

Quelques facteurs qui peuvent influencer le comportement sexuel du bélier

Influence de l'âge sur le comportement sexuel du bélier

Le travail de ce chapitre a été publié sur ACSA

Introduction

La production animale est étroitement liée à la reproduction, et au bien-être de l'animal. Pour bien se reproduire, les animaux ont besoin que leurs exigences nutritives, écologiques et comportementales soient satisfaites.

Connaître les facteurs qui influencent le comportement sexuel du mâle permet la manipulation de ces facteurs en faveur d'un élevage dans lequel une plus grande performance est associée au confort de l'animal. La connaissance de ces facteurs permettra de définir les meilleures conditions pour que les animaux se reproduisent correctement.

L'âge est un des facteurs qui contribuent à la modulation de l'expression du comportement sexuel. L'effet de ce facteur a été étudié dans plusieurs espèces : les êtres humains (Wylie et Kenney, 2010 ; Wespes, 2002 ; Goh et al., 2004, Helgason et al., 1996 ; Phanjoo, 2000), les singes (Robinson et al, 1975), les rats (Belousova et al., 2009 ; Andersen et al., 2001), les taureaux (Chenoweth, 1981) et les ovins (Price et al., 1994 ; Simitzis et al., 2006 ; Price et al., 1999 ; Kridli et Said, 1999 ; Barwick et al., 1985 ; Barwick et al., 1989 ; Coltman et al., 2002) entre autres. Plusieurs auteurs citent un accroissement de l'activité sexuelle avec l'âge, les jeunes béliers ont une activité sexuelle réduite comparée à celle des béliers adultes (Hulet et al., 1964; Orgeur, 1982; Alnakib et al., 1986; Katz et al., 1988; Simitzis et al., 2006). Chez les macaques japonais (*Macaca Fuscata*) il a été remarqué que les jeunes (pubescent, 4-5 ans) réalisait plus de montes par éjaculation que les mâles âgés (26,6 et 17,9 respectivement) (Wolfe, L., 1978). Selon Balthazart et C. Fabre-Nys (2001) les jeunes de plusieurs espèces ne participent que très peu à la reproduction, même si ils sont déjà sexuellement matures. Ceci est dû à la pression de la structure sociale et au rôle de l'expérience. Pour ces auteurs, l'expérience a peu d'effet sur la phase consommatoire du comportement sexuel, mais elle peut beaucoup influencer la capacité à repérer le partenaire et à engager un comportement de cour (phase appétitive). Un déclin de l'activité sexuelle avec

l'âge a été cité (Angelier et al., 2006 ; Trudel et al., 2006 ; Hermann et al., 2000 ; Adams, 1985).

Chez les ovins tous les travaux sur l'influence de l'âge sur le comportement sexuel des mâles, portent sur la comparaison entre les animaux adultes et les jeunes. Néanmoins, la plupart de ces articles ne sépare pas l'effet l'âge de l'effet expérience. Mais, Price et al. (1991), précise que l'effet de l'expérience ne se fait sentir que pendant la première et/ou deuxième exposition. Ensuite les béliers qui étaient naïfs à la première exposition et les béliers expérimentés présentent des performances sexuelles semblables. Price et al. (1991) ont observé que les performances des béliers de 8 et 20 mois expérimentés ne différaient pas.

Pour les producteurs français de Haute – Saône (Thierry et al., 2006), le potentiel maximal d'un bélier s'exprime entre 1,5 et 5 ans, les béliers d'un an, mis à la reproduction, présentent une infertilité de 30%.

Aucun travail n'a été fait ni sur le comportement sexuel des béliers âgés et sur l'influence du vieillissement sur la libido et la performance de ces animaux ni sur le comportement sexuel des jeunes béliers de la race Île-de-France.

Pourtant il est fondamental pour l'éleveur d'avoir les réponses aux questions telles que: jusqu'à quel âge puis-je utiliser mon reproducteur? Puis-je exiger la même chose des reproducteurs considérés comme âgés et des jeunes?

Ainsi, l'objectif de ce travail était de vérifier l'influence de l'âge sur le comportement sexuel des béliers de la race Île-de-France.

Matériel et Méthodes

Expérience 1

Animaux

Nous avons utilisé 86 béliers de la race Île-de-France, 48 jeunes naïfs, âgés de 11 mois à 1,2 ans (normalement un bélier atteint sa puberté vers l'âge de 6 mois), et 38 adultes expérimentés et âgés de 2,5 à 7 ans. Les animaux stimuli étaient 16 femelles adultes ovariectomisées de race Île-de-France et 8 mâles de la race Lacaune. Tous les animaux appartenaient à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) de Tours.

Les tests comportementaux

Les tests comportementaux ont eu lieu dans la saison sexuelle en décembre et janvier et ont été fait selon la procédure décrite dans la page 69.

Analyses statistiques

Comme les données ne suivaient pas une loi normale, les analyses non paramétriques ont été choisies. L'effet de l'âge sur les variables du comportement sexuel, dans les différents tests réalisés, a été analysé par le test de Mann & Whitney. Pour les relations entre les variables du comportement une transformation des données en rang a été effectuée et une analyse en composantes principales (ACP) a été faite. Le seuil de confiance a été fixé à 0,05. Les pourcentages ont été comparés par le Test exact de Fisher. Les tests ont été effectués à l'aide du logiciel XLSTAT et/ou outils Anastats (www.anastats.fr).

Expérience 2

Animaux

Trente-huit béliers sexuellement actifs et expérimentés, de race Île-de-France ont été utilisés: 28 béliers adultes, âgés entre 3 et 5 ans, et 10 d'un âge plus avancés, entre 7 et 8 ans. Les animaux stimuli étaient 16 femelles âgées de 1,5 ans, ovariectomisées, de race Île-de-France et 8 béliers croisés (Romanov x Ile de France) âgés de 5 ans. Tous les animaux appartenaient au centre expérimental de l'INRA de Nouzilly en France. Ces animaux étaient les mêmes que ceux utilisés pour les analyses du comportement. Les tests comportementaux, l'alimentation, le traitement hormonal des femelles et les installations étaient les mêmes que ceux décrits dans l'analyse du comportement.

Analyses Statistiques

Pour vérifier l'effet de vieillissement du bélier sur le comportement sexuel, le test de Mann-Whitney a été utilisé pour comparer les données des béliers de 3-5 ans avec celles des béliers plus âgés. Cette comparaison entre ces deux groupes a été faite, quand les animaux stimuli étaient des femelles, sur la fréquence des différents comportements sexuels et la latence d'expression des différents comportements (flairages approches latérales, montes et

éjaculations) à chaque série (1, 2, 3, et 4). La série 1 est considérée comme les événements qui ont eu lieu lors jusqu'à la première éjaculation, la série 2, ceux qui ont eu lieu jusqu'à la deuxième éjaculation, etc., jusqu'à la quatrième éjaculation (série 4). Les données comportementales annotées avaient pour base Fabre (1977).

Dans le test ayant pour stimuli les mâles, les comparaisons faites portaient sur les latences de la première réaction et à la première monte, sur le nombre total de flairages réalisés et reçus par les béliers testés; le nombre d'approches latérales réalisées et reçues et le nombre de montes réalisées et reçues. Durant le test de choix les variables analysées ont été le temps total passé auprès des femelles et auprès des mâles, le nombre de flairages et d'approches latérales réalisées chez les mâles et femelles. Le test de coefficient de Spearman a été utilisé pour observer les corrélations entre les variables analysés. Le niveau de signification choisit pour tous les tests était de 5%.

Résultats

Expérience 1

Les jeunes béliers ont mis plus de temps ($p < 0,05$) pour réaliser la première réaction sexuelle, pour manifester la première approche latérale et la première monte aux femelles que les béliers adultes. Par contre la latence pour effectuer la première éjaculation n'a pas différé entre jeunes et adultes ($p = 0,59$) (Tableau 18).

Les béliers adultes ont réalisé plus d'approches, de montes et d'éjaculations que les jeunes béliers ($P < 0,05$). Néanmoins, le nombre des flairages, n'était pas différent ($p = 0,51$). Dans le test avec les mâles, les jeunes mâles ont exécuté plus de flairages aux mâles, et ont reçu moins de flairages d'eux que les adultes ($P < 0,0001$). Les adultes ont fait et reçu plus d'approches que les jeunes béliers.

Dans le test de choix, les jeunes ont passé plus de temps à côté des mâles et ont effectué plus de flairages aux femelles que les béliers adultes, par contre ces derniers ont fait plus d'approches aux femelles. Le temps passé à côté des femelles ne diffère pas entre les deux groupes ($p = 0,81$).

Les pourcentages de jeunes béliers qui n'ont pas éjaculé (44%), monté (25%) et approché (15%) étaient toujours plus hauts que ceux présentés par les adultes (5% pour les trois variables), néanmoins seulement le pourcentage d'éjaculation et de monte ont

statistiquement différé ($P < 0,0000$ et $P = 0,018$, respectivement). La majorité des adultes (58%) ont éjaculé 2 fois ou plus contre seulement 35% des jeunes, ($P = 0,05$, Tableau 19). Parmi les adultes, seuls deux béliers n'ont pas réalisé d'approches et ces mêmes béliers n'ont pas monté ni éjaculé. 5 jeunes béliers ont réalisé des approches latérales mais n'ont pas monté et n'ont pas éjaculé.

Les relations entre les comportements dans le test avec les femelles sont plus marquées chez les jeunes que chez les adultes. En effet, chez les jeunes la variable nombre d'éjaculations est corrélé de façon positive et significative avec le nombre d'approches latérales et avec le nombre de montes, tandis que chez les adultes cette variable n'est liée de façon significative avec aucune autre variable. De plus il existe des relations significatives du nombre d'éjaculations dans le test avec les femelles avec toutes les variables du test de choix chez les jeunes, tandis que chez les adultes il existe seulement un lien avec le nombre de flairages et d'approches. Chez les jeunes, le nombre d'approches réalisées dans les tests avec les femelles, est lié avec presque tous les comportements réalisés dans le test avec les femelles, le test avec les mâles et le test de choix. Mais, chez les adultes il n'existe de relation significative qu'avec seulement trois variables. Chez les jeunes, il existe des relations significatives entre tous les comportements dans le test de choix, alors que chez les adultes le temps passé à côté des mâles n'est lié à aucune autre variable (Tableau 20).

