

## Suivi automatisé des chaleurs et différence de saisonnalité entre brebis Texel et Mérinos dans un environnement méditerranéen

MATON C. (1,2), BOCQUIER F. (1), DEBUS N. (1), BODIN L. (3), TEYSSIER J. (1)

(1) INRA - UMR868 Elevage des Ruminants en Régions Chaudes, 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 1

(2) Montpellier SupAgro - Domaine du Merle, route d'Arles, 13300 Salon-de-Provence

(3) INRA - UR631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux, 31326 Castanet-Tolosan Cedex

**RESUME** - Nous avons analysé la saisonnalité des brebis Texel (TX) par rapport à celle des brebis Mérinos d'Arles (MA), toutes les brebis étant placées en environnement méditerranéen. Nous avons confirmé par détection automatisée des chaleurs, avec un même bélier vasectomisé, que les brebis TX sont très saisonnées (durée 4 mois, de mi-septembre à mi-janvier) avec des cycles réguliers ( $16,7 \pm 0,9$  jours), alors que les MA sont déjà en activité sexuelle 2 mois plus tôt (juillet) pour la moitié d'entre elles. Chez les TX, le nombre de lectures par œstrus diminue entre le début ( $n=17,5$ ) et la fin de saison sexuelle ( $n=2,6$ ). Les résultats obtenus chez les agnelles TX, ou les antenaises, sont beaucoup moins réguliers que ceux obtenus chez les adultes. La détection automatisée des chaleurs, moyennant un nombre de béliers suffisant, permet de caractériser la saisonnalité de la reproduction des ovins dans leur milieu d'élevage.

## Seasonality of Texel and Merino ewes appraised by automatic oestrus detector in a Mediterranean environment

MATON C. (1,2), BOCQUIER F. (1), DEBUS N. (1), BODIN L. (3), TEYSSIER J. (1)

(2) Montpellier SupAgro - Domaine du Merle, route d'Arles, 13300 Salon-de-Provence

### SUMMARY -

We analyzed the seasonality of Texel (TX) ewes compared to Merinos d'Arles (MA) ewes by studying their oestrous activity. All ewes were placed in a Mediterranean environment. We confirmed with an automatic oestrus detector carried by a vasectomised ram that TX is a highly seasonal breed (4 month duration, from mid-September to mid-January) with steady cycle duration ( $16.7 + 0.9$  days), while half of the MA ewes were already in sexual activity two months earlier (July). For TX ewes, the number of readings per oestrus decreased from the beginning ( $n=17.5$ ) to the end of the breeding season ( $n=2.6$ ). The results obtained for ewe-lambs were less clear and more variable than those observed in adults. Automated oestrous detection, with an appropriate number of rams, allows the characterisation of the breeding seasonality of sheep in their environment.

### INTRODUCTION

Chez les espèces animales dont la reproduction est saisonnée, comme les ovins, la connaissance de l'activité sexuelle est essentielle aussi bien pour des pratiques d'élevage que pour la connaissance des potentiels des races. Chez les ovins des latitudes tempérées, l'activité ovulatoire des brebis est généralement inhibée au printemps et au début de l'été, et la durée de cet anœstrus saisonnier varie selon les races. Il est possible de déterminer la cyclicité d'une brebis (cyclique ou anovulatoire) à partir de l'analyse des niveaux de progestérone plasmatique dans des prélèvements sanguins dont le nombre et la fréquence ont été précisés par Thimonier (2000). Toutefois, comme il peut exister des ovulations silencieuses, c'est-à-dire sans manifestation d'œstrus (Thimonier et Mauléon, 1969), il est indispensable de s'assurer de l'expression des chaleurs.

