

**RÉGULATION DES SAISONS SEXUELLES CHEZ
DES BREBIS DE RACES DIFFÉRENTES AU
MOYEN DE DIVERS RYTHMES LUMINEUX**

P. Mauléon, J. Rougeot

► **To cite this version:**

P. Mauléon, J. Rougeot. RÉGULATION DES SAISONS SEXUELLES CHEZ DES BREBIS DE RACES DIFFÉRENTES AU MOYEN DE DIVERS RYTHMES LUMINEUX. *Annales de biologie animale, biochimie, biophysique*, 1962, 2 (3), pp.209-222. hal-00896175

HAL Id: hal-00896175

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00896175>

Submitted on 1 Jan 1962

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RÉGULATION DES SAISONS SEXUELLES CHEZ DES BREBIS DE RACES DIFFÉRENTES AU MOYEN DE DIVERS RYTHMES LUMINEUX

P. MAULÉON ET J. ROUGEOT

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

SOMMAIRE

Nous avons étudié pendant plusieurs années l'activité sexuelle saisonnière de Brebis *Ile-de-France*, *Texel*, *Préalpes du Sud* et *Limousines* soumises à deux rythmes lumineux différents : 1) un rythme lumineux annuel reproduisant à peu près le mouvement de variation naturel de la photopériode journalière, l'amplitude de variation sous nos latitudes étant comprise entre 8 et 16 heures seulement ; 2) un rythme lumineux semestriel ne différant du précédent que par sa période, qui réduite de moitié, fut amenée à 6 mois.

En rythme lumineux artificiel annuel, les Brebis ont présenté une seule saison d'activité sexuelle par an pendant la phase des jours courts, comme dans le rythme naturel, et avec les mêmes différences interraciales. Par contre, en rythme lumineux semestriel, les Brebis ont présenté deux phases d'activité sexuelle par an, coïncidant exactement avec les phases des jours croissants et se manifestant même au moment des photopériodes les plus longues.

INTRODUCTION

On sait, depuis les expériences de YEATES (1949) que les saisons d'activité sexuelle des Brebis sont réglées par le photopériodisme annuel : cet auteur a montré que les Brebis provenant d'un croisement *Suffolk* × *Border Leicester-Cheviot*, entraient en chaleur 14 à 17 semaines après le jour le plus long, et que leurs cycles œstriens disparaissaient au bout du même intervalle de temps après le jour le plus court. Plus tard HAFEZ (1952) montra que la durée de la saison sexuelle chez des Brebis placées dans les mêmes conditions de photopériodisme naturel, à Cambridge, à 52° de latitude nord, variait suivant l'âge (agnelles, adultes) et l'origine géographique, en altitude et latitude, de la race à laquelle elles appartenaient.

D'après YEATES, l'activité et le repos sexuel sont consécutifs au mouvement même de la variation cyclique de la photopériode : le passage des jours croissants

TABLEAU I

Intervalle de temps s'écoulant entre le début de la décroissance de la photopériode journalière et l'apparition de la saison d'activité sexuelle
(calculs faits d'après les données des auteurs)

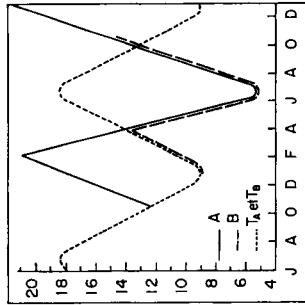
Auteurs	Lot	Effectif	Jour le plus long, atteint en début d'expérience		Taux de décroissance des jours suivants	Rythme lumineux employé après le jour le plus court	Délai d'apparition de la saison sexuelle	Race de Brebis
			État des Brebis	Date				
YEATES (1949) Cambridge	A	12	saison d'activité sexuelle en œestrus depuis 1-2 mois	4/2	21 h	de 21 h à 5 h en 137 j	115,2	Suffolk × Border Leicester
	B	4	œestrus	21/3	14 h	de 14 h à 5 h en 92 j	98,2	
	TA	10	œestrus	21/6	18 h 30*	18 h 30' à 9 h en 183 j	88,4	
	TB	6	œestrus	21/6	18 h 30*	18 h 30* à 8 h en 183 j	98,3	
HAFEZ (1952) Cambridge	A	10	venant d'entrer en œestrus	15/4	15 h 08	de 15 h 08 à 8 h en 1 j	128	Blackface Dorset Horn Border Leicester Romney Marsh Welsh Mountain W. M. × D. H. Suffolk
							71	
							113	
							121	
							135	
	A'	10	venant d'entrer en œestrus	15/4	15 h 08	de 15 h 08 à 8 h en 4 j	192	Blackface Dorset Horn Border Leicester Romney Marsh Welsh Mountain W. M. × D. H. Suffolk
							78	
							187	
							193	
							155	
T	10	œestrus	21/6	18 h 30*	de 18 h 30 à 9 h* en 183 j	126	Blackface Dorset Horn Border Leicester Romney Marsh Welsh Mountain W. M. × D. H. Suffolk	
						48		
						110		
						105		
						126		
102								
104								

TABLEAU I (suite)