Tableau 18. Médiane \pm interquartile (des quatre sessions) des comportements des béliers âgés et les jeunes lorsqu'ils sont exposés à des femelles, mâles, ou au test de choix, comparés par le test de Mann & Whitney.

Test	Variable	Adultes	Jeunes	MW
Femelles	Latence 1ere Réaction	2,5 \pm 1,0	3,0 \pm 2,9	0,008
	Latence 1ere Approche	7,5 \pm 3,5	11,8 \pm 9,5	0,000
	Latence 1ere Monte	26 \pm 21	40,0 \pm 68,0	0,001
	Latence 1ere Éjaculation	65,5 \pm 72,8	77,0 \pm 75,8	0,59
	Flairages	19,5 \pm 10	21,0 \pm 13,9	0,51
	Approches	32 \pm 26	26,5 \pm 25,5	0,04
	Montes	5,5 \pm 4,5	3,5 \pm 5,3	0,006
	Éjaculations	1,5 \pm 1,4	1,0 \pm 1,5	0,002
Mâles	Flairages exprimés	3,5 \pm 3,0	6,8 \pm 6,6	< 0,0001
	Approches exprimées	15 \pm 33,5	0,0 \pm 1,1	< 0,0001
	Flairages reçus	16,5 \pm 6,0	8,5 \pm 4,6	< 0,0001
	Approches reçus	20,5 \pm 18,0	6,8 \pm 6,8	< 0,0001
Choix	Temps à côté des femelles	90,5 \pm 82,0	107,0 \pm 100,4	0,81
	Temps à côté mâles	0,0 \pm 13,5	18,8 \pm 45,5	0,000
	Flairages aux femelles	3,0 \pm 1,5	5,5 \pm 4,5	< 0,0001
	Approches aux femelles	3,0 \pm 5,5	1,0 \pm 4,0	0,02

Tableau 19. Pourcentage et nombre des béliers d'après la quantité moyenne d'éjaculation effectué par session, dans le test avec les femelles.

	0	1	2	3	4
Adultes	5% (2/38)	29% (11/38)	32% (12/38)	21% (8/38)	5% (2/38)
Jeunes	44% (21/48)	21% (10/48)	27% (13/48)	8% (4/48)	0% (0/48)
<i>p</i>	0,0000	0,45	0,81	0,12	0,19

Tableau 20. Matrice de corrélation (Pearson (n)) entre les comportements exprimés par les béliers adultes et jeunes dans le test avec les femelles (F_), mâles (M_) et de choix (Chx_).

Béliers	Variables	F_Flairages	F_Approches	F_Montes	F_Éjaculations	
A d u l t e s	F_Flairages	1	0,539	0,268	0,312	
	F_Approches		1	0,408	0,320	
	F_Montes			1	0,289	
	M_Flairages Reçus	0,030	-0,341	-0,368	0,010	
	Chx-TpsFem				0,355	
	Chx-FlairFem	0,509	0,348	0,360	0,222	
	Chx-AppFem	0,156	0,314	0,353	0,616	
		M_Flairages Exprimés	M_Approches Exprimés	M_Flairages Reçus	M_Approches Reçues	
	M_Approches Exprimés	-0,153	1	-0,435	-0,529	
	M_Flairages Reçus	-0,273		1	0,108	
	M_Approches Reçues	0,275			1	
	Chx-TpsMâle	0,116	0,333	-0,008	-0,438	
	Chx-AppFem	-0,243	0,365	-0,108	-0,200	
	Chx-TpsFem	Chx-TpsFem	Chx-TpsMâle	Chx-FlairFem	Chx-AppFem	
	Chx-TpsFem	1	-0,198	0,632	0,646	
	Chx-TpsMâle		1	-0,019	0,028	
	Chx-FlairFem			1	0,405	
J e u n e s	Variables	F_Flairages	F_Approches	F_Montes	F_Éjaculations	
	F_Flairages	1	0,547	0,418	0,245	
	F_Approches		1	0,667	0,518	
	F_Montes			1	0,400	
	M_Approches Exprimés	0,064	0,300	0,143	0,339	
	M_Flairages Reçus	0,411	0,414	0,201	0,246	
	M_Approches Reçues	0,254	0,399	0,340	0,211	
	Chx-TpsFem	0,304	0,679	0,672	0,642	
	Chx-TpsMâle	-0,170	-0,482	-0,508	-0,530	
	Chx-FlairFem	0,417	0,548	0,635	0,452	
	Chx-AppFem	0,184	0,573	0,539	0,756	
		M_Flairages Reçus	M_Approches Exprimés	M_Flairages Reçus	M_Approches Reçues	
		M_Flairages Reçus	0,014	0,072	1	0,591
		Chx-TpsFem	-0,011	0,361	0,193	0,318
		Chx-FlairFem	-0,008	0,275	0,168	0,333
		Chx-AppFem	0,125	0,365	0,212	0,278
		Chx-TpsFem	Chx-TpsFem	Chx-TpsMâle	Chx-FlairFem	Chx-AppFem
	Chx-TpsFem	1	-0,762	0,731	0,757	
	Chx-TpsMâle		1	-0,571	-0,555	
	Chx-FlairFem			1	0,694	

Les valeurs en gras sont différents de 0 à un niveau de signification $\alpha = 0,05$

Tableau 21. Médiane \pm interquartile dans chaque session des comportements des béliers jeunes lorsqu'ils sont exposés à des femelles, comparés par le test de Friedman.

Variable	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	P
Latence 1ere Réaction	8 \pm 12 b	3 \pm 3,5 a	2 \pm 1,5 a	3 \pm 2 a	< 0,0001
Latence 1ere Approche	19 \pm 19 a	10 \pm 9 ab	7,5 \pm 8 ab	6 \pm 3,8 b	0,05
Latence 1ere Monte	43 \pm 32	36 \pm 34	32 \pm 41	22 \pm 20	0,13
Latence 1ere Éjaculation	99 \pm 180	74 \pm 41	61 \pm 44	66 \pm 53	0,75
Flairages	21 \pm 10	16 \pm 18,5	21 \pm 14	21 \pm 16	0,13
Approches	45 \pm 51	33 \pm 24	24 \pm 29	23 \pm 22,5	0,41
Montes	4 \pm 8	3 \pm 6	3 \pm 4,5	6 \pm 8,5	0,19
Éjaculations	1 \pm 2	1 \pm 2	1 \pm 2	1 \pm 2	0,77

a, b - lettres différentes dans la même ligne diffèrent statistiquement

Les sessions ont influencé le comportement des jeunes béliers vis-à-vis les femelles, néanmoins cette influence n'a été aperçue que sur la latence à la première réaction ($P < 0,0001$) et à la première approche ($p = 0,005$). Les jeunes béliers ont été plus lents dans la première session des tests pour effectuer la première réaction que dans les trois suivantes, mais ils ont manifesté cette réaction avec la même latence à partir de la session 2. Pour exécuter la première approche, ils ont été plus rapides dans la dernière session (Tableau 21).

Expérience 2

Avec les femelles, le vieillissement a affecté la latence de la première monte ($p = 0,006$) et le total de montes ($p = 0,05$). Les adultes ont réalisé la première monte beaucoup plus rapidement que les béliers plus âgés ($25 \pm 13,9$ et 60 ± 66 secondes, respectivement). Mais, les béliers âgés, pendant les 10 minutes du test, ont pratiqué plus de montes que les adultes. Les autres variables (flairages, approches latérales et éjaculations) ne diffèrent pas entre les groupes (Tableau 22).

Tableau 22. Médiane (des quatre sessions) des comportements des béliers âgés et les adultes lorsqu'ils sont exposés à des femelles, à des mâles, ou au test de choix, comparés par le test de Mann &

Whitney.

Test	Série	Comportements	Âgés	Adultes	p
F e m e l l e s	1	Latence à 1 ^{ère} réaction (sec)	3,2 ± 1,5	3 ± 3	0,10
		Latence à 1 ^{ère} approche latérale (sec)	8,3 ± 2,8	12 ± 20,7	0,94
		Latence à 1 ^{ère} monte (sec)	60 ± 66	25 ± 13,9	0,006
		Latence à l'éjaculation (sec)	142 ± 133	104 ± 116	0,30
		Total de flairages	6,7 ± 5	6,5 ± 5	0,93
		Total d'approches latérales	11,9 ± 11,4	11 ± 14,4	0,57
		Total de montes	3,3 ± 3,8	4,7 ± 5,6	0,65
	2	Latence à 1 ^{ère} réaction (sec)	16 ± 26	9 ± 7,9	0,99
		Latence à 1 ^{ère} approche latérale (sec)	48 ± 63	44 ± 41	0,49
		Latence à 1 ^{ère} monte (sec)	103 ± 68	97 ± 49	0,64
		Latence à l'éjaculation (sec)	180 ± 60	169 ± 86	0,40
		Total de flairages	7,6 ± 4	10 ± 4,5	0,12
		Total d'approches latérales	15 ± 11	14,5 ± 7	0,63
	3	Latence à 1 ^{ère} réaction (sec)	22,7 ± 20	22,6 ± 27	0,98
		Latence à 1 ^{ère} approche latérale (sec)	49 ± 33	64 ± 47	0,60
		Latence à 1 ^{ère} monte (sec)	185 ± 112	58 ± 30	0,29
		Latence à l'éjaculation (sec)	251 ± 130	226 ± 82	0,82
		Total de flairages	4,8 ± 2,2	7 ± 13,8	0,22
		Total d'approches latérales	12 ± 9	11 ± 9	0,80
	4	Latence à 1 ^{ère} réaction (sec)	15,7 ± 8	20,6 ± 12,6	0,73
		Latence à 1 ^{ère} approche latérale (sec)	24 ± 18	32 ± 17	0,71
		Latence à 1 ^{ère} monte (sec)	32	36 ± 11	0,70
		Total de flairages	4,7 ± 8	5,7 ± 3,6	0,39
		Total d'approches latérales	10 ± 15	8,8 ± 7,9	0,67
	Dans les 10'	Total de flairages	16,8 ± 11	21 ± 7	0,13
		Total d'approches latérales	32 ± 19	36 ± 16	0,70
		Total de montes	8 ± 14	7,4 ± 5	0,05
		Total de éjaculations	1,25 ± 1,2	1,7 ± 1	0,24
M â l e s	Total de flairages réalisés	2,11 ± 1,9	3,8 ± 1,9	0,02	
	Total de flairages reçus	18 ± 5	16 ± 4,8	0,20	
	Total d'approches latérales réalisées	30 ± 25	17 ± 15	0,28	
	Total d'approches latérales reçues	18 ± 9,5	22 ± 14	0,41	
C h o i x	Temps Total à côté des femelles (sec)	92 ± 63	103 ± 47	0,64	
	Temps Total à côté des mâles	20 ± 32	14 ± 28	0,57	
	Flairages des femelles	2 ± 2	6 ± 3	0,17	
	Approches latérales des femelles	4,6 ± 5	3,6 ± 3	1	

