

DURÉE DU CYCLE ŒSTRIEN ET DE L'ŒSTRUS CHEZ LA TRUIE. ACTION DU BENZOATE D'ŒSTRADIOL CHEZ LA FEMELLE OVARIECTOMISÉE

J.-P. SIGNORET

avec la collaboration technique de J. GAUTIER et Colette LAVENET

*Laboratoire de Physiologie de la Reproduction,
Centre de Recherches vétérinaires et zootechniques, 37 - Nouzilly
Institut national de la Recherche agronomique*

SOMMAIRE

779 jeunes Truies *Large White* ont été observées en porcherie expérimentale où leurs manifestations sexuelles étaient mises en évidence par la présentation biquotidienne à un Verrat.

La durée moyenne de l'acceptation du mâle établie sur 2 511 cas est de $53,13 \pm 0,36$ heures ; le premier œstrus — puberté — est significativement plus court que les suivants (47 heures contre 56 heures).

Une variation saisonnière de cette durée apparaît, significative : le maximum est enregistré en été (58,8 h) et le minimum en hiver (52,9 h). Par contre, lorsqu'un accouplement ou une insémination artificielle est effectué, la durée de l'œstrus n'en est pas modifiée. Enfin l'influence individuelle de l'animal apparaît statistiquement significative.

La longueur du cycle sexuel calculé d'après les 1 780 données enregistrées est de $21,31 \pm 0,57$ jours, mais les valeurs extrêmes sont très éloignées : de 6 à plus de 80 jours. Si l'on se limite aux cycles que nous considérons comme normaux, de 15 à 25 jours, la durée moyenne est alors de 19,91 jours. Ni le numéro d'ordre du cycle, ni la saison n'influencent cette durée.

Sur 13 truies nullipares nous avons réalisé des cycles artificiels de 21 jours par injection de doses variables d'œstrogènes : 0,25 — 0,35 — 0,50 — 0,70 — 1,00 — 1,40 — 2,00 — 2,80 mg de benzoate d'œstradiol.

Le délai entre l'injection d'œstrogènes et l'apparition du comportement d'œstrus n'est pas affecté par l'augmentation de la quantité d'œstrogènes reçue, par contre, la durée de l'œstrus varie considérablement (de 20 h pour 0,25 mg, à 114,7 h pour 2,8 mg).

La dose d'hormone calculée pour donner une durée d'œstrus analogue à celle constatée au cours de cycles naturels chez ces animaux serait de 0,66 mg de benzoate d'œstradiol.

La réponse à une injection d'œstrogène se répète sans variation significative au cours de 16 cycles artificiels soit près d'une année de traitement.

Une variation saisonnière apparaît, comparable à celle observée lors des cycles naturels : une même dose d'œstrogène provoque un œstrus de durée maximum en été et minimum en hiver.

Enfin le caractère individuel de la durée de l'œstrus apparaît après traitement hormonal comme lors des cycles naturels.

INTRODUCTION

L'équilibre endocrinien du comportement sexuel de la femelle a été étudié chez diverses espèces. Une injection d'œstrogène suffit souvent pour provoquer une réaction d'œstrus, chez la Chienne, KUNDE *et al.* (1930), ROBSON et HENDERSON (1936), ROBSON (1938), LEATHEM (1938), la Chatte, BARD (1939), MAES (1939), MICHAEL et SCOTT (1957-1964), la Furette, MARSHALL et HAMMOND (1945), la Brebis et la Chèvre, PHILLIPS, FRAPS et FRANK (1946), la Vache, HOLY et HRIVNAK (1965), la Guenon, BALL (1936), MICHAEL et HERBERT (1964) etc.

Cependant, chez les rongeurs, le mécanisme semble différent : DEMPSEY, HERTZ et YOUNG (1936) ont montré que chez le Cobaye, le comportement sexuel de la femelle apparaît à la suite d'une injection de progestérone précédée par un traitement d'œstrogène. La réaction est analogue chez la Ratte (BOLING et BLANDAU, 1939 ; BEACH, 1942), la Souris (RING, 1944), le Hamster (FRANK et FRAPS, 1945).

Des études récentes, plus précises et détaillées, ont montré que, chez la Brebis, si les œstrogènes seuls font apparaître effectivement le comportement sexuel, un traitement préalable par la progestérone abaisse la dose d'œstrogène nécessaire à la réaction et assure une répétabilité de la réponse au cours de cycles artificiels successifs (ROBINSON, 1954 *a* et *b*, 1955 ; MOORE et ROBINSON, 1957). Chez la Vache également (MELAMPY *et al.*, 1957), une synergie progestérone-œstrogène semble exister.

Nous avons abordé l'étude de l'équilibre hormonal du comportement sexuel chez la Truie. Nous présentons ici la première partie de ce travail, relative à l'action des œstrogènes seuls. La référence précise aux conditions de l'œstrus normal a été établie par le dépouillement de données recueillies en porcherie expérimentale.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. *Œstrus naturel*

Les données que nous avons exploitées ont été obtenues sur 779 jeunes Truies nullipares de type *Large White*.

