

## Modalités de présence des mâles dans les pratiques de reproduction en élevages ovins allaitants pastoraux du sud-est de la France

DEBUS N. (1), TESNIERE A. (1), BOCQUIER F. (2), MENASSOL J-B. (2), BESCHE G. (1), GUYONNEAU J-D. (1), DEMARQUET F. (3), LECONTE R. (4), PHILIBERT A. (5), GRISOT P-G. (5)  
(1) INRA, UMR868 Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux, F-34000 Montpellier, France  
(2) Montpellier SupAgro, F-34000 Montpellier, France  
(3) EPLEFPA de Digne Carnejjane, F-04510 Le Chaffaut, France  
(4) MRE, F-04100 Manosque, France  
(5) Idele, F-75012 PARIS, France

### RESUME

Pour conseiller les éleveurs sur les modalités d'utilisation des mâles dans les pratiques de reproduction en élevages ovins allaitants pastoraux du sud-est de la France nous avons testé, d'une part l'impact de la présence de bélier sur le moment d'apparition du pic préovulatoire de LH dans l'objectif de suivre les chaleurs des brebis pour poser un diagnostic de hypofertilité à l'IA et d'autre part trois modalités de réalisation de l'effet mâle.

La 1<sup>ère</sup> expérimentation a porté sur 2 lots de 80 brebis (40 Mérinos d'Arles et 40 Préalpes du sud), mises en présence ou non de deux béliers vasectomisés équipés d'un détecteur électronique de chevauchement (Alpha-D®) et introduits juste après le retrait des éponges. Les brebis ont été synchronisées avec un traitement classique (FGA + eCG). Des prises de sang ont été réalisées toutes les 4h pendant 72h pour suivre l'apparition du pic de LH. Les brebis ont été inséminées 52h après le retrait des éponges.

La présence du bélier avance de presque 5h le début du pic préovulatoire de LH ( $33,2 \pm 0,7$ h avec béliers vs  $37,8 \pm 0,8$ h sans bélier ;  $p < 0,001$ ) et raccourcit sa durée ( $11,6 \pm 0,6$ h vs  $13,5 \pm 0,5$ h ;  $p < 0,01$ ) et ce aussi bien chez les Mérinos d'Arles que chez les Préalpes du Sud. La présence du bélier n'a en revanche pas affecté le taux de réussite à l'IA et ce dans les 2 races.

La 2<sup>ème</sup> expérimentation a porté sur 2 x 3 lots de 30 brebis (3 lots de Mérinos d'Arles et 3 lots de Préalpes du sud): 1) lot vasecto: 2 béliers vasectomisés ont été intégrés dans le lot 14 jours puis la lutte a été assurée par 2 béliers entiers laissés 35 à 40j ; 2) lot entiers: 2 béliers entiers ont été introduits dans le lot sans effet mâle préalable, la durée de lutte a été identique (35 à 40j) ; 3) lot en case: 2 béliers entiers ont été placés dans une case voisine mais pas en contact direct des brebis pendant 14 j puis ont été introduits dans le lot pour une lutte de 35 à 40j.

Les brebis en contact indirect ont moins bien répondu à l'effet mâle que celles en contact direct (57% lot case vs 80% lot vasecto et 84% lot entier,  $p < 0,01$ ) et ont eu une date d'agnelage plus tardive (lot en case: 181j après le début de l'expérimentation vs 170j lot vasecto et de 167j lot entiers ;  $p < 0,001$ ). Cette réponse a été plus faible chez les Préalpes ; resp. 30% vs 63 et 64%. Après 17j de lutte nous avons eu plus de brebis pleines dans le lot vasecto que dans le lot entier (53% vs 27%). L'agnelage a démarré plus tôt dans le lot entiers (154j vs 165j lot vasecto et 166j lot case) mais a été plus regroupé pour le lot vasecto (27,5j vs 35,5j lot entiers et 30,5j lot case).