Jusqu'ici, la détection des chaleurs reposait sur l'observation des chevauchements, ou le relevé des marques de chevauchement laissées par un bélier. Ces méthodes fastidieuses et souvent imprécises, peuvent être avantageusement remplacées par l'utilisation d'un détecteur électronique de chevauchement qui permet de connaître les femelles chevauchées à tout moment (Bocquier *et al.*, 2006). Notre étude s'inscrit dans un projet de recherche de QTL contrôlant la saisonnalité de la reproduction chez les ovins impliquant les races Mérinos d'Arles (MA) et Texel (TX), qui expriment une saisonnalité très différente dans leurs régions d'élevage respectives. Elle a deux objectifs : (a) vérifier l'écart de saisonnalité entre les deux races dans l'environnement méditerranéen des MA ; (b) caractériser la saison sexuelle des TX dans cet environnement a priori favorable au désaisonnement. Dans ce but, nous avons utilisé le détecteur

pour suivre le comportement d'œstrus de brebis MA et TX sur le Domaine du Merle, près de Salon-de-Provence.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. FONCTIONNEMENT ET MISE EN OEUVRE DU DETECTEUR

La détection automatisée des chaleurs est basée sur un lecteur RFID autonome porté par le mâle, qui enregistre l'identifiant électronique de la femelle acceptant le chevauchement. Les principes de fonctionnement du détecteur ont été donnés par Bocquier *et al.* (2006). Il s'agit d'un lecteur fixé sur le dos du mâle par un harnais et relié à une antenne positionnée entre les pattes avant. Lors du chevauchement, la position verticale du mâle déclenche la lecture de l'identifiant collé à la base de la queue de la femelle (transpondeur 15 mm, RFID HDX), et ceci toutes les 2 secondes tant que se prolonge le chevauchement. A chaque lecture, l'identifiant de la femelle, la date et l'heure exacte sont enregistrés. Ce dispositif a été breveté (Agro.M, INRA-PHASE, Bocquier F., WO/2005/065574).

Le détecteur est intégré dans un boîtier avec un jeu de batteries qui assure une autonomie de fonctionnement de 3 à 4 jours selon le nombre de chevauchements. Cette autonomie impose le remplacement des batteries deux fois par semaine. A chaque changement de batteries, les données mémorisées dans l'intervalle sont transférées sur un ordinateur. L'opération de transfert des données, déclenchée à distance par un signal radio-fréquence, se fait par liaison Bluetooth®. Un œstrus est généralement associé à plusieurs chevauchements. Les différentes séquences de chevauchements d'une même brebis constituent les œstrus successifs qui caractérisent la saison sexuelle de la brebis.

## 1.2. CARACTERISTIQUES DES RACES ETUDIEES

La Mérinos d'Arles est une race essentiellement élevée dans le Sud-Est de la France où elle est adaptée, par son aptitude au désaisonnement, à un système transhumant avec un agnelage principal d'automne pour la production d'agneaux de bergerie. Une étude de l'activité ovulatoire spontanée au printemps chez les MA du Merle a montré que 28% des brebis, en moyenne, sont cyclées en avril avant l'introduction des mâles pour la lutte de printemps (Hanocq *et al.*, 1999). La pratique d'un "effet mâle" chez les MA permet d'aboutir à des fertilités élevées à partir d'une lutte au printemps, voisines de 90 % pour une période de lutte de l'ordre de 3 à 4 cycles (Thimonier *et al.*, 2000).

La Texel est une race d'herbage, traditionnellement élevée en plein air avec un agnelage de printemps en vue de la production d'agneaux d'herbe. Cette race bien implantée dans le Nord-Est de la France tend à se développer dans les grandes zones d'herbage du Centre et du Centre-Ouest. Dans ces régions, les brebis TX ont une saison de reproduction bien délimitée, de mi-septembre à mi-janvier. Elles sont difficilement désaisonnables, même avec des traitements hormonaux. Pour cette étude, des femelles TX ont été transférées au Domaine du Merle dans la Crau (43,5° de latitude Nord).