Ces animaux ont été acquis auprès de divers éleveurs, par lots de 10 à 20, à un poids moyen voisin de 90 kg. L'origine ainsi que l'âge exact n'étaient pas connus. Les conditions d'entretien et les normes alimentaires sont restées identiques pendant toute la durée de l'expérience. L'œstrus a été déterminé en présentant deux fois par jour, matin et soir, toutes les truies par groupe de 4 à 6 à un verrat. La réaction de la femelle est notée de trois manières différentes :

positive, négative ou douteuse

La durée de l'œstrus peut être mesurée par le nombre de contrôles successifs où la réaction a été positive, l'intervalle entre deux contrôles étant de 12 heures. Cependant l'existence d'une notation « douteuse » au début ou à la fin d'une période d'œstrus traduit une plus longue durée du comportement sexuel : nous avons arbitrairement estimé cette persistance équivalente à la moitié d'un intervalle, soit six heures.

La durée du cycle a été calculée depuis le premier jour, inclus, où une réaction positive a été notée, jusqu'à la veille, incluse, du jour où recommence une nouvelle série de réactions positives.

2. *Étude de l'action des œstrogènes*

Nous avons ovariectomisé 13 truies nullipares de type *Large White* dont un minimum de cinq cycles normaux avaient été enregistrés. Puis, des cycles artificiels ont été réalisés par injection d'hormone tous les 21 jours, ce délai voisin de la moyenne de cycles normaux en est suffisamment peu différent pour pouvoir être considéré comme physiologique. L'œstrus a été mis en évidence par la présentation biquotidienne au verrat.

Dans une première expérience, 9 truies ont reçu au cours de cycles artificiels successifs les doses de 0,25 — 0,5 — 1,0 et 2,0 mg de benzoate d'œstradiol. Chaque dose d'hormone était diluée dans 2 ml d'huile d'olive neutralisée et stérilisée. La solution était préparée avant chaque série de traitements et n'était pas conservée plus de deux semaines. Les injections ont eu lieu par voie intramusculaire au niveau du cou. L'ordre dans lequel ces doses étaient administrées était tiré au sort, quatre répétitions ont été faites pour chaque animal qui a donc été observé au cours d'une succession de 16 cycles artificiels de 21 jours.

Dans une seconde expérience, 4 autres truies ont reçu selon le même protocole ; 0,35 — 0,70 — 1,40 et 2,8 mg de benzole d'œstradiol.

RÉSULTATS

A — ŒSTRUS NATUREL

1. *Durée de l'œstrus*

2 511 œstrus ont été observés. La durée moyenne a été de 53,13 heures \pm 0,36. La répartition en est présentée dans la figure 1.

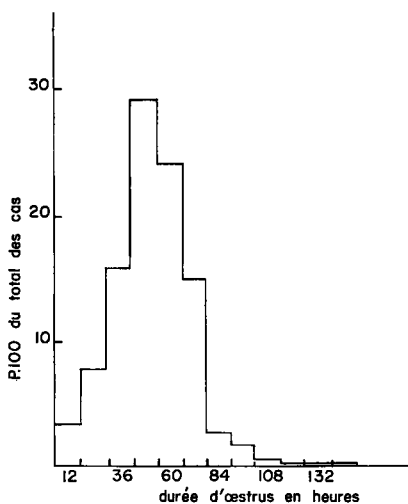


FIG. 1. — Courbe de fréquence des durées d'œstrus

a) *Influence du numéro d'ordre de l'œstrus.*

D'après des observations effectuées sur des truies comparables dans un abattoir industriel, 70 p. 100 des animaux ne sont pas encore pubères à leur arrivée à la porcherie expérimentale. Le premier œstrus enregistré correspond donc pour ces examens

à la puberté. Les résultats présentés dans le tableau 1 montrent que dans ce cas la durée enregistrée est inférieure à celle des œstrus suivants qui ne sont pas différents entre eux. La moyenne des 1 742 œstrus à partir du 2^e est de 55,75 heures \pm 0,43, c'est cette durée qui apparaît être la moyenne normale des truies nullipares. La courbe de fréquence des différentes durées est présentée dans la figure 2. Elle montre un déplacement de l'ensemble du polygone des répartitions vers les faibles durées pour le premier œstrus.

TABLEAU I

Durée du comportement sexuel en fonction du numéro d'ordre de l'œstrus

N° d'ordre de l'œstrus	1	2	3	4	5 et \pm
Nombre de cas	769	659	366	240	477
Durée moy. de l'œstrus (h)	47,19 \pm 0,62	55,50 \pm 0,69	56,56 \pm 0,93	56,37 \pm 1,12	55,16 \pm 0,84

$$F = 32,07 (P < 0,01 - F = 13,56)$$

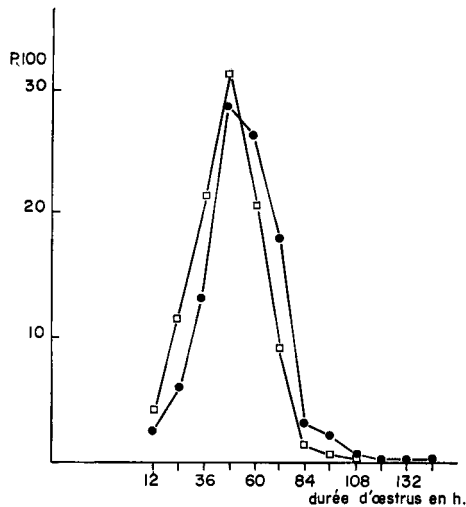


FIG. 2. — Répartition de la durée du comportement sexuel lors du premier œstrus et des œstrus ultérieurs

- premier œstrus
- œstrus suivants

b) Influence individuelle.