En conclusion, nous avons montré que la présence de bélier avance le pic préovulatoire de LH mais n'affecte pas la réussite à l'IA. L'Alpha-D® pourrait donc être un outil de diagnostic des problèmes de fertilité. Concernant l'effet mâle, le contact direct mâle/femelle n'est pas impératif mais améliore nettement la réponse à l'effet mâle et l'introduction directe de béliers entiers rallonge la durée de l'agnelage. L'utilisation de béliers vasectomisés pendant 14j suivi de l'introduction de béliers entiers donne les meilleurs résultats d'induction et regroupement des chaleurs chez les brebis Mérinos d'Arles et surtout Préalpes du Sud.

## Modality of presence of males in breeding practices in pastoral suckling sheep farms in south-eastern France

DEBUS N. (1), TESNIERE A. (1), BOCQUIER F. (2), MENASSOL J-B. (2), BESCHE G. (1), GUYONNEAU J-D. (1), DEMARQUET F. (3), LECONTE R. (4), PHILIBERT A. (5), GRISOT P-G. (5)  
(1) INRA, UMR868 Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux, F-34000 Montpellier, France

### SUMMARY

To advise breeders on how to use males in breeding practices in pastoral suckling sheep farms in south-eastern France, we first tested the impact of the presence of ram on the time of the LH preovulatory peak in order to monitor the estrus of ewes to diagnose IA hypofertility and secondly we tested three modalities for achieving the male effect.

The first experiment involved 2 groups of 80 ewes (40 Mérinos d'Arles and 40 Préalpes du sud), with or without two vasectomized rams equipped with an electronic mounting detector (Alpha-D®) and introduced just after sponge removal. The ewes were synchronized with a classical treatment (FGA + eCG). Blood samples were taken every 4 hours for 72 hours to follow the LH peak. All the ewes were inseminated 52 hours after sponge removal.

The presence of the ram advances the preovulatory peak of LH by almost 5 hours ( $33.2 \pm 0.7$  hours with rams vs  $37.8 \pm 0.8$  hours without rams;  $p < 0.001$ ) and shortens its duration ( $11.6 \pm 0.6$  hours vs  $13.5 \pm 0.5$  hours;  $p < 0.01$ ) in both Mérinos d'Arles ewes and the Préalpes du sud ewes. The presence of the ram did not affect the AI success rate in either breed.

The 2nd experiment involved 2 x 3 groups of 30 ewes (3 groups of Mérinos d'Arles and 3 groups of Préalpes du sud): 1) vasecto group: 2 vasectomized rams were put into the group for 14 days then mating was ensured by 2 entire rams left 35 to 40 days; 2) intact group: 2 intact rams were put into the group without prior male effect, the duration of mating was identical (35 to 40 days); 3) pen group: 2 intact rams were placed in a pen close but not in direct contact with the ewes for 14 days and were then put into the group for a 35 to 40 day mating.

Ewes in indirect contact responded poorly to the male effect in comparison with those in direct contact (57% pen group vs 80% vasecto group and 84% intact group,  $p < 0.01$ ) and had a later lambing date (pen group: 181d after the start of the experiment vs 170d vasecto group and 167d intact group;  $p < 0.001$ ). This response was lower in the Préalpes; resp. 30% vs. 63 and 64%. After 17 days of mating we had more pregnant ewes in the vasecto group than in the intact group (53% vs 27%). Lambing started earlier in the intact group (154d vs 165d vasecto group and 166d pen group) but was more clustered for the vasecto group (27.5dj vs 35.5d intact group and 30.5d pen group). In conclusion, we showed that the presence of ram advances the preovulatory peak of LH but does not affect success at AI. Alpha-D® could therefore be used as a diagnostic tool for fertility problems. For the male effect, direct male/female contact is not imperative but significantly improves response to the male effect and the direct introduction of intact rams lengthens lambing time. The use of vasectomized rams for 14 days followed by the introduction of intact rams gives the best results of induction and grouping of estrus in Mérinos d'Arles ewes and particularly in Préalpes du sud ewes.

## INTRODUCTION

La productivité des brebis est un des principaux déterminants du revenu des éleveurs ovins allaitants (Bellet, 2014). En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le niveau de productivité des élevages suivis dans le cadre de l'appui technique est relativement faible, en moyenne 0,89 agneaux par brebis/an (1,12 pour le tiers supérieur et 0,72 pour le tiers inférieur ; Institut de l'Élevage 2015). L'amélioration de cette productivité est un objectif majeur pour la filière et les responsables professionnels (Livre blanc de la MRE).