## 1.3. SUIVI DES CHALEURS DE FEMELLES TEXEL ET MERINOS D'ARLES (Expérience 1)

Pour cette première expérience (2006-07), 10 brebis et 10 agnelles TX (respectivement  $75,8 \pm 4,1$  kg et  $39,5 \pm 3,3$  kg de poids vif), provenant d'un élevage de Côte d'Or, ainsi que 10 agnelles MA ( $30,2 \pm 3,7$  kg) de l'unité INRA de Montpellier ont été introduites au Merle en juin 2006. Elles ont été regroupées avec un bélier vasectomisé, de race Mourérous (peu saisonnée), dans une bergerie exposée à la lumière du jour. Les brebis TX étaient âgées de 2 à 8 ans. Les agnelles MA étaient contemporaines des agnelles TX nées en mars 2006. Le début de la première période de suivi automatisé des chaleurs, du 18/10/2006 au 28/03/2007, a été retardé par l'indisponibilité des détecteurs jusqu'à la mi-octobre. L'absence à cette date de 10 brebis MA hors reproduction a retardé à mars 2007 leur introduction dans le groupe de femelles déjà constitué, c'est-à-dire en fin de la première période de suivi. Après une interruption de 3 mois, durant laquelle les femelles sont restées en présence du bélier, les enregistrements ont repris pour une deuxième période de suivi des chaleurs du 09/07/2007 au 26/11/2007, sur les femelles encore présentes (36 femelles dont 9 brebis MA et 9 brebis TX).

## 1.4. SUIVI DES CHALEURS DE BREBIS TEXEL D'UNE MEME CLASSE D'AGE (Expérience 2)

Pour cette seconde expérience (2009-10), un groupe homogène de 20 brebis TX âgées de 2 et 3 ans ( $65,4 \pm 5,1$  kg), provenant d'un élevage des Ardennes, a été transféré au Merle début juillet 2009. Les brebis ont été mises en bergerie en présence d'un bélier vasectomisé (Mourérous) d'abord équipé d'un harnais marqueur, puis d'un détecteur pour un enregistrement automatisé des chaleurs du 01/09/2009 au 26/03/2010. Au cours de cette période, l'enregistrement des chaleurs a été momentanément interrompu durant 17 jours, du 19/12/2009 au 05/01/2010. Des endoscopies ont été effectuées tous les jeudis de début novembre à mi-décembre chez les brebis détectées en chaleur la semaine précédente, mais aussi chez certaines brebis susceptibles d'être en chaleur la même semaine mais non détectées par le bélier. Elles ont permis, entre autres, de vérifier la présence ou non de corps jaunes consécutifs à une ovulation récente.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les données du suivi automatisé des chaleurs sont représentées sous forme graphique, où chaque ligne horizontale correspond à un individu, chaque point à la

lecture de son identifiant lors d'un chevauchement. Compte tenu de l'échelle des graphiques, un point peut représenter plusieurs lectures successives très rapprochées (quelques secondes ou minutes), et des points superposés mais légèrement décalés dans le temps représentent des lectures associées à des chevauchements rapprochés (quelques heures). Ces deux situations valident l'état d'œstrus de la femelle. Une lecture isolée peut correspondre à un œstrus de moindre intensité, notamment quand elle suit et/ou précède un cycle avec un œstrus avéré. Elle peut aussi être due à un chevauchement ponctuel d'une brebis qui n'est pas en chaleur. L'échelle d'un cycle sexuel standard de 17 jours a été adoptée pour la graduation de l'axe des abscisses.

### 2.1. EXPERIENCE 1 (Figures 1 et 2)

Les résultats (non représentés) de la détection des chaleurs chez les agnelles ont montré que de nombreuses agnelles ont exprimé un seul œstrus sur la première période de suivi, de mi-octobre 2006 à fin mars 2007, et qu'aucune d'entre elles ne présentait de cycles sexuels réguliers sur cette période. A la reprise des enregistrements, en juillet 2007, ces agnelles avaient plus d'un an (antenaïses), et de juillet à fin novembre 2007, la majorité de ces antenaïses n'ont présenté qu'un à deux cycles consécutifs après leur premier œstrus. Il ressort de ces observations que l'activité d'œstrus n'est pas bien établie chez les antenaïses. En conséquence, seuls les enregistrements effectués chez les brebis adultes, qui mettent en évidence une activité sexuelle plus régulière, seront pris en compte dans l'étude comparative de la saisonnalité des MA et des TX.