La durée de l'œstrus varie avec les individus et semble conserver la même valeur au cours de cycles successifs. L'analyse de variance effectuée sur 34 Truies dont

309 œstrus ont été contrôlés, indique une influence statistiquement significative de l'animal ($F = 5,30$, $P < 0,01$) (fig. 3).

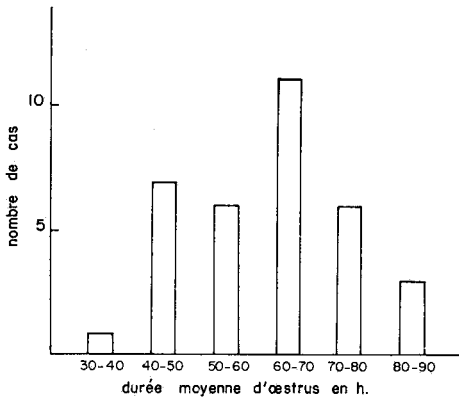


FIG. 3. — Répartition des durées moyennes d'œstrus de 34 truies

c) Influence de la saison.

En ne considérant que les œstrus postérieurs au premier, on note une variation statistiquement significative entre les saisons (tabl. 2), la durée moyenne d'œstrus la plus longue se situant en été et la plus courte en hiver.

TABLEAU 2

Influence de la saison sur la durée de l'œstrus

Saison	Hiver	Printemps	Été	Automne
Nombre de cas	365	369	515	439
Durée moy. d'œstrus (h)	$52,98 \pm 0,88$	$54,75 \pm 0,80$	$58,85 \pm 0,87$	$56,83 \pm 0,79$

$F = 8,49$ pour $P < 0,01$ $F = 3,78$

d) Influence de l'accouplement ou de l'insémination artificielle.

Parmi les données dont nous disposons, certaines étaient relatives à des œstrus au cours desquels un accouplement ou une insémination artificielle avait eu lieu ; dans ce cas, comme dans l'autre, aucune action n'apparaît sur la durée de l'œstrus (tabl. 3).

TABLEAU 3

Influence de l'accouplement ou de l'insémination artificielle sur la durée de l'œstrus

Conditions	Nombre de cas	Durée moyenne d'œstrus (h)
Accouplement	46	55,83 ± 0,47
Insémination	162	55,92 ± 1,92
Détection d'œstrus seule .	1 478	55,37 ± 1,05

2. Durée du cycle œstrien

1 780 données ont été enregistrées, leur répartition est présentée dans la figure 4.

La moyenne brute de l'ensemble de ces données est de $21,31 \pm 0,57$ jours, le mode de la distribution est à 20 jours. Puisqu'il s'agit d'un phénomène cyclique, on peut penser que la durée moyenne est voisine du mode, tandis que les valeurs par trop éloignées peuvent présenter des cas anormaux : suspension du cycle par persistance du corps jaune, chaleurs inapparentes etc.

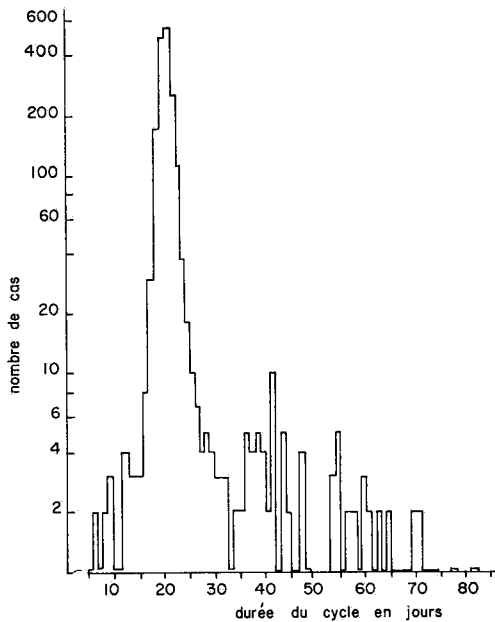


FIG. 4. — Répartition des durées des cycles sexuels

Si l'on veut étudier la durée du phénomène cyclique, on peut ainsi retenir les données réparties de part et d'autre du mode avec un écart égal à la moitié de celui-ci soit 20 ± 10 . Les valeurs comprises entre 10 et 30 jours représentent ainsi 1 682 cas,

soit 94,49 p. 100 du total. La valeur moyenne calculée sur ces données est alors de 19,91 avec un écart type de 1,77.