Les 3 composantes principales de l'accroissement de la productivité des brebis sont 1) l'amélioration du niveau génétique, 2) l'augmentation de la fertilité et de la prolificité des brebis et 3) la réduction de la mortalité des agneaux.

Un des principaux handicaps de l'élevage ovin régional est de s'appuyer sur la mise à la reproduction en contre saison sexuelle, ce qui réduit les performances de reproduction. L'insémination Animale (IA) et l'effet mâle (EM) comptent parmi les principales techniques utilisées en élevage pour améliorer les résultats de reproduction à contre saison. Ces deux techniques présentent des intérêts en termes d'amélioration des performances d'agnelage à contre saison et de décalage de la production mais aussi en terme de travail, induisant des agnelages regroupés et ainsi des pics de travail moins étalés dans le temps ce qui peut réduire la mortalité des agneaux.

Les performances à l'IA sont très variables (Gabina, 1990 ; David, 2008) et globalement faibles dans la région. Les éleveurs ont donc de moins en moins recours à cette technique, pourtant source de progrès génétique (Barillet, 1997), ce qui affaiblit l'efficacité des schémas de sélection des races locales (ANIO, 2014). Les écarts de performances à l'IA peuvent être en partie dus aux différences de réponse des brebis au traitement de synchronisation (pose d'éponges et injection d'eCG), avec une variabilité dans le délai d'apparitions des chaleurs, certaines brebis ne répondant pas. Pour poser un diagnostic sur l'hypofertilité à l'IA, il est envisageable de suivre l'apparition des %strus avec un bélier équipé d'un détecteur de chevauchement (Alpha-D®). Toutefois il est nécessaire de s'assurer que cette présence du bélier n'affecte pas la cinétique du pic préovulatoire de LH. L'effet mâle, qui est le déclenchement des chaleurs chez des brebis en an%strus par l'introduction de bélier, reste assez peu utilisé dans la région. Pourtant, cette technique présente l'intérêt d'améliorer directement les paramètres de reproduction (fertilité, et dans une moindre mesure la prolificité) et indirectement la mortalité des agneaux en permettant un meilleur suivi des agnelages qui sont davantage regroupés (Thimonier et al., 2000).

La réponse à l'effet mâle est liée en grande partie au stimulus olfactif via les phéromones mais la réussite de l'effet mâle est maximale lorsque les béliers sont placés directement avec les brebis et que les différents signaux émis par des béliers sont présents (contacts physiques, odeurs, sons) (Delgado et al., 2009 ; Hawken et Martin, 2012 pour revue). Elle peut aussi varier en fonction de l'âge ou du type génétique des brebis (Chanvallon, 2009). Pour mieux regrouper les chaleurs et ainsi les agnelages, il faut éviter que les béliers saillissent les brebis déjà cycliques pendant la période d'effet mâle. Une méthode radicale est d'utiliser des béliers vasectomisés pour empêcher toute fécondation. Pour éviter les coûts de la vasectomie et de l'entretien de béliers supplémentaires ainsi que les fécondations accidentelles dans le cas d'utilisation de béliers équipés de tabliers, il a été proposé de maintenir les béliers à proximité des brebis dans une case adjacente.

Afin de fournir aux éleveurs des préconisations sur les modalités d'utilisation des mâles dans les pratiques de reproduction en élevages ovins allaitants pastoraux du sud-est de la France nous avons testé, d'une part l'impact de la présence du bélier sur le moment d'apparition du pic préovulatoire de LH et d'autre part trois modalités de réalisation de l'effet mâle via l'analyse de leur impact sur les performances de reproduction à contre saison et le regroupement des agnelages.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. ANIMAUX ET DISPOSITIF EXPERIMENTAL

L'expérimentation a été réalisée lors de la lutte de printemps, pendant 2 années consécutives, sur 2 races: Mérinos d'Arles au Domaine du Merle (Montpellier SupAgro - INRA, Salon de Provence) et Préalpes du Sud à la ferme expérimentale de Carnejane (EPLFPA de Digne Carnejane).