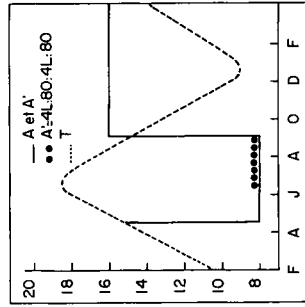
Auteurs	Lot	Effectif	Jour le plus long, atteint en début d'expérience		Taux de croissance des jours suivants	Rythme lumineux employé après le jour le plus court	Délai d'apparition de la saison sexuelle	Race de Brebis
			État des brebis	Durée				
HART ** (1950) Cambridge	A	10	pas d'oestrus signalé depuis 34 j	17 h 30*	de 17 h 30* à 8 h en 1 j	2 photopériodes journalières constantes 4 L : 2 O : 4 L : 14 O	22 (8 à 50)	Suffolk
	B	10	—	17 h 30*	de 17 h 30* à 8 h en 1 j	2 photopériodes journalières constantes 4 L : 8 O : 4 L : 8 O	22 (15 à 57)	
	T	?	—	18 h 30*	de 18 h 30 à 9 h* en 1 j	naturel	94	
MIMURA et ASAHIDA (1959) Fukuyama	A	4	anœstrus (depuis février?)	14 h 35	de 14 h 35 à 9 h 45 en 27 j	1 photop. journ. constante : 9 h 45	43,0	Corriedale
	B	6	—	14 h 35	de 14 h 35 à 10 h en 28 j	idem : 10 h 00	46,0	
	C***	6	—	> 15 h	21/6	de 14 h 35 à 9 h 45 en 20 j	idem : 9 h 45	

Schémas des expériences

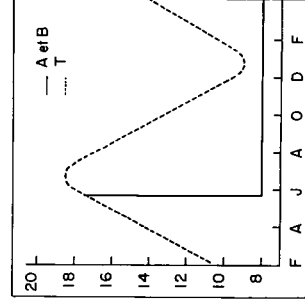
YEATES



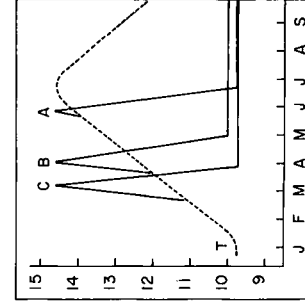
HAFEZ



HART



MIMURA et ASAHIDA



T : Lot témoin. L : heures de lumière ; O : heures d'obscurité
 ** : première expérience seulement sur les Brebis sans agneaux *** : valeurs pour le Corriedale élevés au Japon.
 * : valeurs déduites des graphiques

aux jours décroissants induisant, avec un certain délai, les cycles œstriens et le passage inverse entraînant l'œstrus avec le même délai. Mais HART (1952) pense que l'induction et l'arrêt des cycles ne se produisent que pour des photopériodes précises : selon cet auteur les cycles œstriens n'auraient lieu qu'en photopériodes courtes et le mouvement cyclique annuel de la variation de la photopériode ne serait qu'un moyen pour les atteindre (tableau 1).

Devant ces interprétations il nous a semblé intéressant d'étudier l'activité sexuelle saisonnière des Brebis lorsqu'on réduisait de moitié, c'est-à-dire de 6 mois, la période de la variation naturelle de la photopériode journalière : en effet, avec cette périodicité, la reprise de croissance des jours s'effectue 13 semaines après les jours de durée maximale soit sensiblement au moment où, d'après YEATES et HAFEZ, les Brebis commencent généralement à entrer en saison sexuelle.

Nous comparons donc dans cette étude l'activité sexuelle saisonnière, en rythme lumineux annuel et semestriel, de Brebis de races très différentes : *Limousine, Préalpes du Sud, Texel, Ile-de-France* (tableau 2).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Les observations ont été faites du 1^{er} août 1958 au 31 décembre 1961 sur 18 Brebis réparties en 2 lots équivalents correspondant aux 2 traitements lumineux utilisés.

Le protocole expérimental exposé dans le tableau 3 comporte quelques anomalies résultant des expériences faites par ailleurs sur la toison (ROUGEOT, 1957 et 1961). C'est ainsi que plusieurs Brebis avaient déjà subi un traitement lumineux avant que des observations sur leur activité sexuelle n'aient été effectuées. Pour la même raison des modifications sont intervenues dans les lots en cours d'expérience. : en particulier, nous ne mentionnons que pour mémoire les observations faites sur les Brebis *Ile-de-France* qui ont été remplacées dès le 23 août 1959 par les Brebis *Texel*.

ANIMAUX

Les Brebis *Limousines, Préalpes du Sud et Texel* naquirent toutes au printemps, tandis que les Brebis *Ile-de-France* naquirent en automne, comme c'est le cas dans beaucoup d'élevages de cette race. Lorsque l'expérience commença, elles étaient toutes adultes et aucune d'entre elles ne se trouvait ni en gestation ni en lactation ; il en fut ainsi tout au long de l'expérience.

La composition du régime alimentaire des animaux demeura constante pendant toute la durée de l'expérience (foin de pré, pulpe de betterave, farine de luzerne, sel marin) et la ration servie fut toujours la même. Le poids des Brebis, contrôlé tous les mois, ne montra aucune variation importante. Les toisons ne furent jamais tondues à ras, mais taillées à 3 cm de la peau, tous les ans à la fin du mois de mai, afin d'éviter de trop grandes perturbations dans la thermogenèse.