Nous considérons comme normales les durées de cycle ne s'éloignant pas de plus de trois écarts-types de cette moyenne, 19,91 \pm 5,21 soit approximativement entre 15 et 25 jours.

a) *Influence du numéro d'ordre du cycle.*

Le numéro d'ordre du cycle n'affecte pas significativement la durée (tabl. 4).

Le premier cycle semble cependant comporter un nombre plus important de cas extérieurs à la normale : 9,9 p. 100 de cas extérieurs à l'intervalle 15-25 jours pour le premier cycle contre 6,0 p. 100 pour les cycles ultérieurs.

TABLEAU 4

Influence du numéro d'ordre du cycle sexuel sur sa durée

Numéro du cycle		1	2	3	4	5 et +
Données brutes	Nombre de cas	672	378	248	163	320
	Durée moyenne (jours)	21,98 \pm 0,36	21,05 \pm 0,39	20,75 \pm 0,38	20,97 \pm 0,44	20,90 \pm 0,316

b) *Influence de la saison.*

La durée des cycles « normaux » aussi bien que le taux de cycles anormaux ne connaissent aucune variation saisonnière significative ni même de tendance (tabl. 5).

B — RÉALISATION D'ŒSTRUS ARTIFICIEL, AVEC TRAITEMENT D'ŒSTROGÈNES

a) *Résultats*

Le délai entre l'injection et le début de l'œstrus n'est pas significativement affecté par les variations de la dose d'œstrogène ($F = 0,615$ N. S.).

Par contre, deux éléments varient de manière importante ; le taux de réaction et la durée de l'œstrus. Le taux de réaction augmente très brutalement entre 0,25 et 0,5 mg, valeur pour laquelle nous avons obtenu 100 p. 100 de réponses.

La durée d'œstrus est influencée d'une manière très nette ($F = 242,21$ $P < 0,01$), une relation linéaire apparaît entre cette durée et le logarithme de la dose de benzoate d'œstradiol ; les droites de régression sont très voisines pour les deux séries expérimentales (fig. 5).

Or la totalité des truies viennent en œstrus après une injection qui provoque une durée des chaleurs inférieure à celle observée en cycle naturel. Il est donc possible de calculer d'après les droites de régression la quantité d'hormone qui, injectée à des femelles castrées, donne une réaction analogue à la normale (fig. 5). Elle est de 0,6 mg pour la première série, 0,73 pour la seconde, soit une moyenne de 0,66 mg.

TABLEAU 5

Influence saisonnière sur la durée du cycle sexuel

Mois	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Cycles normaux 15-25 j	Nombre de cas	136	103	59	118	152	139	152	182	162	138	142
	Durée moyenne (jours)	19,80 ± 1,21	19,54 ± 1,42	19,84 ± 1,47	20,07 ± 1,26	20,10 ± 1,30	20,01 ± 1,46	20,17 ± 1,47	19,79 ± 1,95	19,85 ± 1,45	19,85 ± 1,46	19,49 ± 1,35
Cycles anormaux < 15 > 25	Nombre de cas	16	13	8	12	18	20	20	12	19	13	7
	P. 100 du total	10,5	11,2	11,9	9,2	10,6	12,6	11,6	6,2	10,4	8,6	5,3

TABLEAU 6

Résultats de traitements de truies ovariectomisées
avec différentes doses de benzoate d'œstradiol

N° exp.	Dose de benzoate d'œstradiol (mg)	Nombre d'animaux	Nombre de traitements	Nombre réponses de d'œstrus %	Délai injection-œstrus (en heures)	Durée d'œstrus (en heures)
I	0,25	9	36	25,0	72,00 ± 2,00	20,00 ± 4,47
II	0,35	4	16	43,7	80,57 ± 8,96	33,43 ± 12,34
I	0,50	9	36	100	71,00 ± 1,20	54,83 ± 2,60
II	0,70	4	16	100	69,75 ± 3,50	63,00 ± 4,77
I	1,00	9	36	100	68,33 ± 1,77	72,00 ± 3,09
II	1,40	4	16	100	60,00 ± 2,68	94,12 ± 5,41
I	2,0	9	36	100	69,66 ± 1,42	96,33 ± 4,53
II	2,80	4	16	100	57,75 ± 2,73	114,75 ± 6,26
Œstrus naturel avant le début de l'expérience animaux du groupe I . . .					Nb 53	54,87 ± 2,36
Œstrus naturel avant le début de l'expérience animaux du groupe II . . .					50	64,13 ± 2,28

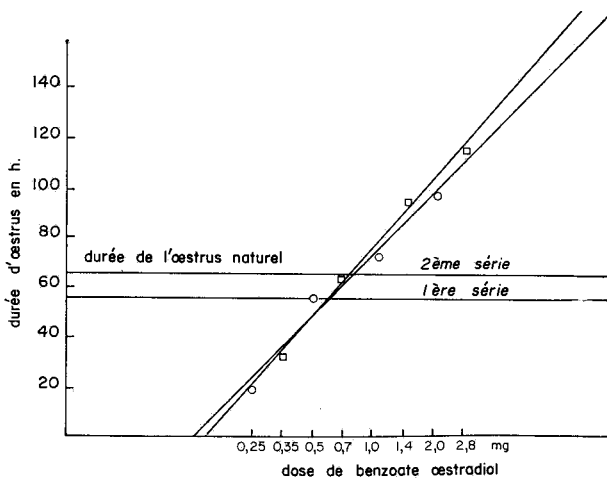


FIG. 5. — Relation entre la dose de benzoate d'œstradiol et la durée de l'œstrus

○ 1^{re} série
□ 2^e série

b) Caractère individuel de la réponse

Nous avons vu que la truie influence significativement la durée de l'œstrus naturel. Ces variations peuvent refléter des différences dans la quantité d'œstrogène sécrétée, ou traduire un caractère propre du système nerveux de l'animal.