Les brebis, âgées de 3 à 10 ans, ont été équipées d'une puce électronique collée à la queue et l'apparition de leurs chaleurs a été suivie par le détecteur Alpha-D® de la société Wallace. Le statut gestationnel a été déterminé 30 (dosage de PAG) à 45j (échographie) après l'IA ou la fin du 1<sup>er</sup> cycle de lutte.

La note d'état corporel (NEC) et le poids des animaux ont été mesurés au début de chaque expérimentation.

La libido des béliers a été évaluée grâce au détecteur Alpha-D®. Les meilleurs béliers parmi ceux testés (n= 17) ont été utilisés pour les expérimentations.

### 1.2. PRINCIPE DU DETECTEUR

Le détecteur électronique de chevauchement Alpha-D®, dont le principe est basé sur un lecteur RFID autonome porté par un bélier, a identifié chaque brebis chevauchée par lecture de son identifiant et a enregistré la date et l'heure exacte du chevauchement (Alhameda et al., 2016 ; Alhameda et al.,

2017). La collecte des données a été effectuée à distance en interrogeant les Alpha-D® grâce à un récepteur radio (Alpha-R®).

### 1.3. IMPACT DE LA PRESENCE DU BELIER SUR LE MOMENT D'APPARITION DU PIC PEOVULATOIRE

L'expérimentation a porté sur 2 lots de 40 brebis, mises en présence ou non de deux béliers vasectomisés équipés de l'Alpha-D®. Les béliers étaient introduits juste après le retrait des éponges. Les 2 lots étaient logés dans des bergeries séparées. Elle a été réalisée la première année sur des brebis Mérinos d'Arles et la deuxième année sur des brebis Préalpes du Sud.

Les brebis ont toutes été synchronisées avec un traitement classique (éponge 20 mg FGA et 400 UI eCG). Des prises de sang ont été réalisées toutes les 4h pendant 72h pour suivre l'apparition du pic préovulatoire de LH (dosage ELISA de la LH plasmatique). Les brebis ont été inséminées 52h après le retrait des éponges. Les inséminations étaient des IA cervicales réalisées à 14 h avec de la semence fraîche issue d'éjaculat individuel prélevé le matin même (GIE US ROM, Mazeyrat d'Allier).

Les résultats ont été comparés à l'aide d'un modèle linéaire généralisé de régression logistique pour le pourcentage de réussite à l'IA et d'une analyse de variance pour les caractéristiques du pic de LH. Les effets lot et race ainsi que l'interaction lot\*race ont été regardés. Les différences sont considérées significatives si  $p \leq 0,05$ .

### 1.4. MODALITES DE REALISATION DE L'EFFET MÂLE

L'expérimentation a été réalisée sur trois lots de 30 brebis préalablement séparés des mâles depuis au moins 2 mois: 1) lot vasecto: 2 béliers vasectomisés ont été intégrés dans le lot pendant 14 jours avant la mise en lutte puis retirés et la lutte a été assurée par 2 béliers entiers laissés 35 à 40j ; 2) lot entiers: 2 béliers entiers ont été introduits dans le lot sans effet mâle préalable, la durée de lutte a été identique (35 à 40j) ; 3) lot case: 2 béliers entiers ont été placés dans une case à l'intérieur du lot de brebis (les animaux pouvaient se voir et se sentir mais n'avaient pas de contact direct) pendant 14 j avant la mise en lutte puis ont ensuite été lâchés dans le lot pour une lutte de 35 à 40j (Figure 1). Les béliers étaient équipés de l'Alpha-D®.

Deux prises de sang à 10 j d'intervalle ont été effectuées avant l'introduction (J0) des béliers (à J-11 et J-1) pour déterminer la cyclicité des brebis avant effet mâle puis une 3<sup>ème</sup> prise de sang a été réalisée à J11 pour déterminer la proportion de brebis ayant ovulé en réponse à l'effet mâle. La cyclicité et la réponse à l'effet mâle ont été déterminées par dosage ELISA de la progestérone plasmatique.