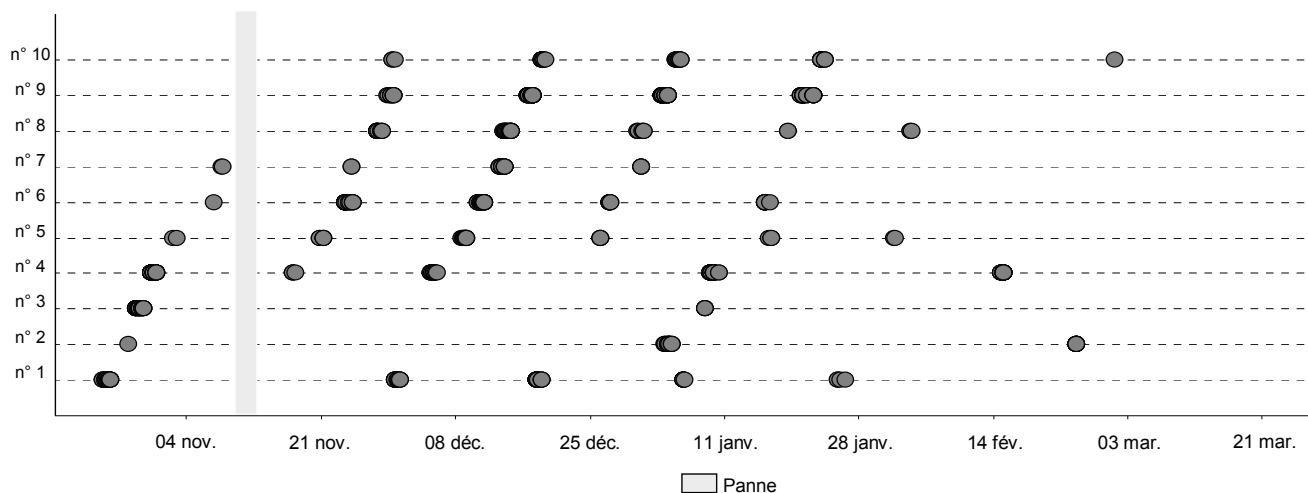
Chez les brebis, la première période de suivi automatisé des chaleurs ne concerne que les TX du fait de l'introduction tardive des brebis MA. Les résultats (Figure 1) montrent qu'en cette période qui débute à la mi-octobre, c'est-à-dire en pleine saison sexuelle, les brebis TX présentent des cycles qui se succèdent régulièrement et dont l'arrêt, ou fin de saison sexuelle, s'échelonne de janvier à début février. Seules trois brebis ont exprimé un œstrus au delà de cette date, le dernier enregistrement (01/03/07) correspondant à une lecture isolée. L'interruption des enregistrements du 11 au 15 novembre, suite à un problème d'antenne, peut expliquer la non détection d'un œstrus en début de période chez quelques brebis.

Les résultats du suivi des brebis MA et TX sur la deuxième période (Figure 2) illustrent bien la différence de saisonnalité entre les 2 races. Des MA sont détectées en chaleur dès le début de cette période (juillet 2007), alors qu'il faut attendre fin septembre pour détecter la première TX. Globalement, et sur toute la durée de cette période (5 mois), des œstrus sont détectés chez des MA mais cette situation est la résultante de profils individuels qui diffèrent. Par exemple, l'activité d'œstrus des brebis MA en chaleur en juillet s'interrompt en août ou début septembre après 2 à 3 cycles consécutifs, alors que d'autres ne sont détectées en chaleur qu'après fin septembre. Dans une étude de l'activité ovulatoire spontanée chez des brebis MA de janvier à mi-avril, Teyssier *et al.* (2010) ont aussi montré que la cyclicité des MA peut s'interrompre avant la fin de la période concernée (3 mois), ou présenter des pauses correspondant à l'absence d'un ou plusieurs cycles successifs. La faible activité d'œstrus observée chez les brebis MA de mi-septembre à fin novembre est surprenante en pleine saison sexuelle (automne) chez les ovins. Ceci pourrait résulter d'une compétition entre MA et TX pour le bélier si ces dernières exprimaient un comportement d'œstrus plus intense en début de saison sexuelle. Toutefois, pour 15 œstrus détectés dans cet intervalle chez les brebis TX et 11 chez les brebis MA, le nombre de lectures par œstrus ne diffère pas significativement entre les deux races (test non paramétrique de Mann-Whitney :  $P > 0,10$ ). Il est en moyenne de 2,9 pour les TX et de 2,5 pour les MA (respectivement 3,9 et 3,3 si l'on exclue les lectures isolées). Par ailleurs, 2 brebis TX n'ont pas été détectées durant cette période. Il est donc probable

