule polaire suivant le génotype du spermatozoïde fécondant relativement au locus R ne semble pas soutenable, l'expulsion du premier globule polaire, *considérée comme réductionnelle*, s'effectuant, chez la poule, avant la pénétration du spermatozoïde (STURKIE, 1954). De plus, il faudrait postuler, pour rendre compte de nos résultats, non seulement une expulsion préférentielle de l'X en présence d'un spermatozoïde R, mais aussi, vu les « sex ratio » que nous observons, une rétention préférentielle de l'X en présence d'un spermatozoïde r, qui serait assez difficilement explicable; enfin, cela devrait entraîner un excès de ♀ à crête en rose par rapport aux ♀ à crête simple, excès qui n'existe pas.

Nous ne mentionnerons que pour mémoire l'hypothèse d'une induction éventuelle par une certaine proportion des spermatozoïdes R, d'un développement parthénogénétique de l'ovule (pseudogamie). Cette induction produirait bien des ♂ à crête simple en excès, mais aussi des individus en principe non viables s'il s'agit d'un ovule O. Elle postulerait donc un défaut de ♀ à crête en rose et une fertilité abaissée qui n'ont pas été observés; en outre, les ♂ à crête simple produits en surplus de cette façon devraient avoir une vigueur notablement réduite, ce qui n'a en aucune façon été noté.

(1) Ce phénomène n'entraînant pas, d'après nos résultats, de perte de fertilité décelable.

Enfin, des phénomènes de ce genre n'ont jamais, à notre connaissance, été signalés, chez des animaux supérieurs au moins.

En fin de compte, la conclusion logique nous semble être l'existence d'un phénomène de fertilisation sélective, et plus précisément, suivant la terminologie de BATEMAN (1960 *a*), de « pénétration sélective ». Cette « pénétration sélective », dans notre exemple, devrait d'ailleurs être du type « par facilité » (selon BATEMAN, 1960 *a*) plutôt que « par distribution ». Le deuxième type correspondrait à une « attraction », par certains ovules, d'un certain type de spermatozoïdes, entraînant une proportion réduite de ce même type au voisinage des autres ovules. La compétition impliquée ainsi n'existe apparemment pas dans notre cas, les proportions étant normales quand l'ovule est O. Ces remarques ne donnent pas, bien entendu, d'éclaircissements sur le mécanisme en cause du point de vue physiologique.

III. INTERPRÉTATION DE L'ANOMALIE DU CROISEMENT ♂ Rr × ♀ Rr

Ici, l'anomalie de ségrégation observée pourrait, à priori, concerner, soit la fertilisation, soit la méiose du sexe ♀.

La deuxième hypothèse postulerait la formation d'un excès d'ovules rO et RX , et d'un défaut d'ovules rX et RO (X et O symbolisant respectivement la présence et l'absence d'un chromosome X), ce qui serait une sorte d'« affinité » selon la terminologie de MICHIE (1953) et WALLACE (1953).

Mais un tel mécanisme, lié à la méiose des ♀ Rr , devrait entraîner aussi, pour l'ensemble des croisements du type ♂ rr × ♀ Rr , un excès de descendants femelles à crête simple et mâles à crête en rose, ce qui ne se produit nullement, rendant l'hypothèse peu vraisemblable (1).

L'explication par un phénomène de fertilisation sélective nous semble donc préférable, mais les résultats ne sont pas de même sens que dans le croisement ♂ Rr × ♀ rr ; ils semblent même, grosso modo au moins, de sens inverse, puisqu'il y a excès de ♂ à crête simple dans le premier cas, défaut dans le deuxième, mais par contre excès de ♀ à crête simple. En fait, l'hypothèse « fertilisation sélective » se traduirait ici, plus explicitement, par une probabilité plus grande des spermatozoïdes r de féconder un ovule rO , l'inverse étant vrai vis-à-vis d'un ovule rX .