Les données d'agnelage ont été enregistrées: date d'agnelage pour chaque brebis exprimée en jours à partir du début de l'expérimentation (J0), date moyenne ( $moy \pm sem$ ) d'agnelage du lot, durée de l'agnelage (différence entre les dates du dernier et du premier agnelage du lot), cinétique de répartition des agnelages (nombre de mise bas par jour). Le nombre d'agnelage sur EM correspond aux agnelages des brebis ayant mis bas suite aux 17 premiers jours de lutte pour les lots vasecto et case et pour les 31j de lutte (14+17) pour le lot entier. Ceci a été déterminé grâce aux dates d'agnelage et aux données d'apparition des chaleurs obtenues avec le détecteurs Alpha-D®.

Les lots ont été comparés à l'aide d'un modèle linéaire généralisé de régression logistique avec les effets fixes suivant : le lot, la race et l'année. Les interactions lot\*année, lot\*race, année\*race et lot\*année\*race ont été également regardés. Un ajustement de Tukey a été utilisé lors des comparaisons 2 à 2 entre lots. Les différences sont considérées significatives si  $p \leq 0,05$ .

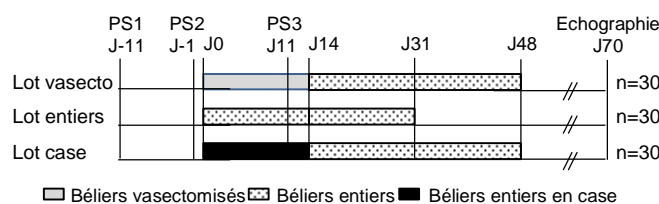


Figure 1 Protocole expérimental

## 2. RESULTATS

### 2.1. IMPACT DE LA PRESENCE DU BELIER SUR LE MOMENT D'APPARITION DU PIC PEOVULATOIRE

La présence du bélier avance de presque 5h le début du pic préovulatoire de LH ( $33,2 \pm 0,7h$  avec béliers vs  $37,8 \pm 0,8h$  sans bélier ;  $p < 0,001$ ) et raccourcit sa durée ( $11,6 \pm 0,6h$  vs  $13,5 \pm 0,5h$  ;  $p < 0,01$ ) et ce aussi bien chez les Mérinos d'Arles que chez les Préalpes du Sud (Tableau 1). La durée du pic est par contre plus courte chez les Mérinos d'Arles que chez les Préalpes du Sud ( $10,9 \pm 0,4h$  vs  $14,4 \pm 0,7h$  ;  $p < 0,001$  ; Tableau 1). La présence du bélier augmente les taux maximum de LH uniquement chez les Mérinos d'Arles ( $119,3 ng/ml$  vs  $99,9 ng/ml$  ;  $p < 0,05$ ; Tableau 1). La présence du bélier n'a en revanche pas affecté le taux de réussite à l'IA et ce dans les 2 races (Tableau 1). L'intervalle début des chaleurs-IA, suivi dans le groupe en présence des béliers, n'a pas permis d'expliquer la réussite ou non à l'IA.

Tableau 1 Impact de la présence du bélier sur le moment d'apparition du pic préovulatoire de LH et la réussite à l'IA

Moyenne $\pm$ sem	Mérinos d'Arles		Préalpes du sud		Analyse statistique		
	Avec bélier	Sans bélier	Avec bélier	Sans bélier	Lot	Race	Interaction
Début du pic de LH (h après éponge)	33,4 $\pm$ 1,0	38,3 $\pm$ 1,0	33,0 $\pm$ 0,9	37,3 $\pm$ 1,3	$p \leq 0,05$	NS	NS
Valeur maximale du pic (ng/ml)	119,3 $\pm$ 9,5 <sup>a</sup>	99,9 $\pm$ 8,6 <sup>b</sup>	34,8 $\pm$ 1,8 <sup>c</sup>	42,0 $\pm$ 3,5 <sup>c</sup>	NS	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$
Moment du maximum du pic (h après éponge)	34,7 $\pm$ 0,9	40,1 $\pm$ 1,0	36,6 $\pm$ 0,9	37,3 $\pm$ 1,3	$p \leq 0,05$	NS	NS
Durée du pic (h)	10,1 $\pm$ 0,5	11,7 $\pm$ 0,5	13,2 $\pm$ 0,1	15,5 $\pm$ 0,9	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$	NS
Nombre de brebis ayant agnelé suite à l'IA	20 (50%)	23 (57%)	16 (40%)	18 (45%)	NS	NS	NS