Comme indiqué dans le tableau 23, dans notre étude 90% des béliers âgés et 100% des béliers adultes ont éjaculé et aucune différence statistique n'a été trouvée entre les pourcentages de ces béliers selon la quantité d'éjaculations qu'ils ont réalisées dans chaque session vis-à-vis des femelles.

Tableau 23. Nombre total et pourcentage de béliers âgés et adultes qui ont réalisé 0, 1, 2, ou 3 éjaculations par session.

	0	1	2	3
Âgés	1 (10%)	3 (30%)	3 (30%)	3 (30%)
Adultes	0	5 (18%)	12 (43%)	11 (39%)
<i>p</i>	0,26	0,41	0,58	0,67

La figure 45 montre que le pourcentage de béliers adultes qui ont réalisé des approches latérales présente une tendance supérieure dans les séries 2, 3 et 4 au pourcentage chez les béliers âgés. La différence est de 13% (série 2), 22% (série 3) et 9% (série 4). La même tendance est observée pour la réalisation des montes, la proportion des béliers de 3-5ans qui chevauchent est supérieure respectivement de 7%, 32%, 24% et 1% à celle présentée par béliers âgés dans la série 1, 2, 3 et 4. Le pourcentage des béliers qui ont réalisé des éjaculations lors des séries 1, 2 et 3 est toujours plus grand chez les adultes que chez les plus âgés, la différence étant du simple au double en série 3. Néanmoins, aucune de ces différences n'étaient statistiquement significative ($p > 0,05$).

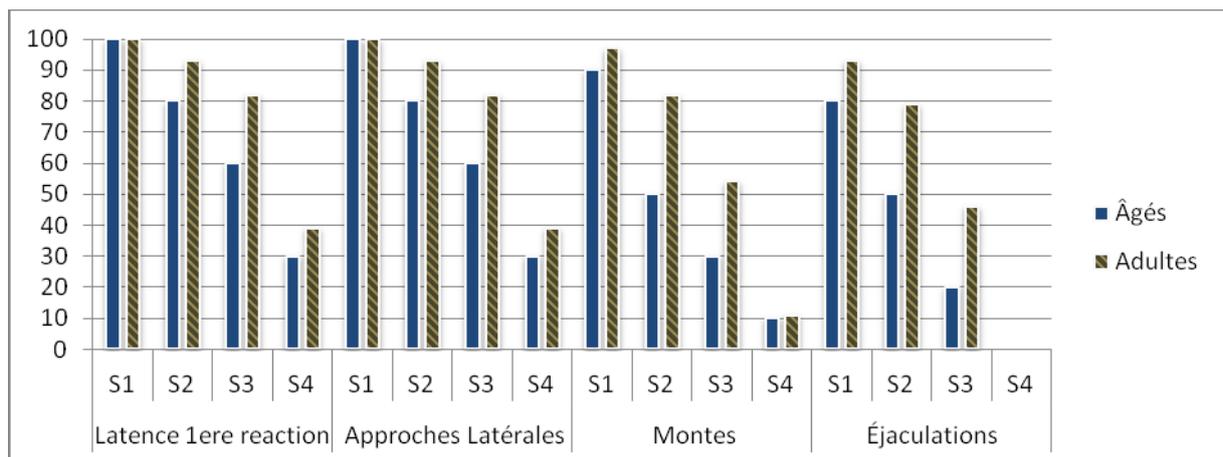


Figure 45. Pourcentage des béliers âgés et adultes qui ont réalisé au moins une fois le comportement (Latence jusqu'à la première réaction), approches latérales, montes et éjaculations à chacune des quatre séries (1,2,3, et 4).

Dans le test de choix aucune différence de comportement n'a été trouvée entre les deux classes de béliers. Vis-à-vis les mâles, les béliers âgés ont fait moins de flairages que les adultes ($p = 0,02$) (Tableau 22).

Discussion

Expérience 1

Les jeunes béliers ont montré, vis-à-vis des femelles, un comportement moins intense que celui présenté par les adultes : ils étaient plus lents pour réagir, pour approcher et pour monter et ont fait moins d'approches latérales, de montes et d'éjaculations. Donc, dans une condition de monte naturelle et compétitive entre des béliers jeunes et des adultes, les adultes auront probablement un plus grand succès reproductif que les jeunes. Ces résultats sont en accord avec ceux de Coltman et al. (2002) qui ont montré que le succès dans l'accouplement avec les femelles augmente avec l'âge. Malgré ces différences, la séquence des comportements était la même que celle des béliers adultes ou celles de béliers d'autres races comme décrit par Balthazart et Fabre-Nys, (2001) et Price et al. (1994). Nos béliers adultes et jeunes ont éjaculé, la première fois, plus vite que les béliers étudiés par Godfrey et al. (1998). La quantité d'approches latérales et de montes faites par leurs béliers étaient presque les mêmes que ceux de nos jeunes, par contre ils ont observé un taux d'éjaculation supérieur à ceux exprimés par nos jeunes béliers.

Ces différences ne peuvent pas être attribués à l'âge car leurs béliers avaient presque le même âge que nos jeunes ou à l'expérience, car leurs béliers étaient, comme nos jeunes, tous naïfs à la première exposition. Deux facteurs peuvent expliquer ces différences : le fait que leurs béliers étaient exposés à une seule femelle et que celle-ci était attachée, tandis que dans notre étude, les béliers étaient exposés à deux brebis qui étaient libres; et le facteur race car ils ont travaillé avec des béliers Barbados Blackbelly et St. Croix White, et nous avec des Île-de-France.

Plus les jeunes béliers ont fait d'approches latérales plus ils ont fait de flairages, de montes et d'éjaculations vis-à-vis des femelles. Chez les adultes, la variable approche latérale n'était corrélée de façon significative qu'avec le nombre de flairages et de montes. Il semble donc, que chez les jeunes béliers les relations entre les comportements de la phase motivationnelle et de la phase consommatoire, notamment approches et éjaculations soient plus fortes. Chez les jeunes béliers on peut prédire la capacité à consommer l'acte sexuel à

partir d'une variable motivationnelle de façon plus sûre que chez les adultes. Cette différence de corrélation entre les variables motivationnelles et consommatoires chez les jeunes et les adultes peut être expliqué par le fait que chez les jeunes et les adultes qui ont éjaculé (27 sur 48 et 33 sur 38, respectivement) la quantité de montes par éjaculation était plus petite chez les jeunes (4,2 contre 6,4 chez les adultes). Ainsi, chez les adultes une plus grande quantité de montes ne se traduit pas en grande quantité d'éjaculation. Le fait que 7 béliers sur 33 adultes qui ont éjaculé étaient des béliers qui ont réalisés 10 ou plus montes par éjaculation, tandis que chez les jeunes il n'avait que 2 sur 27, pourrait aussi aider à comprendre la corrélation différencié entre ces deux variables chez les adultes et les jeunes béliers.

Chez les adultes il n'existe aucune relation entre le temps passé à côté des mâles dans le test de choix et le nombre d'approches latérales, de montes et d'éjaculations dans le test avec les femelles alors que chez les jeunes ces variables sont toutes liées significativement et négativement. On a remarqué donc que les jeunes béliers ont passé plus de temps à côté des mâles que les adultes. Et en plus, aucun bélier homosexuel n'a été trouvé chez les adultes tandis que chez les jeunes on en a trouvé deux.

Plusieurs auteurs considèrent comme inactif ou inhibé un bélier qui ne s'accouple pas avec une femelle (Hulet et al., 1964; Mattner et al., 1973; Barwick et al., 1985; Katz et al., 1988; Price et al., 1991; Stellflug et Lewis, 2007). Pour ces auteurs l'inactivité sexuelle est plus prononcée chez les béliers naïfs. Dans notre étude, 44% des béliers n'ont pas réussi à éjaculer et ce pourcentage est supérieur aux 25-30% cité dans les articles susmentionnés. Mais la proportion de béliers qui n'ont pas monté était seulement de 25%, donc 75% de nos jeunes béliers n'étaient pas complètement inactifs. Il est possible que le manque d'éjaculation soit dû à la différence de taille car les femelles stimuli étaient plus grands que les jeunes béliers. Le même problème a été observé par Price et al. (1991).