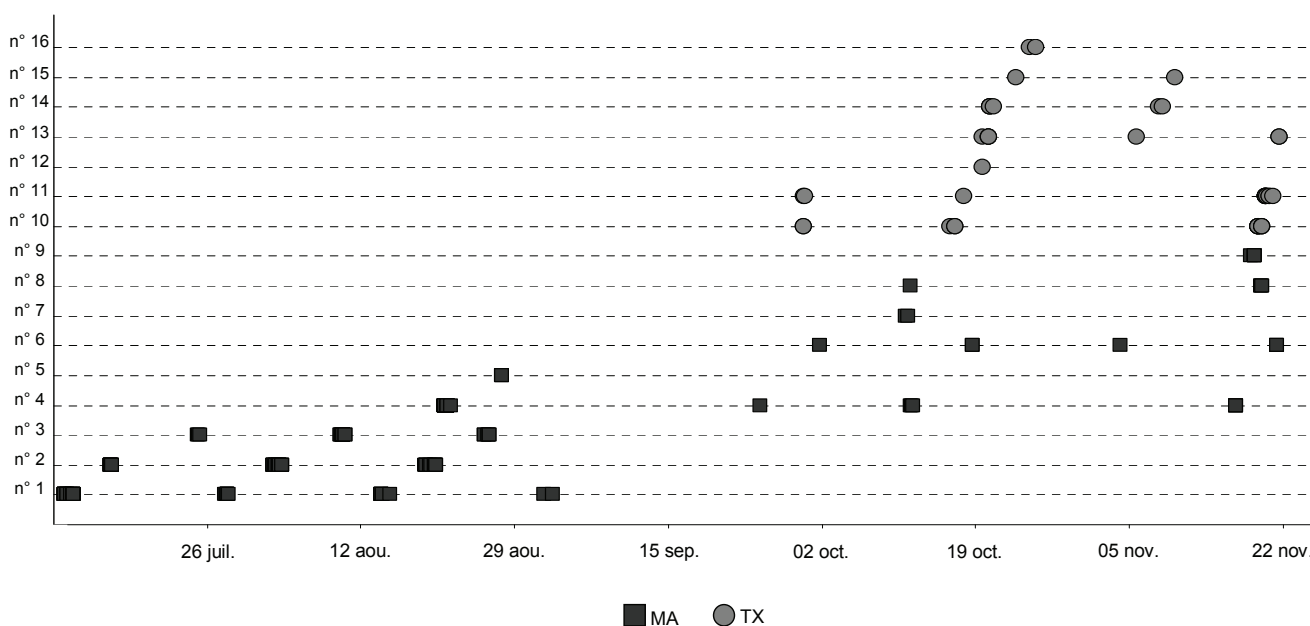
que l'augmentation à partir de mi-septembre du ratio du nombre de femelles potentiellement en activité par bélier (36 femelles TX et MA, contre 18 femelles MA avant mi-septembre), associée à une baisse de libido du bélier, qui n'a jamais été séparé des femelles durant 13 mois, aient été les principales causes de non détection de certains œstrus en fin

d'expérience. L'évolution du nombre de lectures par œstrus chez les brebis MA tend à confirmer cette hypothèse. Il est significativement plus élevé de juillet à mi-septembre que de mi-septembre à fin novembre 2007, respectivement 15,3 et 2,5 ( $P < 0,001$ ).

**Figure 1.** Activité d'œstrus enregistrée chez les brebis adultes TX (n=10) du 18/10/2006 au 28/03/2007 (Exp. 1).



**Figure 2.** Activité d'œstrus enregistrée chez les brebis adultes TX (n=9) et MA (n=9) du 09/07/2007 au 26/11/2007 (Exp. 1).