### 2.2. MODALITES DE REALISATION DE L'EFFET MÂLE

Une forte variation de la cyclicité à contre saison (de 31% à 83%) et de la réponse à l'effet mâle (de 27% à 100%) a été observée selon les années, les races et les modalités de l'effet mâle (Tableau 2). Globalement les Mérinos d'Arles du domaine du Merle répondent mieux à l'effet mâle que les Préalpes du Sud de Carmejane (90% vs 55% ;  $p < 0,001$ ). Les brebis en contact indirect avec les béliers (57%) ont moins bien répondu que celles en contact direct que ce soit avec des béliers vasectomisés (80%), ou entiers (84%,  $p < 0,01$ )

(Tableau 2). Cette réponse a été plus faible chez les Préalpes (respectivement 30% vs 63 et 64%). Après 17j de lutte nous avons observé plus de brebis pleines dans le lot vasecto que dans le lot entiers (52% vs 27%). Concernant l'effet sur le regroupement des agnelages, l'agnelage démarre plus tôt dans le lot entiers (154j après le début de l'expérimentation) que dans les lots vasecto et en case (165j et 166j). Par contre il est plus regroupé pour le lot vasecto (27,5j) que pour les lots entiers et case (35,5j et 30,5j) (Tableau 2). La date moyenne d'agnelage est la plus tardive

lorsque l'on fait un effet indirect (lot case: 181j après le début de l'expérimentation vs 170j avec des béliers vasectomisés et 167j avec des entiers ;  $p < 0,001$ ) (Tableau 2).

### 3. DISCUSSION

#### 3.1. IMPACT DE LA PRESENCE DU BELIER SUR LE MOMENT D'APPARITION DU PIC PÉROVULATOIRE

Nous avons observé que la présence de béliers avançait l'apparition du pic préovulatoire de LH. Ceci est en accord avec ce qui est observé par Signoret (1976) qui montre une avancée du pic de LH de 6 à 8h en présence de béliers et par Lucidi et al. (2001). En revanche, c'est contraire aux résultats de Yildiz et al. (2003) qui n'observent pas d'effet de la présence du mâle sur le moment d'apparition du pic. Mais ces auteurs ont travaillé avec des brebis Morkaraman synchronisées par 2 injections de PGF<sub>2α</sub>. Les différences de races et de méthodes de synchronisation peuvent expliquer les divergences observées. La durée plus courte du pic de LH dans le lot avec béliers peut être comparée à la durée d'œstrus plus courte observée par Signoret (1976) et Romano et al. (2001). L'effet de la présence d'un bélier sur les taux de LH semble variable selon les races étudiées puisque nous avons observé une augmentation chez les brebis Mérinos d'Arles mais pas chez les brebis Préalpes du Sud comme Lucidi et al. (2001) chez les brebis Appenninica. Malgré l'avancée de l'apparition du pic préovulatoire de LH et donc de l'ovulation en présence de béliers, la réussite à l'IA à horaire fixe (52h) n'a pas été affectée. Des béliers équipés d'un détecteur de chevauchement pourront être utilisés comme outils de diagnostic de l'hypofertilité dans les élevages ayant de mauvais taux de réussite à l'IA. Le suivi de

l'apparition des chaleurs et donc de l'ovulation de façon simple et non invasive permettra de déterminer si les brebis non gestantes suite à l'IA n'ont pas répondu au traitement de synchronisation ou si elles ont eu des chaleurs trop décalées par rapport au moment de l'IA.