La détection des chaleurs eut lieu chaque jour à 16 heures en utilisant un Bélier boute-en-train.

TRAITEMENT LUMINEUX

Les Brebis du lot I furent soumises à un rythme lumineux annuel reproduisant à peu de chose près la variation saisonnière naturelle de la photopériode journalière sous nos latitudes, l'amplitude de variation demeurant comprise entre 8 et 16 heures. Les Brebis du lot II furent soumises à un rythme lumineux semestriel ne différant du précédent que par la période qui fut réduite à 6 mois, c'est-à-dire à la moitié de celle du rythme lumineux annuel.

TABLEAU 2
Caractéristiques des races observées

	<i>Limousine</i>	<i>Préalpes du Sud</i>	<i>Texel</i>	<i>Ile-de-France</i>
Lieu	Ouest du Massif central, Plateau de Millevaches (Haute-Vienne, Corrèze, Creuse).	Préalpes du Sud (Drôme, Basses-Alpes, Hautes-Alpes).	Origine hollandaise acclimatée en France depuis 1922 (Nord, Aisne).	Résulte du croisement centenaire entre le <i>Leicester</i> et le <i>Rambouillet</i> . Centre et N.-E. du bassin parisien.
Climat	Semi-continental de montagne.	Méditerranéen de montagne.	Atlantique Nord.	Semi-continental.
Latitude	46° N.	44° N.	50° N.	49° N.
Mode d'élevage	Pâtures l'été, bergerie l'hiver (foin), brebis utilisés pour croisement industriel.	Pâtures l'été, bergerie l'hiver, Élevage pouvant être intensif avec complément de nourriture par concentrés	Pâturages riches toute l'année avec complément l'hiver. Non grégaire.	Traditionnellement dans les grandes exploitations agricoles, bergeries (foin, pulpes de betteraves concentré et pâture l'été.
Poids	50 kg.	55 kg.	75 kg.	70 kg.
Toison	Couvre tout le corps (4,5 kg). Mèche longue (15 cm) composée de laine de finesse moyenne (26 μ) mêlée à des jarres courts et quelquefois à quelques crins	Ne couvre que la partie supérieure du corps (0,5 à 1 kg). Mèche courte (6 cm) composée de laine de finesse moyenne (25 μ) mêlée quelquefois à des jarres courts. Mue de la partie inférieure de la toison.	Abondante, descend jusqu'au jarret (4,5 kg) mèche longue (20 cm) composée de vraie laine et de laine hétérotypiques, finesse moyenne (30 μ), mais jamais de jarres.	Abondante couvre le ventre et le haut des pattes (3,5 kg). Très homogène constituée de laine frisée uniquement. Mèche 8 cm finesse moyenne (35 μ).
Proportion des naissances multiples	1/4.	1/3.	2/3.	1/5.
Époque de lutte	Septembre-octobre	Printemps-automne, 3 agnelages en 2 ans.	15 septembre-15 octobre.	Traditionnellement juin-juillet (aussi automne).
Reproduction.				
Caractères morphologiques.				

TABLEAU 3
Constitution des lots de Brebis

Lot I Variation annuelle de la photopériode			Lot II Variation semestrielle de la photopériode		
N° des Brebis	Année Naissance	Traitement lumineux avant le 1/8/58	N° des Brebis	Année Naissance	Traitement lumineux avant le 1/8/58
L 405 L 504	1954 1955	S en opposition de phase avec S du lot II du 21/3/56 au 21/6/57, puis A	L 402 L 500	1954 1955	S sans discontinuer depuis le 21/3/56
L 608 L 618 P 614 P 618	1956 1956 1956 1956	A à partir du 10/4/58	P 610 P 622	1956 1956	S à partir du 10/4/58
IF 1430 IF 1553	1950 1950	A du 21/3/56 au 23/8/59 Remplacées par les Texel	IF 1467 IF 2239	1950 1951	S du 21/3/56 au 23/8/59 Remplacées par les Texel
T 653 T 724	1956 1957	A depuis le 23/8/59	T 738 T 766	1957 1957	S à partir du 23/8/59

L : Limousine ; P : Préalpes du Sud ; IF : Ile-de-France ; T : Texel,
Variation artificielle de la photopériode journalière : A : annuelle ; S : semestrielle.

En pratique toutes les Brebis furent laissées de 9 h à 16 h 30 à la lumière du jour dans un enclos sous abri où elles recevaient en commun leur nourriture. Puis de 16 h 30 à 9 h le lendemain, chaque lot expérimental fut enfermé dans sa case respective où la lumière du jour ne pouvait pénétrer. Là, il leur fut attribué un complément de lumière par des tubes fluorescents dont la durée du fonctionnement était fixée par des interrupteurs horaires électriques réglés selon le schéma désiré. L'éclairage moyen des cases produit par les tubes fluorescents type lumière du jour fut d'environ 75 lux au niveau des yeux des Brebis.