Il faudrait donc supposer, ici comme dans le cas du croisement ♂ Rr × ♀ rr , une interaction du locus R ou de la région chromosomique l'entourant avec tout ou partie du chromosome X , mais dans un sens différent de ce premier croisement, comme si le génotype de la mère pour le locus R modifiait le comportement des deux types d'ovules, rX et rO , vis-à-vis des spermatozoïdes R et r .

IV. — CROISEMENT ♂ rr × ♀ Rr

Quant à ce dernier croisement, l'hétérogénéité du rapport de ségrégation entre mères suggérerait un mécanisme différent, concernant la méiose chez la ♀, comme nous l'avons déjà indiqué (MÉRAT, 1962 *b*), mais on ne peut pour l'instant préciser plus avant.

(1) Car on ne voit guère comment le fait que le ♂ est Rr au lieu de rr pourrait modifier les choses quant à la méiose de la ♀.

V. — CONCLUSION

Les phénomènes décrits pour le premier type de croisement ($Rr \times rr$) et pour le troisième ($Rr \times Rr$) nous semblent intéressants, du fait, tout d'abord, que très peu de cas de fertilisation sélective ont été prouvés avec suffisamment de sûreté chez les animaux (cf. par exemple ARNOLD, 1958 ; BATEMAN, 1960 *a* ; BRADEN, 1960 ; BEATTY, 1961). Les quelques exemples étudiés chez des vertébrés supérieurs, y compris la poule (cf. ROMANOFF, 1960) ont été rapportés à une compétition entre spermatozoïdes de deux mâles différents dans une insémination avec un mélange de spermes. Certains ont d'ailleurs été discutés.

Le seul fait connu de fertilisation préférentielle faisant intervenir les gamètes d'un ♂ hétérozygote porteurs de deux allèles différents semble concerner le locus T de la souris (BATEMAN, 1960 *a* et *b*).

Nos données peuvent en apporter un autre exemple. L'intensité du phénomène, dans le croisement $Rr \times rr$, est indiquée par les pourcentages de ♂ Rr et rr , obtenus sur le total (45,9 p. 100 et 54,1 p. 100 respectivement) ou sur la descendance des seuls pères classés comme « aberrants » (cf. MÉRAT, 1962) d'après leur χ^2 individuel (proportion 38,3 p. 100 et 61,7 p. 100 respectivement). Dans le croisement $Rr \times Rr$, les pourcentages de crêtes en rose et de crêtes simples dans les cheptels obtenus à partir de la Wyandotte « M II », sont de 77,1 p. 100 et de 22,9 p. 100 respectivement chez les ♂, de 71,8 p. 100 et de 28,2 p. 100 chez les ♀ au lieu des 75,0 et 25,0 p. 100 prévus.

En outre, notre résultat est, à notre connaissance, le premier cas vraisemblable d'un phénomène de fertilisation sélective qui ferait intervenir deux loci ou deux chromosomes différents ; le cas du gène T de la souris, ou d'exemple cités dans le règne végétal (ARNOLD, 1958) font seulement appel à une interaction entre allèles d'un même locus. Il resterait à savoir si des mécanismes de ce genre sont rares, ou simplement n'ont pas été mis en lumière parce que non recherchés, ou difficiles à déceler, ou les deux. Il serait souhaitable de prospecter la présence de faits de ce genre, par une étude systématique des ségrégations de gènes connus comparées dans les deux sexes.

Rien n'indique non plus, pour l'instant, s'il y a un rapprochement à faire, et lequel, entre les mécanismes que nous venons d'étudier et la fertilité médiocre fournie par les accouplements ♂ $RR \times$ ♀ RR chez la Wyandotte pure (COCHEZ, 1951).

Du point de vue du déterminisme génétique, on peut se demander si le génotype de l'ovule influe uniquement par la présence ou l'absence globale du chromosome X, ou par des gènes spécifiques situés sur l'hétérochromosome. L'absence d'hétérogénéité des proportions entre mères, sur nos données, suggérerait plutôt, sans la prouver, la première hypothèse. Par contre, l'hétérogénéité des proportions dans la descendance de pères différents (que ce soit dans le croisement $Rr \times rr$ ou dans le croisement $Rr \times Rr$) indique la présence, soit d'allèles R différant sous le rapport de la fertilisation sélective, soit d'autres gènes, liés ou non à R, et influant sur celle-ci.