L'analyse de variance dose-animal montre que si aucune action individuelle n'apparaît sur le délai injection-œstrus, la variation due à l'animal est, elle, statistiquement significative ($F = 15,54$ $P < 0,01$). La figure 6 montre la relation existant entre la durée d'œstrus en cycles naturels et celle observée après l'injection de 1 mg de benzoate d'œstradiol. Une corrélation positive ($r = 0,685$) existe entre ces deux mesures.

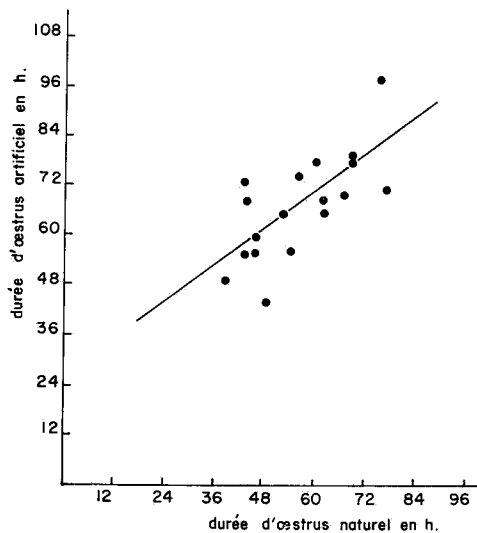


FIG. 6. — Relation entre la durée individuelle de l'œstrus naturel et celui suivant l'injection d'une dose constante de benzoate d'œstradiol (1 mg)

c) Reproductibilité de la réponse

Seize cycles artificiels ont été réalisés pour une durée totale de près d'une année. Aucune différence significative n'est apparue au cours du temps, ni pour le taux de réponse, ni pour la durée de l'œstrus (tabl. 7).

d) Influence saisonnière

Au cours de la répétition des traitements, les mêmes doses ont été utilisées pendant les diverses saisons. Si à nouveau le délai de réaction n'apparaît pas influencé, on peut noter que la durée moyenne de l'œstrus présente un maximum en été et en automne, analogue à ce que nous avons constaté dans les cycles naturels (tabl. 8).

TABLEAU 7

Influence de la répétition des traitements sur la réaction d'œstrus

Numéro du traitement	N	Délai moyen injection-œstrus (heures)	Durée moy. d'œstrus (tous traitements)	Taux global de réponses d'œstrus
1 ^{re} répétition	52	66,57 ± 2,13	74,43 ± 4,59	80,8
2 ^e répétition	52	68,18 ± 2,09	70,23 ± 4,59	84,6
3 ^e répétition	52	68,08 ± 1,39	70,83 ± 5,13	86,6
4 ^e répétition	52	70,20 ± 1,25	83,10 ± 4,7	76,9

* = F = 0,67 pour P 0,05 F = 8,54 NS

** = F = 1,48 pour P 0,05 F = 2,67 NS

TABLEAU 8

Influence saisonnière sur la durée de l'œstrus

Saison	Œstrus induit par injection d'œstrogènes toutes doses réunies			Œstrus naturels	
	N	Délai moyen injection-œstrus	Durée moy. d'œstrus (en heures)	N	Durée moyenne (en heures)
Hiver	46	67,73 ± 1,83	66,40 ± 5,22	365	52,98 ± 0,88
Printemps	51	70,11 ± 1,91	75,76 ± 3,82	369	54,75 ± 0,80
Été	40	65,70 ± 1,77	8,45 ± 5,16	515	58,85 ± 0,87
Automne	36	69,00 ± 1,10	78,00 ± 4,22	439	56,83 ± 0,79