DÉFINITIONS

Comme nous ignorons le moment exact où est perçu le stimulus lumineux, nous avons repéré conventionnellement le début et la fin des saisons d'activité sexuelles par rapport au jour le plus long et au jour le plus court de chacun des cycles des rythmes lumineux : nous avons appelé *décalé d'apparition de la saison d'activité sexuelle*, l'intervalle de temps séparant la date du jour le plus long de la date d'apparition du premier œstrus de la saison sexuelle, et celui de *cessation de la saison d'activité sexuelle*, la date séparant la date du jour le plus court de la date où se produit le dernier œstrus de la saison sexuelle. *La durée de la saison d'activité sexuelle* est l'intervalle de temps s'écoulant entre le premier œstrus et le dernier œstrus. Une saison sexuelle est caractérisée par une succession non interrompue des cycles œstriens, celle-ci étant considérée comme terminée lorsqu'un intervalle de temps supérieur à deux cycles œstriens, soit 35 jours, s'écoule sans manifestation de chaleur.

RÉSULTATS

ANALYSE DES GRAPHIQUES (fig. 1)

En rythme lumineux annuel, la phase d'activité sexuelle a lieu en phase de jours courts, lorsque la photopériode est comprise entre 8 et 12 heures : elle débute donc au milieu de la phase des jours décroissants et se termine au milieu de la phase des jours croissants.

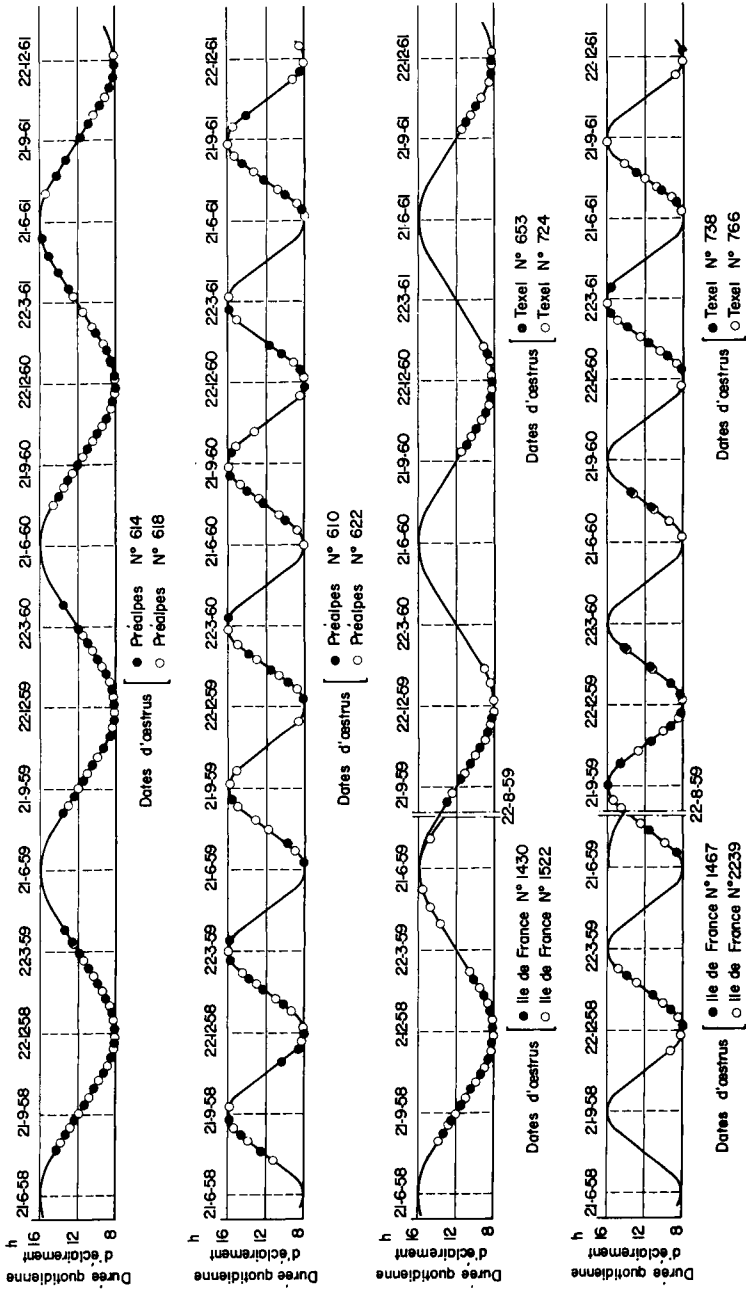


FIG. 1. — Dates et durée de l'activité sexuelle des Brebis Préalpes du Sud, Ile-de-France et Texel en fonction des rythmes lumineux annuel et semestriel