Les jeunes béliers naïfs à la première exposition aux femelles n'ont pas présenté d'augmentation du niveau d'activité sexuelle au cours des quatre répétitions (sessions) du test avec les femelles. Seules les latences à la première réaction et à la première approche latérale ont diminué. Ce résultats est opposé à celui de Price et al., (1991) qui ont montré que les béliers naïfs présentent une augmentation de l'activité sexuelle à partir de la deuxième exposition à des femelles. Par contre nos résultats sont en accord avec ceux de Godfrey et al. (1998) et Stellflug et Lewis, (2007) qui n'ont pas trouvé de différence de comportement des béliers naïfs entre la première et les expositions suivantes. Le pourcentage des béliers qui n'ont pas réalisé de flairages, d'approches latérales, de montes et d'éjaculations ne varie pas

au cours des quatre expositions (sessions). Les différences comportementales trouvées semblent donc être plutôt dues à l'âge qu'à l'expérience sexuelle.

Vis-à-vis des mâles le fait que les jeunes béliers ont exprimé plus de flairages que les adultes, peut signifier que chez les premiers il a eu un plus grand besoin d'exploration et d'identification des partenaires que chez les adultes.

Expérience 2

Le vieillissement a affecté la vitesse de monte et le nombre total de montes, les béliers plus âgés étant plus lents pour exécuter la première monte et réalisant moins de montes que les béliers adultes (moins âgés). Le vieillissement a aussi influencé le pourcentage des béliers qui ont éjaculé, car 10% des béliers âgés n'ont pas éjaculé, tandis que tous les béliers adultes ont éjaculé, cependant à cause de notre effectif cette différence n'est pas statistiquement significative.

Les béliers adultes dans notre étude sont plus rapides que les béliers des études de Salmon et al., (1984) et Price et al., (1991). Le fait que les adultes aient été plus rapides lors de la première monte ne se traduit pas par un plus grand nombre d'éjaculations, renforçant la conclusion de Winfield et Kilgour, (1977) qui affirment que la latence de la première monte est un mauvais indicateur du nombre d'éjaculations pour un test d'une durée de 20 minutes. Les béliers plus âgés ont réalisé plus de montes et d'après Santos, (2003) ces béliers pouvaient être considérés comme ayant une performance supérieure à celles des béliers 3-5 ans. Par contre, le nombre d'éjaculations entre les deux groupes n'a pas différencié.

Les béliers de 3-5 ans semblaient présenter une plus grande efficacité que les béliers plus âgés, parce qu'ils ont eu besoin de réaliser moins de montes pour effectuer une éjaculation. Cependant, cela ne se traduit pas par un plus grand nombre d'éjaculation. La capacité des béliers âgés et des béliers adultes à inséminer les femelles ne diffère pas. Ce qui amène à croire que dans les conditions de terrain comme dans un centre de collecte de sperme, les béliers âgés, quand ils sont sexuellement actifs, auraient la même performance que les béliers adultes plus jeunes. Les critères ou méthodes d'évaluation de la libido et de la performance de béliers Île-de-France âgés, (7 à 8 ans) peuvent être les mêmes que ceux utilisés pour les béliers adultes de 3 à 5 ans.

Les pourcentages des béliers qui ont éjaculé (étude 90% des béliers âgés et 100% des béliers adultes) sont légèrement supérieurs à ceux trouvés par Salmon et al., (1984), qui a

trouvé un pourcentage maximal de 87,5%. Cette différence peut être due à la race, puisque ces auteurs ont travaillé avec des béliers Merinos d'Arles. La différence peut également être due à la moindre durée des tests (5 minutes dans l'étude de Salmon) et au fait qu'ils avaient utilisé une seule femelle comme stimulus. Cette différence peut également être due à ce que pour notre étude, les béliers utilisés étaient issus d'un troupeau de reproducteurs de l'INRA dans lequel les animaux clairement inactifs avaient été écartés. Ces facteurs seuls, ou combinés peuvent expliquer la différence observée. Cependant, nos données, pour les béliers adultes, ressemblent à ceux de Barwick et al., (1985) qui ont trouvé un pourcentage de 100% de béliers actifs à l'âge de 3,5 ans. Par contre le pourcentage que nous avons observé est supérieur à ceux cités par Robinson et al., (1975) chez le singe avec seulement 48% des singes âgés (plus de 20 ans) qui éjaculaient, alors que le pourcentage étaient de 81% chez des singes adultes plus jeunes (5 à 15 ans). Dans nos études, l'âge ne freine pas totalement l'activité sexuelle des béliers Île-de-France, contrairement à ce qui a été trouvé par Andersen et al., (2001) et Belousova et al., (2009) chez les rats âgés. Cependant, l'inactivité sexuelle rencontrée chez 10% des individus testés, s'approche du pourcentage de l'inactivité à cause du manque d'intérêt sexuel, trouvé chez l'homme par Goh et al., (2004) et Helgason et al., (1996) respectivement 16,3% et 17%. Chez les êtres humains, Goh et al., (2004) et Phanjoo, (2000) considèrent que l'activité sexuelle des personnes âgés qui sont actifs est inférieure à celle des jeunes adultes, tant d'un point de vue libido que performance.

Les différences de pourcentage des béliers qui ont approché, monté et éjaculé dans les séries 1, 2, 3 et 4 entre les adultes et les plus âgés (Figure 45) suggère qu'un plus grand nombre d'individus âgés sexuellement actifs ont été moins vigoureux que les adultes. Cet effet peut encore se vérifier par le fait que 40% des béliers âgés ont réalisé une seule éjaculation, contre 18% des adultes alors que, 82% des adultes ont fait au moins deux éjaculations, contre seulement 60% des âgés (Tableau 23).

Les différences rencontrées dans le comportement sexuel des adultes et des plus âgés ne peuvent pas être expliquée par une préférence de la femelle pour les mâles plus jeunes, comme présentés par Ramos et Ungerfeld, (2006), parce que la préférence des femelles se manifeste quand la femelle est placée dans une situation de choix, entre un mâle âgé et un mâle plus jeune présents en même temps. Dans notre expérience, chaque mâle a été individuellement exposé dans chaque test à deux femelles différentes ce qui diminue la chance que les différences rencontrés soient dues à une préférence d'une femelle pour des mâles plus jeunes.

Le vieillissement pourrait intervenir comme inhibiteur de l'activité sexuelle chez 10% des béliers Île-de-France et faire en sorte que la manifestation de l'activité sexuelle soit moins vigoureuse, amenant à croire en un effet inhibiteur sur la libido de ces animaux.

Devant un stimulus du même sexe, les béliers plus âgés ont réalisé moins de flairages que les adultes. Cela peut démontrer que les individus plus jeunes sont plus intéressés à explorer les animaux en contact avec eux, démontrant une plus grande curiosité. Cela pourrait aussi démontrer, une plus grande capacité des animaux plus âgés de différencier les partenaires du même sexe qui les intéressent moins. Lors du test de choix, les plus âgés et les adultes, ont réagi de la même façon, les deux ont passé beaucoup plus de temps auprès des femelles que des mâles. Les deux tests ont montré qu'aucun des béliers adultes n'a présenté une tendance homosexuelle c'est-à-dire n'a effectué des montes des mâles et non des femelles (Perkins et Fitzgerald, 1992), et a passé plus de temps près des mâles (Tableau 18). Cette donnée diffère de celle trouvée par Price et al., (1989) qui citent un pourcentage de 9,1% des béliers homosexuels. Peut-être que cette différence est liée au fait que les animaux testés sont des reproducteurs de l'INRA de Nouzilly.

Conclusions

Les jeunes béliers Île-de-France (11 à 14 mois) ont une motivation (libido) et une performance sexuelle inférieure à celles des béliers adultes.

La performance des jeunes béliers (11 à 14 mois) ne doit pas être évaluée par le nombre d'éjaculations surtout si les femelles stimuli utilisées ont une taille supérieure aux béliers, mais plutôt par le nombre de montes. Leur motivation sexuelle peut être évaluée par le nombre d'approches latérales. Le test de choix peut donner une idée fiable de leur choix pour un partenaire sexuel et également de leur motivation sexuelle

Les béliers âgés (7 à 8 ans) de race Île-de-France, quand ils sont sexuellement actifs, sont capables de présenter une performance reproductive traduite par la capacité d'éjaculation, ressemblant à celle des béliers adultes (3 à 5 ans). Cependant, le vieillissement peut rendre inactif environ 10% des béliers et diminuer la libido ou la vigueur sexuelle d'à peu près 22% de ceux qui sont actifs lors de la vieillesse.

Influence des traitements photopériodiques sur le comportement sexuel des béliers Île-de-France

Introduction

Les ovins élevés dans des zones tempérées sont des animaux saisonnés et leur comportement sexuel présente une grande variation selon la saison (Ortavant et al., 1985; Chemineau et al., 1990). Les jours courts stimulent l'activité de reproduction alors que les jours longs ont une influence opposée (Malpaux et al., 1995). L'effet est souvent considéré comme plus prononcé chez les brebis que chez les béliers, celles-ci pouvant être complètement inactives (Tulley et Burfening, 1983) ce qui n'est en général pas le cas chez les béliers (Katongol.Cb et al., 1974; Schanbacher et Lunstra, 1976; Tulley et Burfening, 1983; Malpaux et al., 1995; Rosa et Bryant, 2003). Néanmoins une nette diminution du comportement des béliers est souvent observée en condition de climat tempéré (Rouger, 1974).