#### 3.2. MODALITÉS DE RÉALISATION DE L'EFFET MÂLE

La forte variation de la cyclicité à contre saison et de la réponse à l'effet mâle observée selon les années et les races est en accord avec la littérature (Chanvallon et al., 2011 ; Maton et al., 2014). De même la très bonne réponse à l'effet mâle observée chez les brebis Mérinos confirme nos résultats antérieurs (Chanvallon et al., 2011 ; Maton et al., 2014). Par contre la réponse des brebis Préalpes a été plus faible que ce qui était attendu (Martin et al., 1985 ; Chemineau et al., 1993).

Les brebis du lot case répondent uniquement aux composantes olfactive et visuelle de l'effet mâle. Nos résultats sont en accord avec la littérature. De nombreux travaux ont montré que l'odeur via les phéromones est un facteur important de la réponse à l'effet mâle et qu'elle peut à elle seule entraîner une réponse des brebis (réponse des brebis à de la laine de bélier) (Delgadillo et al., 2009 ; Hawken et Martin, 2012 pour revue). Cette réponse est toutefois moins bonne que lorsque les béliers sont en contact direct avec les brebis, ces résultats sont également en accord avec la littérature. En effet, Pearce et Oldham (1988) ont obtenu 97% de réponse à l'effet mâle lorsque des brebis Mérinos étaient en contact direct avec des béliers alors que la séparation des béliers et brebis par une claie ajourée diminuait cette même réponse à 45%.

**Tableau 2** Réponses à l'effet mâle selon les modalités de réalisation

		N	Cyclicité avant EM	Réponse à l'EM	Nombre d'agnelage sur EM	Début d'agnelage	Date moyenne d'agnelage (moy±sem)	Durée de l'agnelage	
Mérinos d'Arles	2016	Vasecto	32	34%	86%	15 (47%)	164j	174±1,8j	34j
		Entiers	32	34%	100%	2 cycles: 7+17 (75%)	153j	168±1,6j	37j
		Case	32	31%	73%	12 (38%)	163j	176±1,7j	34j
	2017	Vasecto	30	53%	100%	26 (87%)	160j	169±1,1j	25j
		Entiers	30	83%	100%	2 cycles: 15+12 (90%)	146j	157±1,6j	24j
		Case	30	77%	100%	19 (63%)	163j	178±2,2j	43j
Préalpes du sud	2016	Vasecto	28	61%	45%	8 (29%)	169j	180±1,1j	21j
		Entiers	28	64%	50%	2 cycles: 1+6 (25%)	160j	176±3,6j	33j
		Case	28	61%	27%	10 (36%)	160j	178±1,6j	24j
	2017	Vasecto	30	47%	75%	13 (43%)	165j	173±2,1j	30j
		Entiers	30	53%	79%	2 cycles: 10+6 (53%)	157j	173±3,4j	48j
		Case	30	47%	38%	5 (17%)	177j	187±1,7j	21j
Analyse statistique	Lot		NS	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$		$p \leq 0,05$		
	Race		NS	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$		$p \leq 0,05$		
	Année		$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$		$p \leq 0,05$		
	Lot*Race		NS	NS	NS		$p \leq 0,05$		
	Lot*Année		NS	NS	$p \leq 0,05$		$p \leq 0,05$		
	Race*Année		$p \leq 0,05$	NS	$p \leq 0,05$		NS		

La répartition observée des agnelages est logique. L'agnelage démarre plus tôt et dure plus longtemps dans le lot entiers que dans les lots case et vasecto car les brebis déjà cycliques avant l'effet mâle ont pu être saillies par les béliers entiers lors des 15 premiers jours de mise en contact. La date moyenne d'agnelage a été plus tardive dans le lot case car les brebis ont moins bien répondu à l'effet mâle et donc plus de brebis ont été saillies pendant le 2ème cycle et au-delà.

L'utilisation des différentes modalités de réalisation de l'effet mâle dépendra des objectifs des éleveurs. Si l'objectif est de réaliser une reproduction à contre saison, l'introduction directe de béliers entiers peut être intéressante car cela

permet de déclencher les chaleurs des brebis et d'avoir de bons résultats de reproduction sans avoir les coûts d'entretien de béliers vasectomisés supplémentaires. Par contre, si l'objectif est d'avoir en plus une synchronisation des chaleurs et un regroupement des agnelages, l'utilisation de béliers vasectomisés est la meilleure solution.