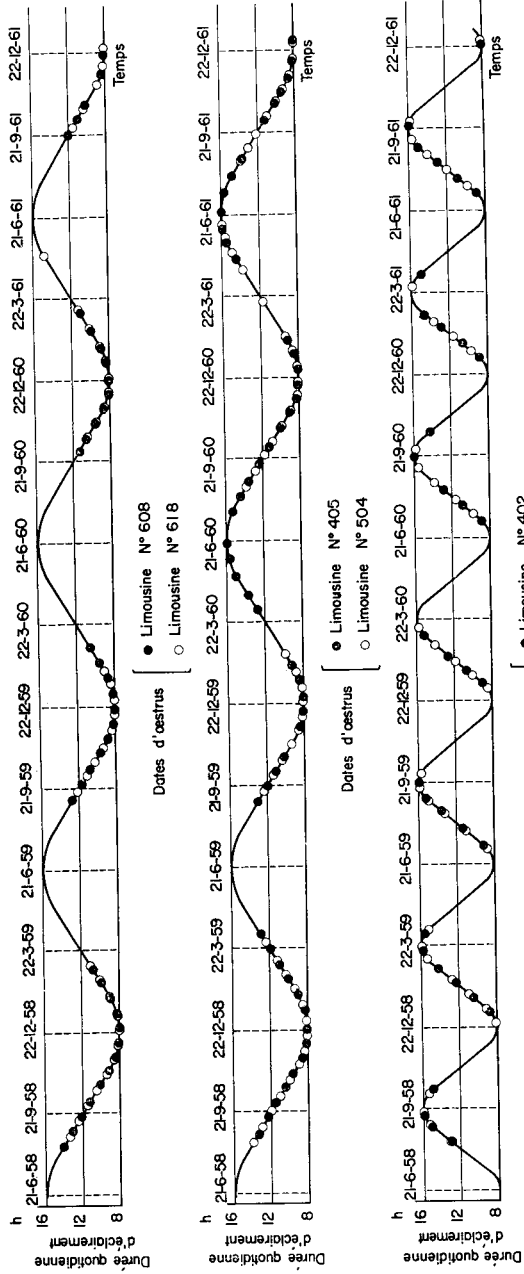


FIG. 1 (suite). — Brebis Limousines

En rythme lumineux semestriel, la phase d'activité sexuelle coïncide exactement avec la phase des jours croissants, y compris le moment où les photopériodes sont les plus longues.

Il en résulte qu'en rythme lumineux semestriel les Brebis présentent deux saisons sexuelles par an dont la durée est sensiblement la moitié de celles qui ont lieu en rythme lumineux annuel.

ANALYSE STATISTIQUE (tableaux 4, 5 et 6)

1° *Durée des saisons d'activité sexuelle*

En rythme lumineux annuel, les durées des saisons d'activité sexuelle sont significativement différentes entre les Brebis *Limousines*, *Préalpes du Sud* et *Texel* comme le montrent suffisamment les intervalles de confiance des moyennes.

TABLEAU 4

Variations de la durée des délais d'apparition et de cessation des saisons d'activité sexuelle en fonction des paramètres des rythmes lumineux

Saisons sexuelles	Rythme lumineux semestriel			Rythme lumineux annuel		
	N	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ (en jours)	Intervalle de confiance	N	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$ (en jours)	Intervalle de confiance
<i>Durée</i>						
<i>Texel</i>	6	61,3 ± 12,54	29,1 — 93,5	4	112,5 ± 11,62	75,6 — 149,4
<i>Préalpes</i>	14	83,9 ± 8,35	65,9 — 101,9	6	216,8 ± 9,29	193,0 — 240,6
<i>Limousine</i>	14	77,9 ± 4,09	69,0 — 86,8	10*	171,2 ± 10,81	146,8 — 195,6
<i>Ile-de-France</i>	2	86,0		2		
<i>Délai d'apparition</i>						
<i>Texel</i>	8	99,8 ± 6,10	85,5 — 114,1	6	97,4 ± 4,72	85,3 — 109,5
<i>Préalpes</i>	16	97,0 ± 7,08	82, — 112,0	8	66,0 ± 8,17	46,8 — 85,2
Cycles semestriels d'automne 21/9	8	76,8 ± 7,07	60,0 — 93,4			
Cycles semestriels de printemps 21/3	8	117,3 ± 8,17	98,1 — 136,5			
<i>Limousine</i>	16	112,8 ± 3,59	105,2 — 120,4	14	79,8 ± 5,16	68,9 — 90,7
Cycles semestriels d'automne 21/9	8	104,8 ± 3,53	96,5 — 113,1			
Cycles semestriels de printemps 21/3	8	120,7 ± 5,19	108,5 — 132,9			
<i>Ile-de-France</i>	2	100,2		2	63,0	
<i>Délai de cessation</i>						
<i>Texel</i>	6	74,0 ± 7,60	52,5 — 93,5	4	23,0 ± 13,60	(-)20,2 — 66,2
<i>Préalpes</i>	61	94,0 ± 4,20	85,0 — 103,0	6	94,5 ± 9,51	80,1 — 118,6
Cycles semestriels d'automne 21/9	6	92,6 ± 3,02	84,9 — 100,3			
Cycles semestriels de printemps 19/3	8	96,1 ± 4,66	85,2 — 107,0			
<i>Limousine</i>	14	101,9 ± 3,22	95,0 — 108,8	10	68,6 ± 6,52	54,2 — 83,6
Cycles semestriels d'automne 21/9	6	96,3 ± 5,71	81,7 — 110,9			
Cycles semestriels de printemps 21/3	8	101,1 ± 3,26	93,5 — 108,7			
<i>Ile-de-France</i>	2	88,5		2	50,0	

Intervalle de confiance : $m - t_{0,05} \cdot s_{\bar{X}} < \mu < m + t_{0,05} \cdot s_{\bar{X}}$.