* F = 1,17 pour P = 0,05 F = 8,54

** F = 5,08 pour P = 0,01 F = 3,91

*** F = 8,49 pour P = 0,01 F = 3,78

DISCUSSION ET CONCLUSION

La durée moyenne de l'œstrus telle qu'elle résulte de nos observations est comparable à celle que signalent divers auteurs : Dans des conditions analogues les durées d'œstrus s'échelonnent entre 49,9 et 68,2 heures, selon BURGER (1952), entre 37 et 66 heures avec une moyenne de 52 selon SMIDT (1965). Les chiffres de MAC KENZIE et MILLER (1930) sont légèrement inférieurs, 40 à 46 heures, tandis que les valeurs indiquées par SCHMIDT et BRETSCHNEIDER (1954), 59,3 heures \pm 31,2, et HOF (1956), 58 à 100 heures sont supérieures. Les valeurs extrêmes citées de 15 à 100 heures sont comparables aux nôtres ; si MAC KENZIE et MILLER (1930) n'indiquent pas de variations entre le premier œstrus et les suivants, BURGER (1952) cite une réduction analogue à celle que nous avons observée. Les variations individuelles dans la durée de l'œstrus n'ont pas été étudiées en détail mais BURGER cite d'importantes différences selon la race : 68,19 heures pour la race *Large Black* contre 49,91 pour la race *Large White*. Tandis que SCHMIDT et BRETSCHNEIDER (1954), ne signalent aucune différence entre les animaux qu'ils ont étudiés, ces mêmes auteurs signalent une réduction de la durée d'œstrus lorsque la température ambiante dépasse 16°C à l'opposé de nos résultats qui font ressortir une durée maxima pendant l'été. Enfin BURGER (1952), comme nous-mêmes, ne note aucune modification de la durée de l'œstrus lorsqu'un accouplement a eu lieu.

En ce qui concerne la durée du cycle œstrien, les valeurs citées dans la bibliographie sont en général plus près de nos données brutes 21,31 \pm 0,57 jours que de la valeur que nous avons estimée « normale » 19,91 jours : 20,6 STRUVE (1911), 21 à 22 MAC KENZIE et MILLER (1930), 21 KRALLINGER (1933), 20,5 et 21,0 ROBERTSON et al. (1951 a), 20,2 et 20,8 ROBERTSON et al. (1951 b), 20,9 et 21,7 BURGER (1952), 20,5 SCHMIDT et BRETSCHNEIDER (1954), 19,0 à 19,9 KIDDER et al. (1955), 21,1 SELF et al. (1955), 18,3 à 24,4 HOF (1956), 21 EIBL (1962).

Ces différences s'expliquent par le choix que nous avons fait de ne considérer comme « normale » que les valeurs ne s'écartant du mode que de la moitié de la valeur de celui-ci.

Aucune cause de variation n'est citée par l'un de ces auteurs.

A la suite d'injections répétées de benzoate d'œstradiol, il est possible d'obtenir un comportement sexuel d'une durée analogue à la normale. Aucune variation dans les réponses n'est constatée après 16 cycles artificiels ce qui correspond à près d'une année de traitement. Ainsi contrairement au cas de la brebis (ROBINSON, 1956), un traitement de progestérone n'est pas nécessaire à la répétabilité de la réponse aux injections d'œstrogènes chez la Truie.

Alors que le taux d'animaux réagissant augmente très rapidement, la durée d'œstrus croît linéairement avec le logarithme de la dose d'œstrogène. Aux doses les plus faibles, la durée d'œstrus est inférieure à celle constatée en œstrus naturel.

Il est donc possible de calculer la quantité de benzoate d'œstradiol qui injectée à des truies ovariectomisées provoque une réaction analogue à l'œstrus naturel. Cette quantité est de l'ordre de 0,66 mg, pour des truies pesant de 100 à 120 kg.

On pouvait ainsi penser que les variations observées au cours des cycles naturels entre les animaux et entre les saisons reflétaient des variations individuelles ou saisonnières de la quantité d'œstrogène sécrétée, or, à doses égales, les mêmes variations individuelles d'une part, et saisonnières de l'autre, sont réapparues (fig. 6 et tabl. 8).

Il semble donc que si la quantité d'œstrogène peut faire varier la durée de l'œstrus, des caractéristiques individuelles, ainsi qu'une variation saisonnière de la sensibilité du mécanisme nerveux jouent un rôle prépondérant.

Dans tous les cas enfin, un délai important mais constant, 60 à 70 heures, sépare l'injection intra-musculaire d'œstrogène de l'œstrus.

Un mécanisme analogue semble exister au cours du fonctionnement normal de l'ovaire chez l'animal intact : la quantité d'œstrogène excrétée dans l'urine passe par un maximum nettement avant le début de l'œstrus et atteint des valeurs très faibles en pleine période de réceptivité sexuelle (RAESIDE, 1963 ; LUNAAS, 1965).

Cette très longue latence entre le passage des œstrogènes dans la circulation et la réponse comportementale se retrouve chez la Brebis : ROBINSON (1955) cite un délai moyen compris entre 24 et 48 heures. Ce même auteur (BRANDER et ROBINSON, 1962) ne parvient pas à réduire sensiblement ce délai en utilisant la voie d'injection intraveineuse et en faisant varier la durée de l'injection, or les œstrogènes disparaissent rapidement de la circulation sanguine. Un délai très important supérieur à une journée, sépare donc le moment où l'information transmise par la présence des œstrogènes atteint les structures réceptrices du système nerveux central et la traduction de cette information en un comportement.

Reçu pour publication en août 1967.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier M. F. DU MESNIL DU BUISSON qui l'a aidé à réaliser ce travail en mettant à sa disposition des observations enregistrées en porcherie expérimentale, M. A. LOCATELLI pour la tenue des documents et son aide dans les interventions chirurgicales et M^{lle} Aline SOLARI pour l'interprétation statistique des résultats.