L'activité sexuelle et reproductive des béliers est contrôlée par des événements neuro-hormonaux dans l'axe hypothalamus-hypophyse-testicule. L'activité des gonades est contrôlée par le biais des hormones gonadotropes LH (Luteinizing Hormone) et FSH (Follicule Stimulating Hormone) sécrétées par pulses par l'antéro-hypophyse sous le contrôle du système nerveux central (hypothalamus) et de son hormone GnRH (Gonadotropine Releasing Hormone) qui est sécrétée en fonction des informations venant du milieu intérieur (rétrocontrôles) et des informations d'origine extérieure perçues par différents sens (lumière, température, alimentation, etc.). L'activité des gonades se traduit entre autre par la synthèse des hormones stéroïdes sexuelles, qui participent à la gamétogenèse et à l'apparition du comportement sexuel et des caractères sexuels secondaires. De plus, ces hormones stéroïdes agissent sur l'axe hypothalamus-hypophysaire au travers de rétrocontrôle positif ou négatif qui permettent des variations hormonales à l'origine des variations d'activité sexuelle chez le mâle (Chemineau et Delgadillo 1994, et Terqui et al., 1980). Les travaux de Saumande et Rouger, (1972) et de Delgadillo et Chemineau, (1992) ont montré de variations saisonnières de l'activité neuroendocrinienne et comportementale chez des boucs. La fréquence et l'amplitude de la sécrétion de LH et la concentration de testostérone évoluent avec la saison : elles sont faibles de janvier à mai et augmentent jusqu'en août-septembre. Le poids

testiculaire et le comportement sexuel suivent ces variations saisonnières, étant élevés en août-septembre et bas de janvier à mai. Les variations saisonnières de la LH sont commandées par des modifications de l'intensité de la rétroaction négative des stéroïdes, particulièrement de l'oestradiol 17β produit par la métabolisation de la testostérone au sein du système nerveux central.

Marshall (1937) a été le premier à démontrer de façon expérimentale le rôle de la photopériode dans le contrôle de la reproduction, car il a observé que le transport des brebis de l'hémisphère nord à l'hémisphère sud entraînait une inversion du cycle reproductif, c'est-à-dire une translation de 6 mois de la saison de reproduction. Bissonnette (1941) a précisé le rôle de la photopériode chez la chèvre : en exposant cinq chèvres et un bouc à une augmentation rapide (janvier à avril) puis à une diminution (avril à juillet) artificielles de la durée de la photopériode solaire il a fait débiter leur saison de reproduction environ 3 mois avant les animaux soumis aux variations normales de la photopériode. Différents travaux ont ensuite confirmé le rôle essentiel des variations de la photopériode dans le contrôle de la fonction de reproduction chez les ovins et caprins (Picard-Hagen et al., 1996). Ces observations ont amené au développement de traitements photopériodiques ayant pour but de rendre les béliers fonctionnels pendant la contre-saison sexuelle. Plusieurs protocoles ont été proposés, tous les protocoles ayant pour principe de base l'exposition des béliers à l'alternance des journées longue (JL) et courte (JC) (Picard-Hagen et al., 1996).

Chez les béliers les protocoles utilisant l'alternance rapide entre les périodes de JL (16 heures journalière de lumière) et JC (8 heures journalière de lumière) - alternant tous les mois ou tous les deux mois (Pelletier et Almeida, 1987; Almeida et Pelletier, 1988), ont été plus efficaces que les traitements alternés en 3, 4 ou 6 mois (Pelletier, 1986 ; Pelletier et Almeida, 1987; Langford et al., 1987). Des traitements alternatifs remplaçant les JL par de jours croissants et les JC par des jours décroissants, étaient capables de donner les mêmes résultats que l'inversion rapide des JL et JC (Almeida et Pelletier, 1988). Un autre protocole efficace consiste en l'utilisation d'un « flash lumineux ». Il consiste à mimer le traitement JL de 16 h de lumière, par exposition des animaux à 7 h de lumière le matin, puis à un flash de 1h de lumière 16 h après le début de la première période d'éclairement (7L:9N :1L:7N) (Colas et al., 1987).

Les effets de ces traitements sur le développement testiculaire, les concentrations hormonales (LH, Testostérone) et la production spermatique sont bien connus (Lincoln, 1976; Tulley et Burfening, 1983; Picard-Hagen et al., 1996) . Mais l'effet de ces traitements sur les

différentes composantes du comportement sexuel sont inconnus. Néanmoins il paraît important de vérifier si la stimulation par les traitements photopériodiques de la fonction testiculaire est accompagnée ou non de la stimulation du comportement sexuel comparable à celui présenté en saison sexuelle. Cela permettrait d'utiliser ces mâles non seulement pour la collecte de semence mais également pour la lutte naturelle en contre saison et pour l'effet mâle.

Donc le but de ce travail était de comparer le comportement sexuel des béliers adultes de la race Île-de-France traités et non-traités par des protocoles photopériodiques dans la saison et contre-saison sexuelle.

Matériel et Méthodes

Expérience 1

Animaux

Nous avons utilisé 44 béliers adultes âgés de 1,5 à 7 ans, 38 d'entre eux étaient les béliers utilisés pour les analyses comportementales (chapitre 1) et l'étude de l'effet de l'âge (chapitre 2 1ere partie). 16 femelles adultes ovariectomisés de la race Île-de-France et 8 mâles de la race Lacaune ont été utilisés comme animaux stimuli. Tous les animaux appartenaient à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) de Tours.

Les tests comportementaux

Les tests comportementaux ont eu lieu à deux moments de l'année : en mai et juin c'est-à-dire hors de la saison sexuelle (contre saison) et en octobre et novembre c'est-à-dire pendant la saison sexuelle naturelle. Pendant la contre-saison, 38 béliers ont été traités avec lumière pour stimuler leur fonction reproductive comme proposé par Chemineau et al., (1990), tandis que 6 autres n'ont subi aucun traitement.

Tous les béliers ont été exposés à des tests de comportement sexuel comme indiqué dans le paragraphe Les test comportementaux page 69.

Toutes les procédures expérimentales ont été réalisées en accord avec les directives de la Communauté Européenne (86/609/ECC) et du Ministère de l'Agriculture (autorisation n° 006259).

Les traitements des animaux

Le traitement photopériodique a consisté à exposer les béliers à la lumière naturelle de septembre à novembre, à 16 heures de lumière par jour de décembre à janvier et à la lumière continue de février à mai, protocole appelé comme jours longs – lumière continue (JL – LC).

Toutes les brebis stimuli ont été traitées comme indiqué dans la page 70.

Analyses statistiques

Comme les données ne suivaient pas une loi normale, les analyses non paramétriques ont été choisies. Pendant la contre saison et la saison sexuelle, les béliers traités et les béliers témoins ont été comparés en utilisant le Test U de Mann et Whitney. La comparaison entre les deux périodes a été faite pour les animaux traités et les animaux témoins avec le Test de Wilcoxon. Pour vérifier la répétabilité du classement des béliers d'après le nombre des approches latérales et selon le nombre d'éjaculations (comme expliqué dans la page 93) pendant les deux saisons, j'ai utilisé le test de McNemar. Pour vérifier l'effet du traitement lumineux sur le nombre d'éjaculations des béliers qui ont été classés comme classe 1 pendant la contre-saison et la saison sexuelle, j'ai utilisé le Test de Wilcoxon. Le seuil de confiance a été fixé à 0,05. Les tests ont été effectués à l'aide du logiciel XLSTAT et/ou outils ANASTAT.

Expérience 2

Animaux

Nous avons utilisé 24 béliers adultes de race Île-de-France, âgés de 2,5 ans, répartis en trois groupes de 8 béliers. Comme animaux stimuli j'ai utilisé 16 femelles adultes ovariectomisées la race Île-de-France et 8 mâles de la race Lacaune. Tous les animaux appartenaient à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) de Tours.

Les tests comportementaux

Les tests comportementaux ont eu lieu à deux moments: les mois de novembre 2007 (saison sexuelle) et en juin 2008 (contre-saison sexuelle).

Tous les béliers ont été exposés à des tests de comportement sexuel comme indiqué dans le paragraphe les test comportementaux dans la page 69.

Toutes les procédures expérimentales ont été réalisées en accord avec les directives de la Communauté Européenne (86/609/ECC) et du Ministère de l'Agriculture (autorisation n° 006259).

Les traitements des animaux

Les 24 béliers ont été séparés en trois groupes de 8 béliers: témoins, jour long - jour court (JL – JC) et jour long – lumière continue (JL - LC). Les béliers témoins ont été soumis au cycle naturel de lumière. Le traitement photopériodique JL - JC a consisté à exposer les béliers à la lumière naturelle de septembre à novembre, à 16 heures de lumière par jour en décembre et janvier et à 8 heures de lumière par jour de février à mai. Le traitement photopériodique JL - LC a consisté à exposer les béliers à la lumière naturelle de septembre à novembre, à 16 heures de lumière par jour en décembre et janvier et à la lumière continue de février à mai.

Toutes les brebis stimuli ont été traitées comme indiqué dans la page 70.

Analyses statistiques

Comme les données ne suivaient pas une loi normale, les analyses non paramétriques ont été choisies. En saison sexuelle la comparaison entre les béliers traités et béliers témoins a été faite par le Test de Kruskal et Wallis. La comparaison entre les deux saisons a été faite par le Test de Wilcoxon, pour les animaux traités ou témoins. Le seuil de confiance a été fixé à 0,05. Les tests ont été effectués à l'aide du logiciel XLSTAT et/ou outils ANASTAT.

Résultats

Expérience 1

Le suivi du poids testiculaire nous a montré que les testicules des béliers étaient plus développés au mois de juin qu'en janvier, donc le traitement photopériodique a augmenté la taille des testicules par rapport à leurs poids à la fin de la saison sexuelle ($p = 0,000$) (Fig. 47).

Le traitement avec la lumière pendant la contre-saison a rendu les béliers traités beaucoup plus réactifs que les béliers non-traités et la fréquence de tous les comportements analysés, excepté les flairages reçus d'autres mâles, est supérieure chez les traités que chez les témoins ($P < 0,05$, Tableau 24). Les béliers témoins ont réagi moins vite que les traités et ont réalisé moins de flairages. Ils n'ont fait aucune approche latérale, monte, ou éjaculation en présence de femelles.