## 2.2. EXPERIENCE 2 (Figure 3)

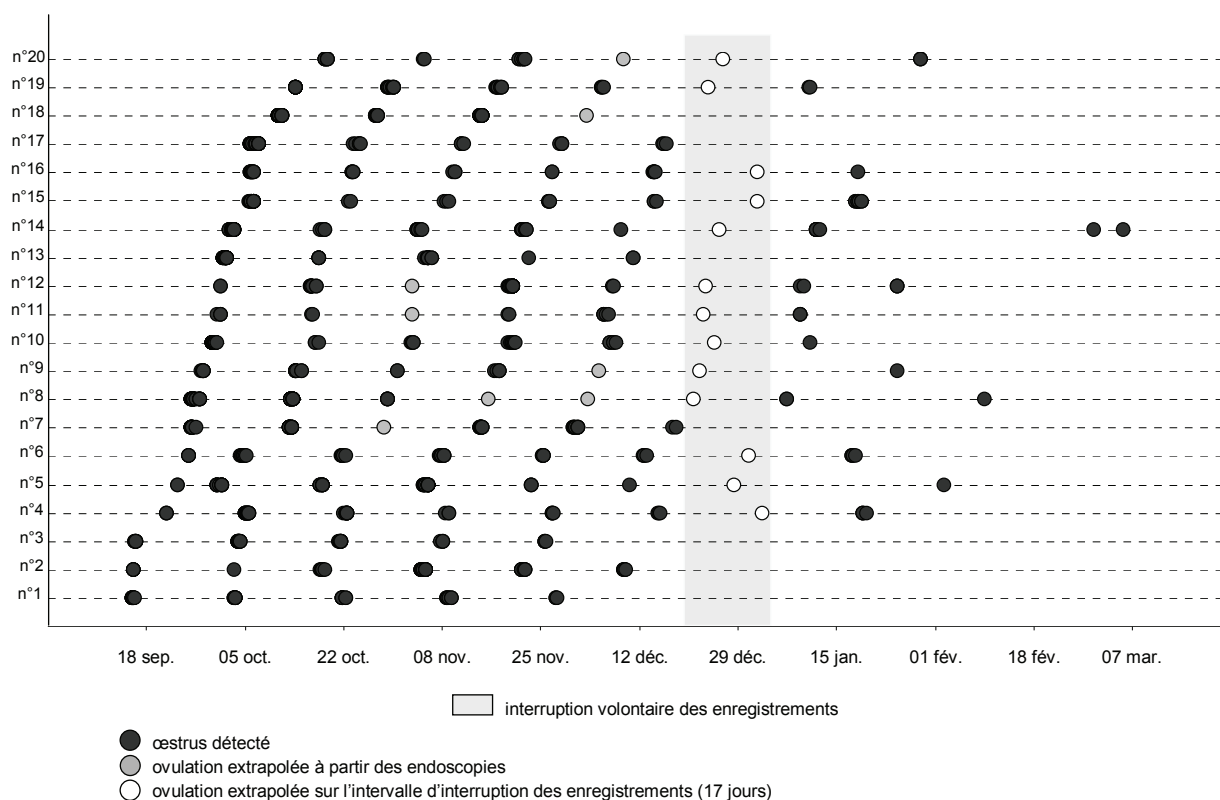
Cette deuxième expérience où le ratio est de 20 brebis TX pour un bélier (Mourérous), a montré que toutes les brebis étaient en activité sexuelle à l'automne (Figure 3). Le démarrage de leur saison sexuelle se concentre sur un mois, du 15 septembre au 18 octobre 2009, ce qui confirme la forte saisonnalité de cette race. Le début de saison sexuelle a été marqué chez deux brebis (brebis 5 et 6) par la détection d'un cycle court de 7 et 10 jours, révélant ainsi que les cycles ovulatoires de courte durée, qui sont fréquents chez les ovins avant le début d'une activité ovulatoire cyclique régulière (Thimonier, 2000), peuvent être associés à un œstrus marqué (respectivement 13 et 15 lectures/œstrus). A l'exception de ces cycles courts, la très grande régularité des cycles observés chez les brebis de mi-septembre à mi-janvier ( $16,7 \pm 0,9$  jours, amplitude 14 à 19 jours, pour un total de 70