SUMMARY

DURATION OF ŒSTROUS CYCLE AND ŒSTRUS UNDER NATURAL CONDITIONS AND AFTER ŒSTROGEN TREATMENT OF THE OVARIECTOMIZED GILT

The sexual behaviour of 779 *Large-White* gilts was checked twice a day with a teaser-boar. The average duration of sexual receptivity was for 2511 cycles 53.13 ± 0.36 hours. The first œstrus (puberty) was significantly shorter than the following ones : 47 versus 56 hours. A significant seasonal variation in this duration appeared, with a maximum reached in summer and a minimum in winter (58.8 hours v. 52.9 hours). The duration of œstrus was the same either when the gilts were normally mated or when they were artificially inseminated. The individual influence of each animal appeared statistically significant.

The length of oestrous cycles estimated from 1 780 recorded data averaged 21.31 ± 0.57 days, but the durations of cycles varied from 6 to 80 days. If we restrict our data to « normal » cycles, i. e. 15 to 25 days, the average length is 19.91 days. This duration was not influenced either by the season or by the number of previous cycles.

21 day artificial cycles were induced by injecting 13 gilts with various amounts of oestrogens, viz. 0.25; 0.35; 0.50; 0.70; 1.0; 1.40; 2.0; 2.80 mg of oestradiol benzoate.

The time elapsed between the injection and behavioral response remained constant whatever the amount of oestrogens injected, but the duration of oestra ranged from 20 hours (with 0.25 mg) to 114.7 hours (with 2.80 mg).

The hormonal induction of an oestrus the duration of which is similar to the normal pattern required 0.66 mg of oestradiol benzoate.

The response to oestrogen injections did not significantly vary during 16 repetitive induced cycles, that is nearly one year of treatment.

There was a seasonal variation in induced cycles as well as in natural cycles, with a maximum in summer and a minimum in winter. Individual influences were noticed in hormone-treated animals as in normal animals.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALL J., 1936. Sexual responsiveness in female monkeys after castration and subsequent estrin administration. *Psychol. Bull.*, **33**, 811
- BARD P., 1939. Central nervous mechanisms for emotional behavior patterns in animals. *A. Res. Nerv. Dis. Proc.*, **19**, 190-218.
- BEACH F. A., 1952. Importance of progesterone to induction of sexual receptivity in spayed female rats. *Proc. Soc. Exper. Bull. Med.*, **51**, 369-371.
- BODA J. M., 1959. The oestrous cycle of the sow in COLE H. H., CUPPS P. T. *Reproduction in domestic animals*, vol. 1, p. 335-357. Acad. Press N. Y.
- BOLING J. L., BLANDAU R. J., 1959. The oestrogen progesterone induction of mating responses in the spayed female rat. *Endocrinology*, **25**, 359-364.
- BRANDER W. M., ROBINSON T. J., 1962. Effect of duration of intravenous injection on the response of the spayed ewe to oestradiol benzoate. *J. Reprod. Fert.*, **3**, 64-73.
- BURGER J. F., 1952. Sex Physiology of pigs. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, **25** (suppl. 2) 3-218.
- DEMPSEY E. W., HERTZ R., YOUNG W. C., 1936. The experimental induction of oestrus (sexual receptivity) in the normal and ovariectomized guinea pig. *Amer. J. Physiol.*, **116**, 201-209.
- EIBL K., 1962. Die Brunst beim schwein. *Tierzüchter*, **14**, 242-243.
- FRANK A. H., FRAPS R. M., 1945. Induction of oestrus in the ovariectomized golden Hamster. *Endocrinology*, **37**, 357-361.
- GOY R. W., JACKWAY J. S., 1959. The inheritance of patterns of sexual behavior in female guinea pigs. *Anim. Behav.*, **7**, 142-149.
- GOY R. W., JACKWAY J. S., WEIR J. A., 1957. Analysis of genetic factors determining patterns of sexual behavior in female guinea pigs. *Anal. Rec.*, **127**, 420.
- GOY R. W., YOUNG W. C., 1955. Genetic factors in the determination of patterns of sexual behavior in female guinea pigs. *Anal. Rec.*, **121**, 300.
- GOY R. W., YOUNG W. C., 1957. Strain differences in the behavioral responses of female guinea pigs to alpha oestradiol benzoate and progesterone. *Behaviour*, **10**, 340-354.
- HOF H., 1956. *Die Künstliche Beumung des Schweines im Schriftum*. Diss. Giessen
- HOLY L., HRIVNAK J., 1965. Influence of low doses of estrogens on libido, vaginal picture an arborization properties of cervical mucus in ovariectomized cows (en tchéque). *Vet. Med.*, **10**, 119-126.
- ITO S., KUDO A., NIWA T., 1960. Studies on the normal oestrus in swine with special reference to proper time for service. *Nat. Inst. Agric. Sci. Chiba-shi. Japan*, 27-28.
- KIDDER H. E., CASIDA L. E., GRUMMER R. H., 1955. Some effects of oestrogen injections on the estrual cycle of gilts. *J. Anim. Sci.*, **14**, 470-474.
- KRALLINGER H., 1933. Untersuchungen über Geschlechtsleben und Fortpflanzung der Haustiere. I. Der Rythmus in der Rausche der Schweine. *Arch. Tierernähr. Tierz.*, **8**, 436-452.
- KUNDE M. M., D'AMOUR F. E., CARLSON A. J., GUSTAVSON R. G., 1930. Studies on metabolism. VIII. The effect of estrin injections on the basal metabolism, uterine endometrium, lactation, mating and maternal instinct in the adult dog. *Amer. J. Physiol.* **95**, 630-640.
- LEATHAM J. M., 1938. Experimental induction of oestrus in the dog. *Endocrinology*, **22**, 559-567.
- LUNAAS T., 1965. Urinary excretion of oestrone, and oestradiol and of Zimmermann chromogens in the sow during oestrus. *Act. Vet. Scand.*, **6**, 16-29.