Par rapport aux mâles, dans le test de choix ou dans le test avec les mâles, les témoins n'ont réalisé aucune approche latérale et il ont passé beaucoup plus de temps à côté des mâles. Pendant la saison sexuelle par contre, les béliers témoins étaient aussi actifs que les béliers traités quel que soit le comportement considéré à l'exception du nombre d'approches latérales réalisées envers les femelles dans le test de choix. Ce comportement était moins fréquent chez les béliers témoins que chez les béliers traités ($P < 0,05$).

Les béliers traités, ont été plus rapides pour réagir vis-à-vis des femelles, pendant la saison sexuelle que pendant la contre-saison ($P = 0,03$) et ils ont fait plus d'approches latérales que pendant la contre-saison. Par contre le nombre de flairages, de montes et d'éjaculations n'est pas significativement différent. Vis-à-vis des mâles, ces béliers ont reçu plus de flairages et ont réalisés plus d'approches latérales pendant la contre-saison que pendant la saison sexuelle. Dans les tests de choix, les béliers traités ont passé plus de temps à côté des mâles et ont réalisé plus d'approches latérales aux femelles pendant la contre-saison que pendant la saison sexuelle (Voir Tableau 24).

Les béliers témoins ont été plus rapides pour réagir, ont réalisés plus de flairages, d'approches latérales et de montes sur les femelles pendant la saison sexuelle que pendant la contre-saison. Par contre aucune différence de comportement, entre les deux saisons, n'a été trouvée dans les tests avec les mâles et de choix. Il n'y a non plus de différence du nombre d'éjaculations dans le test avec les femelles (Tableau 24).

Il n'a pas eu de différence quant aux pourcentages des béliers classe 1 et classe 2 ($p > 0,05$) selon le nombre des approches latérales, par contre il a eu une différence significative ($P = 0,01$) quant au pourcentage des béliers de la classe 3. Pendant la contre-saison il a eu 63% (24 béliers sur les 38) de béliers classés 3, tandis que pendant la saison sexuelle il en a eu 38% (14 sur 37) ($p = 0,01$), comme montre le Tableau 25. Quant aux pourcentages des béliers dans les trois classes, selon le nombre d'éjaculations, aucune différence statistique n'a été trouvée (Tableau 26).

Les 17 béliers qui ont été classés 1 (plus performants) pendant la contre-saison, ont éjaculé 126 fois soit chaque bélier a eu une médiane de 7 éjaculations. Pendant la saison sexuelle, ces mêmes béliers ont réalisé 151 éjaculations, donc la médiane a monté à 9 éjaculations ($p = 0,02$), Figure 46.

Tableau 24. Médianes (des quatre sessions) de latence jusqu'à la première réaction dans le test avec les femelles et des comportements exprimés dans les trois tests par les béliers traités par la lumière et les béliers témoins pendant la contre-saison et pendant la saison sexuelle.

Test	Variable	Contre-Saison		Saison Sexuelle	
		Témoins	Traités	Témoins	Traités
	Latence jusqu'à réaction dans la série 1 (secondes)	8,5 ± 4,6 c A	2 ± 1,4 a A	3 ± 2,4 b B	2 ± 1 b B
F e m e l l e s	Nombre de flairages	3,5 ± 2,5 a A	19,5 ± 9,4 b B	12 ± 12 b B	19,5 ± 9,4 b B
	Nombre d'approches latérales	0 ± 0 a A	25 ± 20 b A	26 ± 27 bc B	32 ± 24 c B
	Nombre de montes	0 ± 0 a A	4 ± 2,4 b B	2 ± 2 abc B	5,5 ± 4,5 bc B
	Nombre d'éjaculations	0 ± 0 a A	1,5 ± 1 b B	1,5 ± 1,8 ab A	1,5 ± 1 b B
M â l e s	Flairages reçues	20 ± 4 ac A	19 ± 6 a B	23 ± 4 c A	16 ± 19,5 b A
	Nombre total d'approches réalisés	0 ± 0 b A	4,5 ± 12 a B	1,3 ± 3,3 b A	3,5 ± 3,5 b A
C h o i x	Temps à côté des mâles (secondes)	39 ± 24 b A	12,5 ± 24 a B	22 ± 26 b A	0 ± 13,5 b A
	Nombre total d'approches réalisés vers les femelles	0 ± 0 c A	3,5 ± 9 a B	0 ± 0 c A	3 ± 5,5 b A

a, b, c – lettres différentes $p < 0,05$; Test de Mann & Whitney pour les comparaisons entre témoins et traités intra-saisons et entre les saisons.

A, B – lettres différentes $p < 0,05$; Test de Wilcoxon pour les comparaisons des mêmes groupes entre les saisons.

Tableau 25. Comparaison par le test de MacNemar du nombre et pourcentage des béliers traités d'après la classification (classe 1, 2 ou 3) selon le nombre d'approches latérales réalisées dans la contre-saison et dans la saison sexuelle.

	Contre-Saison	Saison Sexuelle	p
Classe 1	10% (4/38)	30% (11/37)	0,15
Classe 2	26% (10/38)	32% (12/37)	0,75
Classe 3	63% (24/38)	38% (14/37)	0,01

Tableau 26. Comparaison par le test de MacNemar du nombre et pourcentage des béliers traités d'après la classification (classe 1, 2 ou 3) selon le nombre d'éjaculations réalisés dans la contre-saison et dans la saison sexuelle.

	Contre-Saison	Saison Sexuelle	p
Classe 1	58% (22/38)	57% (21/37)	1,00
Classe 2	26% (10/38)	30% (11/37)	1,00
Classe 3	16% (6/38)	13% (5/37)	1,00

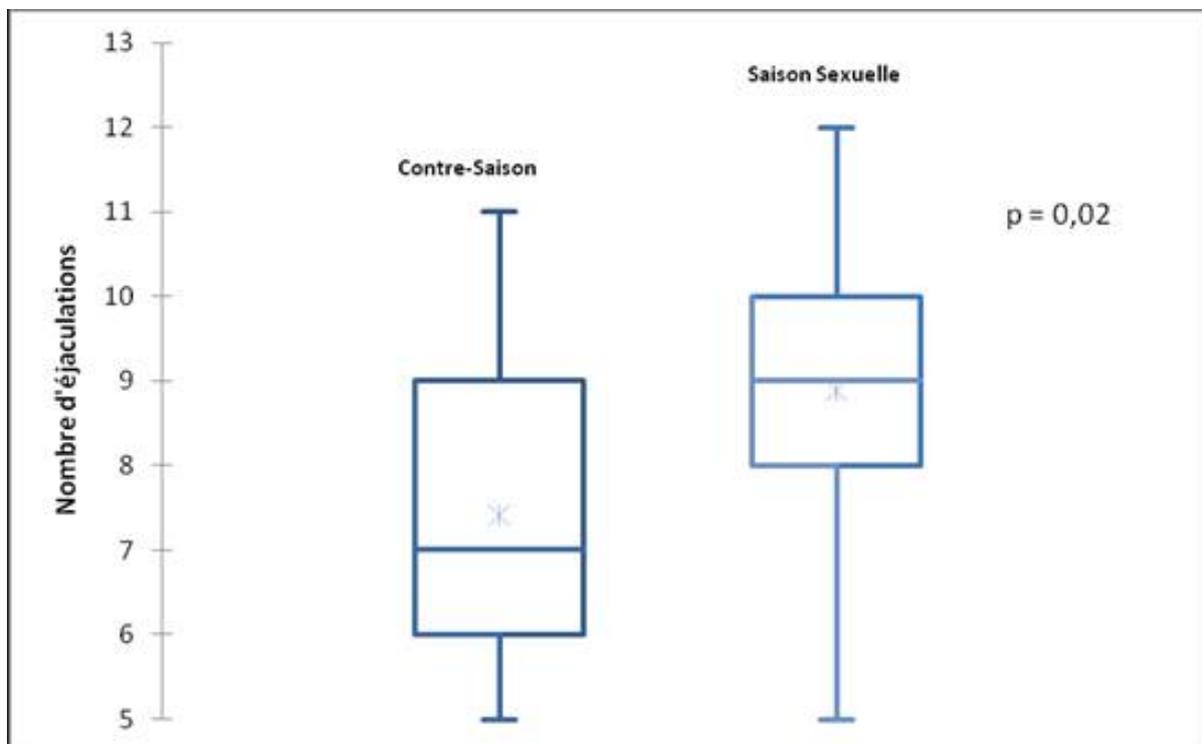


Figure 46. Nombre d'éjaculations par bélier dans les 4 sessions, réalisé par les mêmes béliers considérés classe 1 dans la contre-saison et dans la saison naturelle