### CONCLUSION

En conclusion, nous avons montré que la présence de bélier avance le pic préovulatoire de LH mais n'affecte pas la réussite à l'IA. Le détecteur électronique de chevauchement

Alpha-D® peut donc être un outil de diagnostic des problèmes de fertilité.

Concernant l'effet mâle, le contact direct mâle/femelle n'est pas impératif mais améliore nettement la réponse à l'effet mâle et l'introduction directe de béliers entiers rallonge la durée de l'agnelage. L'utilisation de béliers vasectomisés pendant 14j suivie de l'introduction de béliers entiers a donné les meilleurs résultats d'induction et regroupement des chaleurs chez les brebis Mérinos d'Arles et surtout Préalpes du Sud.

*Ce travail fait partie du projet SIROP, contrat France Agrimer. Les auteurs remercient l'équipe du Domaine expérimental du Merle (Montpellier SupAgro), P.-M. Bouquet, D. Montier et J. Ducros et l'équipe de la Ferme expérimentale de Carmejane (EPLEFPA de Dignes Carmejane), M. Marmuse G. Eyssautier, I Bouzidi, A Bec, les étudiants M. Alhamada et M. Umezurike Ngori ainsi que le personnel de la société Wallace (Cardet) D. Santo et O. Bataille.*

**Bellet V., 2014.** Recueil des interventions des 6èmes Journées Techniques Ovines, 18 . 20 nov. 2014, pp 15-18.

**Institut de l'Élevage 2015**, Publication inosys - réseaux d'élevage

**MRE 2013**, Livre Blanc de la MRE

**Gabina D., 1990.** Options méditerranéennes Sér. A 12, 49-55.

**David I., 2008.** Thèse de doctorat, AgroParisTech, Paris, p.199.

**Barillet F. 1997**, In: Piper L, Ruvinsky A, editors. The genetics of sheep. CAB International: Wallingford, UK; 1997. p. 539. 64.

**ANIO 2014.** Institut de l'Élevage, collection résultats

**Thimonier J., Cognie Y., Lassoued N., Khaldi G., 2000.** INRA Prod. Anim. 13, 223-231.

**Delgado J.A., Gelez H., Ungerfeld R., Hawken P.A.R., Martin G.B., 2009.** Behav. Brain Res., 200, 304. 314.

**Hawken P.A.R., Martin G.B., 2012.** Dom. Anim. Endo., 43, 85-94.

**Chanvallon A., 2009.** Thèse de doctorat, Université François Rabelais, Tours, p.183.

**Alhamada M., Debus N., Lurette A., Viudes G., Bocquier F., 2016.** Small Rum. Res., 134, 97-104.

**Alhamada M., Debus N., Lurette A., Bocquier F., 2017.** Small Rum. Res., 149, 105. 111.

**Signoret J.P., 1976.** Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 16, 168.

**Lucidi P., Barboni B., Mattiolo M., 2001.** Theriogenology, 55, 1797-1805.

**Yildiz S., Saatci M., Uzun M., Güven B., 2003.** Reprod. Dom. Anim., 38, 54-57.

**Romano J.E., Fernandez Abella D., Villegas N., 2001.** Appl. Anim. Behav. Sci., 73, 193-198.

**Chanvallon A., Sagot L., Pottier E., Debus N., Francois D., Fassier T., Scaramuzzi R.J., Fabre-Nys C., 2011.** Animal, 5 : 1594-1604.

**Maton C., Debus N., Lurette A., Guyonneau J.D., Viudes G., Tesniere A., Bocquier F., 2014.** Renc. Rech. Ruminants, 21, 281-284.

**Martin G.B., Cognié Y., Schirar A., Nunes-Ribeiro A., Fabre-Nys C., Thiery J.C., 1985.** J. Reprod. Fertil., 75, 275-284.

**Chemineau P., Daveau A., Locatelli A., Maurice F., 1993.** Reprod. Nutr. Dev., 33, 253-261.

**Pearce G.P., Oldham C.M., 1988.** J. Reprod. Fertil., 84, 333-339.