- MAC KENZIE F. F., MILLER J. C., 1930. The length of the period of heat in gilts and the length of interval between heat periods. *Missouri Agric. exper. sta. Bull.*, **285**.
- MAES J. P., 1939. Neural mechanism of sexual behaviour in the female cat. *Nature*, **144**, 598-599.
- MARSHALL F. H. A., HAMMOND J. Jr., 1945. Experimental control by hormone action of the œstrous cycle in the ferret. *J. Endocrinol.*, **4**, 159-168.
- MELAMPY R. M., EMERSON N. A., RAKES J. M., HANKA L. J., ENESS P. G., 1957. The effect of progesterone on the œstrous response of œstrogen conditioned cows. *J. Anim. Sci.*, **16**, 967-975.
- MICHAEL R. P., HERBERT J., 1964. The influence of ovarian hormones on sexual and social behavior in the Rhesus Monkey. *J. Endocrinol.*, **28**, VII-VIII.
- MICHAEL R. P., SCOTT P. P., 1957. Quantitative studies on mating behavior of spayed female cats stimulated by treatment with œstrogens. *J. Physiol.*, **138**, 46-47 pages.
- MICHAEL R. P., SCOTT P. P., 1964. The induction of sexual behavior in cats by the subcutaneous administration of œstrogen. *J. Physiol.*, **171**, 254-274
- MOORE N. W., ROBINSON T. J., 1957. The behavioral and vaginal response of the spayed ewe to œstrogens injected at various times relative to the injection of progesterone. *J. Endocrinol.*, **15**, 360-365.
- PHILIPS R. W., FRAPS R. M., FRANK A. H., 1946. Ovulation and œstrus in sheep and goats. in *The Problem of Fertility*. Et. Engle ed. pp. 14-48, Princeton. Princeton University Press.
- RAESIDE J. I., 1963. Urinary œstrogen excretion in the pig at œstrus and during the œstrous cycle. *J. Reprod. Fert.*, **6**, 421-426.
- RING J. R., 1944. The œstrogen-progesterone induction of sexual receptivity in the spayed female mouse. *Endocrinology*, **34**, 269-275.
- ROBERTSON G. L., GRUMMER R. H., CASIDA L. E., CHAPMAN A. B., 1951 a. Age at puberty and related phenomena in outbred chester white and poland china gilts. *J. Anim. Sci.*, **10**, 647-656.
- ROBERTSON G. L., CASIDA L. E., GRUMMER R. H., CHAPMAN A. B., 1951 b. Some feeding and management factors affecting age at puberty and related phenomena in chester white and poland china gilts. *J. Anim. Sci.*, **10**, 841-866.
- ROBINSON T. J., 1954. Relationship of œstrogen and progesterone in œstrous behaviour of the ewe. *Nature* **173**, 878.
- ROBINSON T. J., 1956. The necessity for progesterone with estrogen for the induction of recurrent estrus in the ovariectomized ewe. *Endocrinology*, **55**, 403-408.
- ROBINSON T. J., 1955. Quantitative studies on the hormonal induction of estrus in spayed ewes. *J. Endocrinol.*, **12**, 163-173.
- ROBSON J. M., 1938. Induction of œstrous changes in the monkey and bitch by triphenylethylene. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, **38**, 153-157.
- ROBSON J. M., HENDERSON W. R., 1936. The action of œstrin on the bitch. *Proc. Roy. Soc. London, Ser. B*, **120**, 1-14.
- SCHMIDT K., BRETSCHNEIDER W., 1954. Über den äusseren Ablauf der Sexualzyklus bei der Sau. *Tierzucht*, **8**, 119.
- SELF H. L., GRUMMER R. H., CASIDA L. E., 1955. The effects of various sequences of full and limited feeding on the reproductive phenomena in chester white and poland china gilts. *J. Anim. Sci.*, **14**, 573-592.
- SMIDT D., 1965. *Die Schweine Besamung*, p. 222-223 verlag M. S. Schaper Hannover.
- STRUVE J., 1911. Die perioden der brunst bei Rindern, Schweinen und Pferden. *Euhlings Landw. Zeit.*, **60**.
- YOUNG W. C., 1961. Hormones and mating behavior. in *Sex and internal secretion*. Vol. 2, pp. 1173-1239 Williams, Wilkins Co Ed. Baltimore.