Enfin, il est intéressant de constater, sans pouvoir d'ailleurs l'expliquer pour l'instant, l'influence apparente du génotype de la ♀ au locus R sur le phénomène de « fertilisation préférentielle ».

Si des phénomènes de ce genre n'étaient pas exceptionnels, ils pourraient, le cas échéant, comporter certaines conséquences pour la génétique des populations, par la différence de fréquence d'un allèle créée entre les deux sexes. En particulier, quelques

conséquences pour l'allure de la fixation d'un gène en consanguinité systématique ont été discutées (MÉRAT, 1961).

Rien ne peut être dit sur la nature du phénomène en cause ; en particulier, il n'y a pas de faits pour ou contre l'hypothèse d'un mécanisme de nature immunologique, qui néanmoins ne semble pas à priori inconcevable. On connaît notamment, chez certaines espèces, des antigènes liés à la présence des hétérochromosomes (cf. revue par TYLER, 1961).

Reçu pour publication en mars 1963.

SUMMARY

ABNORMAL SEGREGATION FOR THE ALLELES « SINGLE COMB » AND « ROSE COMB » IN THE FOWL. IV

In three previous papers (MÉRAT, 1962, 1963 *a, b*) we described abnormal segregations appeared at the R locus (Rose comb-single comb) in fowls. The facts are related to the three mating types $Rr \times rr$, $rr \times Rr$ and $Rr \times Rr$.

A general discussion presented here for these three mating types leads to conclude, for the first and probably the third type, to the presence of a selective fertilization of a particular type, attributable to the interaction between 2 loci or chromosomal regions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNOLD C. G., 1958. Selektive Befruchtung. *Ergebn. Biol.* **20**, 67-96.
- BATEMAN N., 1960 *a*. Selective fertilization at the T-locus of the mouse. *Genet. Res., Camb.*, **1**, 226-238.
- BATEMAN N., 1960 *b*. High frequency of a lethal gene (t^e) in a laboratory stock of mice. *Genet. Res., Camb.*, **1**, 214-215.
- BEATTY R. A., 1961. Genetics of mammalian gametes. *Anim. Breed. Abstr.*, **29**, 243-256.
- BRADEN A. W. H., 1960. Genetic influences on the morphology and function of the gametes. *J. Cell. Compar. Physiol., suppl.* **1**, **58**, 17-29.
- COCHETZ L. P., 1951. Un facteur d'infertilité, équilibré par la sélection chez la Wyandotte blanche. *9^e congrès mondial d'aviculture, Paris*, **1**, 81-88.
- MÉRAT P., 1959. Ségrégation anormale pour les allèles « crêtes simple » et « crête en rose ». *Ann. Zootech.*, **8**, 178.
- MÉRAT P., 1961. Possibilités autres que la sélection zygotique pour expliquer la non-fixation des gènes dans les lignées consanguines animales. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **1**, 407-419.
- MÉRAT P., 1962. Ségrégation anormale pour les allèles « crête simple » et « crête en rose » chez la poule. I. Croisement ♂ $Rr \times$ ♀ rr . *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **2**, 109-117.
- MÉRAT P., 1963. Ségrégations anormales pour les allèles « crête simple » et « crête en rose » chez la poule. II. Croisement ♂ $rr \times$ ♀ Rr . *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **3**, 59-64.
- MÉRAT P., 1963. Ségrégations anormales pour les allèles « crête simple » et « crête en rose » chez la poule. III. Croisement ♂ $Rr \times$ ♀ Rr . *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **3**, 125-131.
- ROMANOFF A., 1960. *The avian embryo* XVI + 1305 p., Mc Millan et Co N. Y.
- STURKIE P. D., 1954. *Avian Physiology*. XX + 423 p., Cornell University Press, Ithaca, N.-Y. (page 295).
- TYLER A., 1961. Approaches to the control of fertility based on immunological phenomena. *J. Reprod. Fertil.*, **2**, 473-506.