cycles) confirme les informations rapportées sur la délimitation de la saison sexuelle des TX dans leurs régions d'élevage habituelles. Cette régularité des cycles a aussi permis d'extrapoler sur la figure 3 des ovulations à partir des endoscopies chez certaines brebis qui n'ont pas été détectées, ainsi que des ovulations probables sur la période de 17 jours d'interruption des enregistrements. Après le 20 janvier, six brebis ont exprimé ponctuellement un à deux œstrus de faible intensité (1 à 3 lectures/œstrus). Au cours de cette seconde expérience, il a été détecté un total de 111 œstrus dont 11 (9,9%) correspondent à des lectures isolées. La moyenne du nombre de lectures par œstrus est égale à 8,7 (9,6 hors lectures isolées), avec un maximum de 75 lectures enregistrées pour un œstrus. Le nombre de lectures par œstrus diminue régulièrement du début à la fin de saison sexuelle des TX, de 17,5 pour les œstrus détectés entre mi-

septembre et mi-octobre à 2,6 pour ceux détectés après mi-décembre. C'est aussi en fin de saison sexuelle que l'on relève le plus de lectures isolées (7 sur 11 après mi-décembre). La prise en compte de ces lectures isolées dans

notre étude est un choix qui a cependant peu d'incidence sur les résultats présentés compte tenu de la faible fréquence des lectures isolées hormis en fin de saison sexuelle.

**Figure 3.** Activité d'œstrus enregistrée chez les brebis TX (n=20) du 01/09/2009 au 26/03/2010 (Expérience 2). Sur ce graphique, quelques ovulations extrapolées à partir d'observations par endoscopie, et des ovulations extrapolées sur l'intervalle d'interruption des enregistrements (17 jours) ont été également représentées parmi les œstrus détectés.



## 2. CONCLUSION

Comme cela a déjà été rapporté, la saisonnalité de la reproduction est difficile à mettre en évidence chez les jeunes femelles. En effet, l'apparition de la puberté et l'activité sexuelle des antenaises sont sujettes à des facteurs de variations que nous n'avons pas contrôlés. Chez les brebis adultes, la forte saisonnalité des TX est confirmée, avec la mise en évidence d'une saison sexuelle de 4 mois, bien délimitée et conforme aux résultats précédemment acquis dans des régions plus septentrionales. Chez les MA, la période d'activité sexuelle est plus longue mais plus difficile à définir parce qu'elle recouvre des activités d'œstrus qui sont moins régulières et qui semblent différentes entre individus. Sur le plan méthodologique, il aurait été préférable de disposer de deux béliers équipés pour pallier aux problèmes de pannes et/ou de fluctuations de libido. Cependant, pour la première fois à notre connaissance, nous disposons d'éléments sur la saisonnalité du comportement sexuel chez deux races très différentes placées dans un même environnement.

*Nous remercions particulièrement P.M. Bouquet, Directeur du Domaine du Merle, pour l'accueil des expérimentations et l'organisation des achats et transferts d'animaux, ainsi que le personnel du Merle (J.D. Guyonneau et D. Montier) pour leur contribution aux expériences. Nous remercions également G. Viudes et L. Gibault pour la mise à disposition et la maintenance des détecteurs. Ce travail a été réalisé avec l'appui financier de Crédits Incitatifs du Département INRA-PHASE (2007 et 2009).*

**F. Bocquier, J.L. Gaubert, F. Blanc, G. Viudes, C. Maton, N. Debus, J. Teyssier, 2006.** Renc. Rech. Ruminants, 13, 155-158

**E. Hanocq, L. Bodin, J. Thimonier, J. Teyssier, B. Malpoux, P. Chemineau, 1999.** Genet. Sel. Evol., 31, 77-90

**J. Teyssier, M. Migaud, N. Debus, C. Maton, E. Tillard, B. Malpoux, P. Chemineau and L. Bodin, 2010.** Animal (accepté pour publication en Juillet 2010)

**J. Thimonier, P. Mauléon, 1969.** Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys., 9, 233-250

**J. Thimonier, 2000.** INRA Prod. Anim., 13, 177-183

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