* Les résultats de la dernière année pour deux Brebis *Limousines* (405 et 574) sont exclus, leur saison sexuelle ayant présenté des perturbations durant la dernière période.

TABLEAU 5

Analyse factorielle de l'influence de la race et de la date du jour le plus long sur le délai d'apparition des saisons sexuelles.

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carré moyen	F
Variance totale	17 160	31		
Variance entre traitements	9 594	3	3 198	11,8**
Variance de l'erreur	7 566	28	270,2	$F_{0,05} = 2,95$ $F_{0,01} = 4,57$
Analyse de la variance entre traitements				
Saison	6 384	1	6 384	23,6**
Race	1 984	1	1 984	7,34*
Interaction	1 226	1	1 226	4,53*
Erreur	7 566	28	270,2	$F_{0,05} = 4,20$ $F_{0,01} = 7,64$

Test de TUKEY sur les différences de moyennes des délais d'apparition des saisons sexuelles entre :
 Brebis *Préalpes* « Automne » — Brebis *Préalpes* « Printemps » = 40,5**
 Brebis *Limousine* « Automne » — Brebis *Limousine* « Printemps » = 15,9 (N. S.)
 Brebis *Préalpes* « Automne » — Brebis *Limousine* « Automne » = 28,0**
 Brebis *Préalpes* « Printemps » — Brebis *Limousine* « Automne » = 3,4 (N. S.)

TABLEAU 6

Analyse de variance de l'influence du rythme lumineux et de la date du jour le plus long sur le délai de cessation des saisons sexuelles entre Brebis de même race.

Source de Variation	Race <i>Préalpes</i>				Race <i>Limousine</i>			
	Σx^2	D.L.	Carré moyen	F	Σx^2	D.L.	Carré moyen	F
Variance totale	4 256	19	20,5		12 223	23		
Variance traitement	41	2		0,08NS	6 807	2	3 403	13,2**
Variance de l'erreur	4 215	17	247		5 416	21	257	$F_{0,01} = 5,78$
Variance entre rythme annuel et rythme semestriel					6 479	1	6 479	25,2**
Variance entre période de printemps et période d'automne en rythme semestriel					328	1	328	1,3 NS
Variance de l'erreur					5 416	21	257	$F_{0,01} = 8,02$

En rythme lumineux semestriel, les durées d'activité sexuelle des Brebis des trois races se classent dans le même ordre qu'en rythme lumineux annuel, mais la différence entre les moyennes des durées d'activité sexuelle des Brebis *Limousines* et celles des *Préalpes du Sud* n'est plus significative.

2° Délais d'apparition des saisons d'activité sexuelle

Chez les Brebis *Limousines* et *Préalpes du Sud* les délais d'apparition des saisons d'activité sexuelle sont significativement plus longs ($112,8 \pm 3,59$ et $97,0 \pm 7,08$ jours) en rythme lumineux semestriel qu'en rythme lumineux annuel ($79,8 \pm 5,16$ et $66,0 \pm 8,17$ jours). On retrouve chez les Brebis *Texel* une différence de même sens entre les délais d'apparition des saisons d'activité sexuelle qui ont lieu en rythme lumineux semestriel ($99,8 \pm 6,10$ jours) et ceux qui ont lieu en rythme lumineux annuel ($97,4 \pm 4,72$ jours), bien que ces derniers délais soient relativement longs. Mais cette différence est fort réduite et on peut même avancer qu'elle n'est pas significative, bien qu'il ne soit pas possible de le vérifier par un test statistique.

Enfin, en rythme lumineux semestriel, il existe chez les Brebis *Préalpes du Sud* uniquement, une différence significative entre les délais d'apparition d'activité sexuelle qui ont lieu au printemps et ceux qui ont lieu en automne.

3° Délais de cessation des saisons d'activité sexuelle

Ils sont significativement plus longs ($101,9 \pm 3,22$ jours) en rythme lumineux semestriel qu'en rythme lumineux annuel ($68,6 \pm 6,52$ jours) chez les Brebis *Limousines*. Il en est sans doute de même pour les Brebis *Texel* mais pas chez les Brebis *Préalpes du Sud* où les délais de cessation d'activité sexuelle ne présentent aucune différence significative selon les rythmes lumineux. Aucune des races étudiées n'a montré de différences significatives, en rythme lumineux semestriel, entre les délais de cessation des saisons sexuelles qui ont lieu au printemps et ceux qui ont lieu en automne.

DISCUSSION

Le début et la fin des saisons sexuelles, qui se succèdent chez les Brebis soumises aux deux rythmes lumineux utilisés, sont donc étroitement liés aux phases des variations quasi sinusoïdales de la photopériode journalière.

En rythme lumineux annuel nous retrouvons les résultats de YEATES (1949) et de HAFEZ (1952). En ce qui concerne les races ovines françaises on peut simplement souligner que les Brebis *Texel* dont l'origine est la plus septentrionale ont les saisons sexuelles les plus courtes et que les Brebis *Préalpes du Sud* dont l'origine est la plus méridionale ont les saisons sexuelles les plus longues.