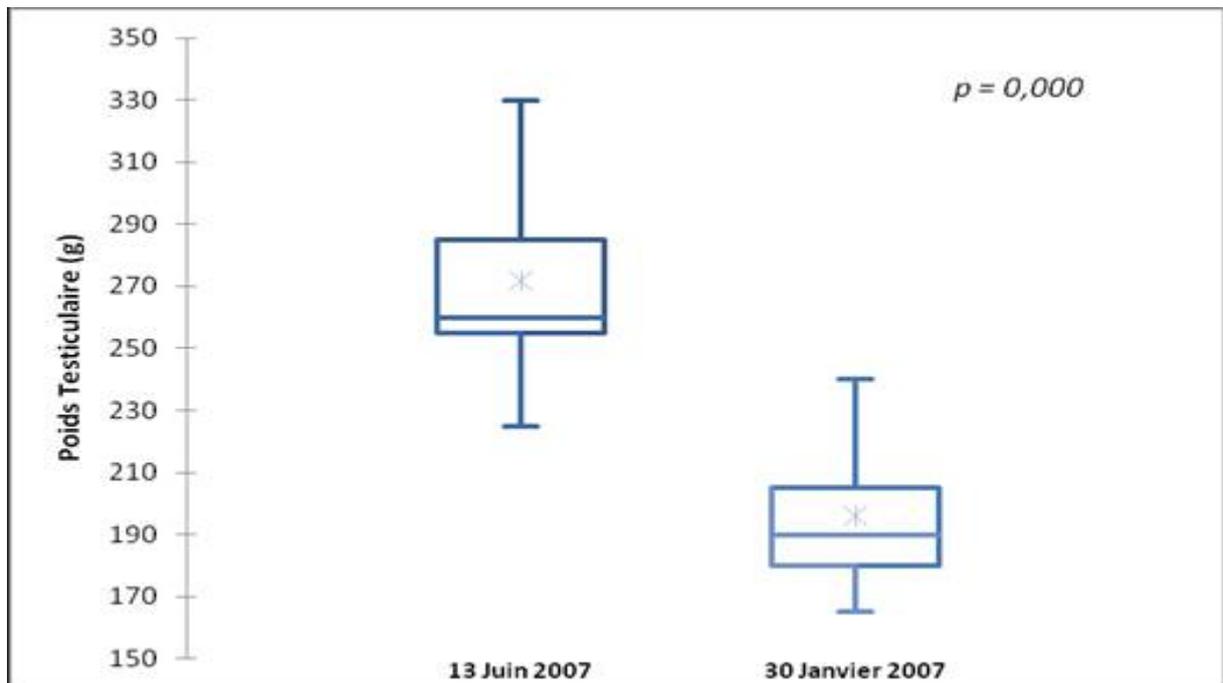


Figure 47. Poids testiculaire (grammes) pendant la contre-saison (juin) et en fin de saison sexuelle (janvier) des béliers traités.

Expérience 2

Le poids testiculaire a varié entre les deux périodes pour les béliers cycle naturel (CN, $p=0,03$) et JL-LC ($p= 0,04$), par contre il n'a pas varié dans le groupe JL-JC ($p= 0,40$). Les béliers cycle naturel ont présenté des testicules plus lourds pendant la saison sexuelle, tandis que chez les béliers JL-LC c'était l'inverse (Figure 26). Pendant la saison sexuelle les béliers JL-LC ont montré des testicules moins développés que ces des béliers CN et JL-JC ($p = 0,03$) qui ne diffèrent pas entre eux. Par contre, pendant la contre-saison le poids testiculaire était semblable entre les trois groupes ($p = 0,06$).

Pendant la saison sexuelle (novembre 2007), l'expression des comportements sexuels des béliers des trois groupes n'a pas différencié ($p > 0,05$) quels que soient les tests réalisés (Tableau 27).

Pendant la contre saison, l'unique comportement qui a présenté une variation entre les groupes était les approches réalisées aux mâles dans le test de choix ($p = 0,01$) (Tableau 28),

les béliers du groupe JL – LC ont approchés plus les mâles que les témoins. La latence à la première éjaculation tend à être plus élevée chez les JL-JC que dans les 2 autres groupes ($p=0,07$) le seuil de signification proche de ce qui a été choisi (Tableau 27).

Le comportement sexuel des béliers témoins n'a pas différencié ($p > 0,05$) entre les deux périodes étudiées (saison et contre-saison sexuelle). Par contre les béliers JL – JC ont mis plus de temps pour réaliser la première éjaculation dans le test avec femelles ($p=0,047$), ont passé plus de temps au milieu ($p=0,047$) et ont fait plus de flairages aux mâles pendant le test de choix ($p=0,047$), pendant la saison sexuelle que pendant la contre-saison. Les béliers JL – LC ont fait plus d'approches latérales pendant la saison sexuelle que pendant la contre-saison ($p=0,05$), et dans le test de choix ils ont passé plus de temps au milieu dans la saison sexuelle que dans la contre-saison ($p=0,02$) et ils ont manifesté plus d'approches aux mâles dans la contre-saison ($p=0,036$).

Même si il n'a pas eu de différence statistique du nombre de montes et éjaculations pour le groupe JL – JC, dans les deux « saisons », mais il paraît important observer que 50% de ces béliers n'ont pas réalisé de montes dans la saison sexuelle, tandis que seulement 14% ont resté sans monter dans la contre-saison. Il paraît aussi important, de remarquer que 75% des béliers JL – JC n'ont pas éjaculé dans la saison sexuelle contre seulement 14% dans la contre-saison (Tableau 6) et que la totalité de ces béliers dans la saison sexuelle n'ont fait que 6 éjaculations dans la totalité des 4 sessions, par contre ces mêmes béliers dans la contre-saison ont éjaculé 24 fois.

Tableau 27. Comparaisons des latences et comportements exprimés par les béliers en cycle naturel (témoins) et traités avec la lumière – jour long et jour court (JL – JC) et jour long et lumière continue (JL – LC) dans le test avec femelles et dans le test de choix, pendant la saison sexuelle (novembre 2007). Analyse par le test de Kruskal et Wallis (KW), données sous formes de médianes \pm interquartiles.

Test	Variabes	Témoin	JL - JC	JL - LC	KW
Femelle	Latence 1ere Réaction (secondes)	3,5 \pm 4	3 \pm 1	3,3 \pm 4,6	1,00
	Latence 1ere Approche (secondes)	38 \pm 112	42 \pm 171	25 \pm 137	0,61
	Latence 1ere Monte (secondes)	160 \pm 296	450 \pm 403	114 \pm 227	0,15
	Latence 1ere Éjaculation	550 \pm 519	610 \pm 10	569 \pm 168	0,07
	Flairages	29 \pm 16	29 \pm 10	31 \pm 9	1,00
	Approches latérales	100 \pm 104	35 \pm 82	69 \pm 71	0,42
	Montes	12 \pm 19	2 \pm 10	5 \pm 7	0,15
	Éjaculations	1 \pm 2	0 \pm 0,25	1,5 \pm 2,3	0,17
Choix	Temps à côté des Femelles (secondes)	113 \pm 41	71 \pm 45	111 \pm 40	0,33
	Temps à côté des Mâles (secondes)	28 \pm 22	37 \pm 16	30 \pm 18	0,42
	Temps au milieu (secondes)	23 \pm 19	66 \pm 41	30 \pm 19	0,20
	Flairages aux Femelles	9 \pm 5	6,5 \pm 2,5	10,5 \pm 6	0,19
	Flairages aux Mâles	3,5 \pm 1	3,5 \pm 3	2,8 \pm 2,6	0,63
	Approches aux Femelles	1,5 \pm 3	6,5 \pm 5,8	1 \pm 2,6	0,26
	Approches aux Mâles	0 \pm 1	0 \pm 1	0 \pm 0	0,33

Tableau 28. Comparaisons des latences et comportements exprimés par les béliers en cycle naturel (témoins) et traités avec lumière – jour long et jour court (JL – JC) et jour long et lumière continue (JL – LC) dans le test avec femelles et dans le test de choix, dans la contre-saison sexuel (juin 2008). Analyse par le test de Kruskal et Wallis (KW), données sous forme de médianes \pm interquartiles.

Test	Variabes	Témoin	JL - JC	JL - LC	KW
Femelle	Latence 1ere Réaction (secondes)	4,5 \pm 3	4,5 \pm 2,8	3 \pm 8	0,91
	Latence 1ere Approche (secondes)	24 \pm 74	17 \pm 148	32 \pm 87	0,67
	Latence 1ere Monte (secondes)	318 \pm 351	333 \pm 444	176 \pm 362	0,89
	Latence 1ere Éjaculation	346 \pm 322	395 \pm 261	304 \pm 360	0,74
	Flairages	32 \pm 6	32 \pm 8	29 \pm 12	0,92
	Approches Latérales	33 \pm 20	32 \pm 15	26 \pm 22	0,58
	Montes	1 \pm 4,5	1,5 \pm 2	2 \pm 2,5	0,92
	Éjaculations	0,5 \pm 0,88	0,5 \pm 0,8	1,3 \pm 1,6	0,60
Choix	Temps à côté des Femelles (secondes)	117 \pm 39	147 \pm 73	134 \pm 81	0,89
	Temps à côté des Mâles (secondes)	29 \pm 29	15 \pm 15	42 \pm 55	0,42
	Temps au milieu (secondes)	21 \pm 18	21 \pm 55	2 \pm 6	0,29
	Flairages aux Femelles	7 \pm 4	10 \pm 6	11 \pm 7	0,40
	Flairages aux Mâles	1 \pm 2	1,5 \pm 1,8	2,5 \pm 1,8	0,49
	Approches aux Femelles	2 \pm 3	6,5 \pm 5,8	7 \pm 13	0,34
	Approches aux Mâles	0 \pm 0 a	0 \pm 0,5 ab	1 \pm 3,8 b	0,01

Tableau 29. Pourcentage de béliers qui n'ont pas réalisé d'approches latérales (sans approches), de montes (sans monter) et d'éjaculations (sans éjaculer) et total des approches latérales, montes et éjaculations réalisés par les béliers des groupes témoins, jour long – jour court (JL – JC) et jour long – lumière continue (JL – LC) dans les quatre sessions du test avec femelles.