En rythme lumineux semestriel les saisons sexuelles sont réduites de moitié et ont lieu deux fois par an : on peut donc modifier profondément l'activité sexuelle saisonnière des Brebis par le photopériodisme. Mais cette souplesse d'adaptation de l'activité saisonnière sexuelle au rythme lumineux semestriel est limitée par le temps de latence relativement long s'écoulant entre le moment où agit le stimulus lumineux et la manifestation du premier œstrus : étant donnée la rapidité de la variation cyclique de la photopériode en rythme lumineux semestriel, les saisons d'activité sexuelle ne peuvent commencer, lorsque les Brebis sont soumises à ce rythme, qu'au moment où les jours ont atteint leur durée minimale et ne peuvent donc avoir lieu qu'en phase de jours croissants. Pour la même raison, l'arrivée précoce des

photopériodes longues, en rythme lumineux semestriel, abrégerait la durée de la saison d'activité sexuelle qui ne s'arrête qu'au moment des jours longs.

Mais ceci n'est qu'une interprétation encore incertaine en raison même de la nature du critère utilisé pour étudier l'action du photopériodisme sur l'activité sexuelle saisonnière. En effet, l'œstrus est la résultante de l'action des hormones de l'hypophyse sur l'ovaire, des hormones sexuelles sur le système nerveux central et vraisemblablement de nombreux autres relais hormonaux et nerveux.

D'ailleurs les quelques remarques qui nous restent à faire ne font que confirmer la complexité du problème :

1° Si l'on suppose que le stimulus lumineux perçu par les Brebis consiste en une photopériode de durée déterminée, il est nécessairement plus proche du jour de durée maximale d'illumination en rythme lumineux semestriel qu'en rythme lumineux annuel. Aussi, même si l'intervalle de temps stimulus lumineux-premier œstrus est le même dans les deux rythmes lumineux, les « délais d'apparition des saisons d'activité sexuelle », tels que nous avons définis par rapport au jour le plus long, peuvent ne pas être les mêmes dans les deux cas.

2° L'effet du changement de rythme lumineux n'est pas toujours immédiat, la réponse de l'effecteur, tant au point de vue délai que durée, dépendant du passé lumineux et de l'état physiologique (œstrus, anœstrus plus ou moins ancien) des Brebis au moment du changement de rythme (YEATES, 1949 ; HART, 1950 ; HAFEZ 1952). C'est ce qui semble s'être produit pour les Brebis *Texel* n° 738 et 766 qui ont subi un changement de rythme lumineux en cours d'expérience : mises en rythme lumineux semestriel le 23 août 1958, soit deux mois après le jour le plus long de l'année, elles présentèrent une saison d'activité sexuelle de durée normale, coïncidant avec celle des deux autres Brebis *Texel* maintenues en rythme lumineux annuel. En particulier les cycles œstriens de ces deux Brebis eurent lieu pendant la première phase des jours décroissants du rythme lumineux semestriel et il fallut attendre le second cycle de ce rythme lumineux pour que l'activité sexuelle se manifestât uniquement pendant la phase des jours croissants.

Il est donc très difficile de comparer nos résultats en rythme lumineux semestriel, bien que la variation de la photopériode y soit rapide, avec ceux de HART (1950) de MIMURA et ASAHIDA (1959), qui ont obtenu des délais d'apparition de saison d'activité sexuelle de quelques semaines en faisant passer instantanément ou très rapidement des Brebis en anœstrus des photopériodes longues aux photopériodes courtes : les races utilisées, l'état physiologique des animaux au moment du jour le plus long ainsi que le rythme lumineux étaient fort différents.

3° En rythme lumineux semestriel, on a pu montrer chez les Brebis *Préalpes du Sud*, où l'on a eu suffisamment de données pour faire un test statistique, qu'il existait des différences significatives entre les saisons sexuelles de printemps et d'automne. Ces différences peuvent étre dues à l'action d'un autre facteur saisonnier dont on n'a pu éliminer complètement l'action (thermopériodisme) ; il est certain que la sensibilité des structures nerveuses du cerveau qui sont liées au comportement d'œstrus subit une variation saisonnière indépendante de la lumière (REARDON et ROBINSON, 1961). HAFEZ (1962) a noté des retours d'activité sexuelle chez les Brebis maintenues plusieurs mois en photopériodes journalières constantes longues. Enfin DAUZIER et MAULÉON (fig. 2) ont observé des cycles d'activité sexuelle chez des Brebis *Ile-de-France* maintenues pendant 3 ans en lumière permanente : ces Brebis

sont entrées en œestrus plus tôt que les témoins de la première année. Puis chaque année les saisons sexuelles sont toujours apparues à la même époque, en automne, mais avec des durées qui diminuaient à chaque fois d'une quantité proportionnelle à la durée initiale. En Australie, RADFORD (1961) fit des observations semblables chez les Brebis *Mérinos* maintenues en lumière permanente pendant 3 ans. Mais les

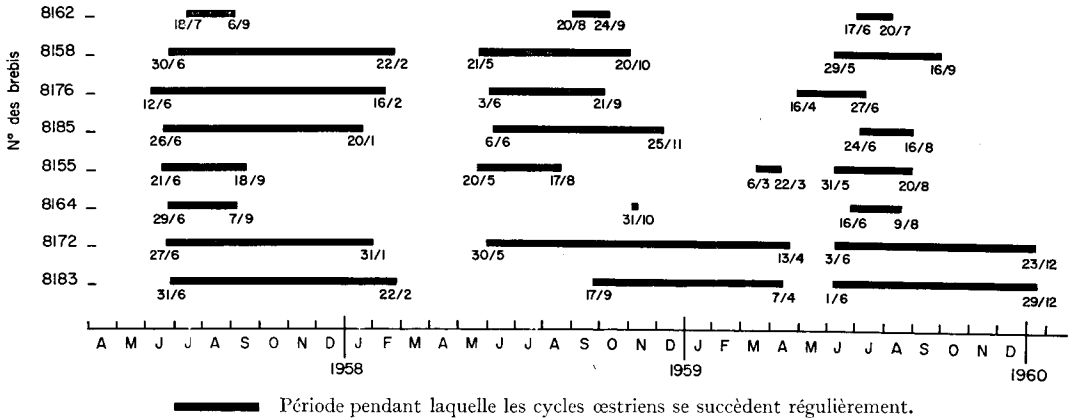


FIG. 2. — Saisons d'activité sexuelle chez les Brebis Ile-de-France soumises à une illumination permanente pendant 3 ans (DAUZIER et MAULEON ; début de l'expérience 28-4-58, fin de l'expérience 15-1-61)

rapports des durées des saisons d'activité sexuelle des différents animaux entre eux ne se reproduisent pas d'une année à l'autre. En outre, si les saisons sexuelles des deux dernières années purent être définies aussi bien à partir de la manifestation des chaleurs que par la présence d'ovulation, il n'en fut pas de même pour la première année où les chaleurs furent rares et où, seule la présence d'ovulation permet de dire que les Brebis *Mérinos* étaient en activité sexuelle.

Reçu pour publication en juin 1962.

SUMMARY

REGULATION OF SEASONAL SEXUAL ACTIVITY IN DIFFERENT BREEDS OF SHEEP USING DIFFERENT LIGHT RHYTHMS.

18 *Ile-de-France*, *Texel*, *Prealpes du Sud* and *Limousine* ewes were subjected for several years to the following two different artificial light regimes in a study of seasonal sexual activity : 1) An annual light rhythm with approximately the same light/dark relationships as is normal for our latitude, i. e., with a variation of amplitude between 8 and 16 hours. 2) A bi-annual light rhythm in which the same light/dark relationships were condensed into 6 months to give two complete photoperiodic cycles per year.

Sexual activity of all ewes subjected to the annual rhythm was confined to one period of the year, spaced approximately evenly about the shortest days, as occurs with the same breeds in the natural state. Ewes subjected to the bi-annual rhythm exhibited two periods of sexual activity each year, coincident with the periods of increasing light and actually exhibited cycles at the time of longest light hours (fig. 1.).

This difference is thought to be due to the interval between the photoperiodic stimulus and the initiation of cycles, coupled with a shortening of the period of sexual activity by increasing light hours.

Comparison of the sexual seasons of the ewes subjected to these light regimes does not clarify the nature of photoperiodic action, which appears to be complex.

There were breed \times environment interactions. Thus the interval from longest day to first oestrus is longer in the bi-annual light rhythm than in the annual for the *Prealpes du Sud* and *Limousine* ewes, whereas it is the same for the *Texel*, which characteristically have short periods of sexual activity. Also, « autumn », periods of sexual activity begin sooner than the « spring » periods for the *Prealpes du Sud* ewes, but not for the other breeds.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DAUZIER L., MAULEON P. Communications personnelles.
- HAFEZ E. S. E., 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. *J. Agric. Sci.*, **42**, 189-265.
- HART D. S., 1950. Photoperiodicity in Suffolk sheep. *J. Agric. Sci.*, **42**, 293-303.
- MIMURA K., ASAHIDA Y., 1959. The environmental factors on the lamb growth analytically studied with extra seasonal lambs. I. Extra seasonal production of lambs by artificial light treatments. *J. Fac. Fish. anim. Husb.*, **2**, 365-374.
- RADFORD H. M., 1961. Photoperiodism and sexual activity in Merino ewes. *Aust. J. Agric. Res.*, **12**, 139-146.
- REARDON F. T., ROBINSON T. J., 1961. Seasonal variation in the reactivity to oestrogen of the ovariectomized ewe. *Aust. J. Agric. Res.*, **12**, 320-326.
- ROUGEOT J., 1957. Action de la variation saisonnière de la durée quotidienne d'éclaircissement sur la mue de certaines fibres de la toison de la race ovine Limousine. *C. R. Soc. Biol.*, **51**, 834-837.
- ROUGEOT J., 1961. Action comparée des variations périodiques annuelles et semestrielles de la durée quotidiennes de l'éclaircissement sur les cycles des follicules des jâres courts de la toison des Brebis Limousines. Relations avec leur cycle de reproduction. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **1**, 385-402.
- YEATES N. T. M., 1949. The breeding season of the ewe with particular reference to its modification by artificial means using light. *J. Agric. Sci.*, **39**, 1-43.