	Témoins		JL - JC		JL - LC	
	Saison Sexuelle	Contre-Saison	Saison Sexuelle	Contre-Saison	Saison Sexuelle	Contre-Saison
Sans approcher	12,5% (1/8)	0% (0/7)	0% (0/8)	0% (0/7)	12,5% (1/8)	12,5% (1/8)
Total approches	1282	912	738	872	1016	746
Sans monter	25% (2/8)	14% (1/7)	50% (4/8)	14% (1/7)	25% (2/8)	25% (2/8)
Total montes	198	84	88	48	126	72
Sans éjaculer	38% (3/8)	29% (2/7)	75% (6/8)	14% (1/7)	38% (3/8)	25% (2/8)
Total éjaculation	18	22	6	24	22	33

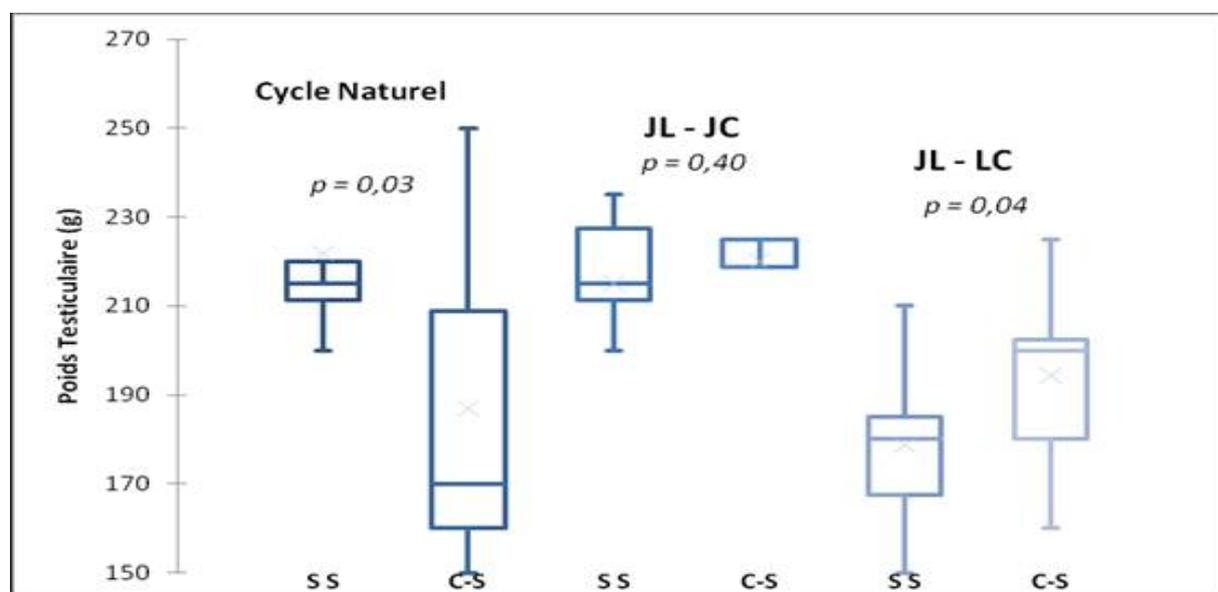


Figure 48. Comparaison des poids testiculaires (grammes) pendant la saison sexuelle (SS) et la contre-saison sexuelle (C-S) des béliers appartenant aux groupes Cycle Naturel, Jours Longs – Jours Courts (JL – JC) et Jours Longs – Lumière Continue (JL – LC). Analyse par le test de Wilcoxon données présentées sous forme de boîtes à moustache.

Discussion

Expérience 1

L'efficacité du traitement photopériodique est confirmée par les données du poids testiculaire car sur nos béliers traités leurs testicules étaient plus développés après le traitement photopériodique ($p = 0,000$) au mois de juin, qu'en janvier (Figure 47), alors que dans le cycle naturel le poids testiculaire au mois de juin est très proche de son minimum atteint en février (Pelletier et Ortavant, 1970; Chemineau et al., 1992). Et le poids testiculaire atteint en juin après traitement était proche des valeurs maximales pour la race Île-de-France (Pelletier et Ortavant, 1970; Dacheux et al., 1981).

Le traitement par la lumière a rendu les béliers actifs pendant la contre-saison (97%) et ils étaient capables de réaliser tous les comportements sexuels à la fois de la phase motivationnelle et de la phase consommatoire vis-à-vis des femelles (Price et al., 1994; Balthazart et Fabre-Nys, 2001). Par contre, les béliers traités réalisent moins d'approches latérales que pendant la saison sexuelle. Leurs performances pendant les deux périodes ne diffèrent pas. Néanmoins, les béliers classés 1 (plus performants) ont réalisé plus d'éjaculations dans la saison sexuelle que pendant la contre-saison.

Les béliers non-traités par contre n'ont manifesté aucun comportement consommatoire (monte et éjaculation). Cet effet de la contre-saison sur les comportements consommatoires a été trouvé chez les boucs Alpains par Delgadillo et al. (1992), car aucun de ses boucs n'a éjaculé pendant la contre-saison. Rouger (1974) a aussi identifié ce même effet sur béliers Île-de-France. Même si 50% des béliers témoins ont manifesté des approches latérales, on ne peut pas dire que la contre-saison a épargné la libido de ces animaux, car cette manifestation était d'un niveau très bas (inférieur à une approche par exposition). Tout cela peut montrer que chez nos animaux non-traités, la contre-saison les a rendus sexuellement inactifs à la fois d'un point de vue motivation et expression de la copulation. Cette conclusion est renforcée par le fait que pendant la contre-saison les béliers non-traités ont eu un temps de réaction quatre fois plus grand que les béliers traités.

Le fait que la totalité des béliers traités et non-traités ont exprimé des flairages pendant la contre-saison, ne fait que renforcer l'argumentation de que les flairages peuvent être aussi un comportement social (Bernon et Shrestha, 1984; Lynch et al., 1992; Holley, 1993).

Nos résultats montrent que le traitement lumineux a rendu les béliers aussi performants que pendant la saison sexuelle, même si il n'a pas pu rétablir la libido au même niveau, car les béliers traités ont fait plus d'approches latérales pendant la saison sexuelle. L'étroite relation entre poids testiculaire et production de testostérone est bien établie (Schanbacher et Lunstra, 1976; Lincoln et Davidson, 1977; Haynes et Howles, 1980; Ortavant et al., 1988), et l'expression du comportement sexuel est liée aux taux de testostérone (Schanbacher et Lunstra, 1976; Fabre-Nys, 1987; Borg et al., 1992; Harding et McGinnis, 2003; Greives et al., 2008). Le rétablissement de l'activité sexuelle, pendant la contre-saison, présenté par les béliers traités semble être à cause du rétablissement de la fonction testiculaire. Néanmoins, le non rétablissement de la libido au niveau de la saison sexuelle, nous amène à penser que ce comportement est peut-être moins dépendant de la fonction testiculaire que la performance.

Expérience 2

Les données sur le poids testiculaire des béliers en cycle naturel montrent que ces béliers ont subi les conséquences normales de la photopériode avec des testicules plus lourds pendant la saison sexuelle que pendant la contre-saison. Les valeurs observées en contre-saison sont comparables à celles observées par Ortavant et al. (1988) et qui était de 180 -190 grammes. Par contre le poids des testicules que nous avons mesuré pendant la saison sexuelle est inférieur à celui observé par Ortavant et al (1988) : 300-320 grammes. Cette différence peut être expliquée par le fait que la lecture du poids testiculaire était faite dans notre étude en novembre, moment où il commence à baisser (Ortavant et al., 1988). Le fait qu'on a trouvé une différence du poids testiculaire et que le comportement sexuel n'a pas varié entre les deux périodes, pour les animaux du groupe cycle naturel, était du probablement à la grande variabilité du poids testiculaire dans la contre-saison associé au petit nombre des béliers étudiés (8).

Chez les béliers JL-JC le poids testiculaire n'a pas varié et est resté élevé ce qui peut indiquer que le traitement photopériodique a été efficace. Mais les résultats comportementaux sont moins clairs: 75% des béliers de ce groupe n'ont pas éjaculé pendant la saison sexuelle et 50% n'ont pas monté, contre seulement 14% qui n'ont pas éjaculé et n'ont pas monté pendant

la contre-saison, ceci nous amène à croire que le traitement était gênant pour la performance dans la saison sexuelle.

Les béliers JL-LC ont présenté des testicules pendant la saison sexuelle avec un poids très proche du minimum, donc semblable à un testicule de contre-saison (180 grammes). Pendant la contre-saison le poids des testicules a augmenté mais sans atteindre le poids des testicules dans les autres groupes. Cette différence n'était pas accompagnée d'une différence comportementale. Donc, on peut penser que ce traitement photopériodique a été efficace.

Le poids testiculaire des béliers JL-LC, pendant la saison sexuelle, était proche de celui trouvé chez les béliers JL-LC, de l'expérience 1 pendant la saison sexuelle (200 et 180 grammes, respectivement). Par contre le poids était très au-dessous de celui observé pendant la contre-saison (280 et 200 grammes, respectivement). Cette différence est peut-être due à une différence de poids corporel entre les deux groupes, car les béliers de l'expérience 1 étaient d'une taille supérieure.

Le comportement sexuel des béliers témoins n'a pas différé entre les deux périodes, malgré le fait d'être soumis à régime de lumière naturelle ce qui aurait dû provoquer une diminution (Tulley et Burfening, 1983; Rosa et Bryant, 2003) ou une disparition (Rouger, 1974; Delgadillo et al., 1992) du comportement sexuel, comme c'était le cas pour les béliers témoins de l'expérience 1. Néanmoins, ces béliers étaient soumis à un programme de collecte de semence et ainsi habitués à la stimulation sexuelle pendant toute l'année en étant exposés à des femelles en chaleur. Ceci explique peut-être cette absence de décroissance du comportement entre les deux périodes (Balthazart et Fabre-Nys, 2001).

Le fait de l'entraînement peut, expliquer l'absence de différence de comportements entre les trois groupes pendant la contre-saison. Néanmoins la faible quantité d'approches latérales pratiquée par les béliers JL-LC pendant la contre-saison sexuelle rappelle les données trouvées dans l'expérience 1 et renforce le fait que ce traitement est capable de rétablir la performance au même niveau que pendant la saison sexuelle, mais pas la motivation des béliers.

Conclusions

Le traitement photopériodique JL-LC est capable de rendre les béliers opérationnels en dehors de la saison sexuelle, mais avec une motivation diminuée.

L'habituation provoquée par l'exposition continue à des femelles en chaleur dans toute l'année est capable de potentialiser la libido dans la saison sexuelle et de rendre les béliers aussi actifs pendant la contre-saison que pendant la saison sexuelle.