

## Maîtrise de la reproduction saisonnière par l'effet mâle à long terme chez les petits ruminants

Fiche QUESTIONS SUR... n° 03.05.Q06

mars 2024

Mots clés : petits ruminants, reproduction, effet mâle

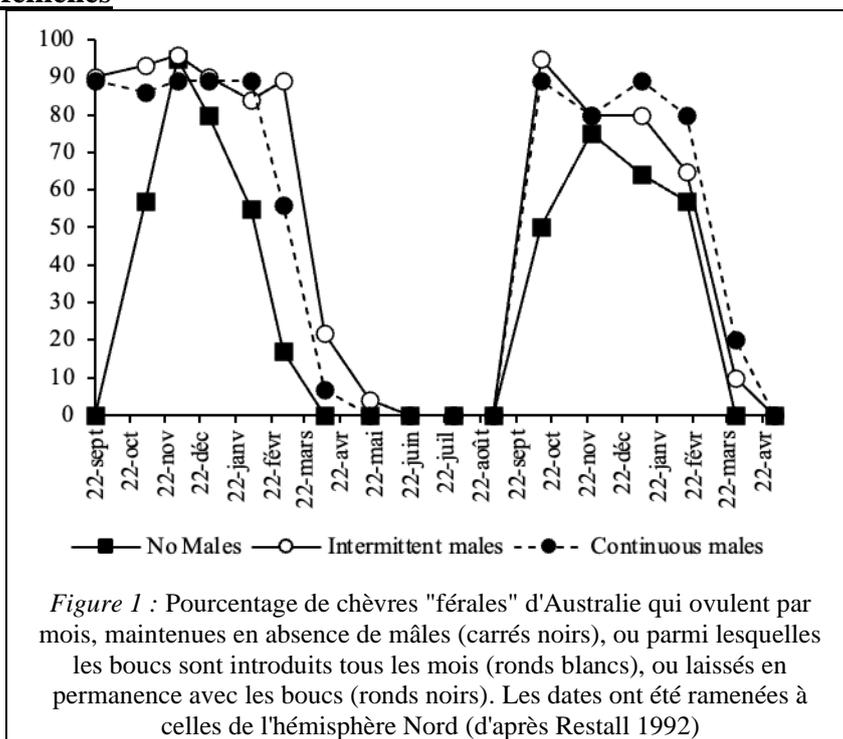
La mise en contact de brebis ou de chèvres pendant la saison d'anœstrus avec des béliers ou boucs (voir fiche [03.05.Q03 : Photopériode et traitements photopériodiques chez les petits ruminants](#)) entraîne une reprise très rapide de l'activité de l'axe hypothalamus-hypophyse-gonades et, si cet effet mâle est réussi, la totalité des femelles ovulent dans les 48 heures qui suivent. C'est là l'effet mâle à court terme, qui a été très étudié par la communauté scientifique et représente une technique assez largement utilisée dans les élevages des zones tempérées et subtropicales (voir fiche [03.05.Q05 : Maîtrise de la reproduction saisonnière par "l'effet mâle à court terme" chez les petits ruminants](#)).

Mis en évidence plus récemment, alors que sans doute il s'exerce parfois dans les conditions naturelles tout en passant inaperçu, l'effet mâle à long terme représente probablement un des régulateurs de la fonction de reproduction saisonnière dans les deux espèces.

### Mise en évidence

#### Présence permanente de mâles parmi les femelles

La présence permanente de mâles au milieu d'un groupe de femelles entraîne un raccourcissement de la durée de l'anœstrus saisonnier. La saison sexuelle se termine plus tard et commence plus tôt que chez les chèvres ou les brebis isolées des mâles pendant toute l'année (Figures 1 et 3). Il est à noter que la présence permanente de mâles ou leur réintroduction régulière une fois par mois réduisent tous les deux la durée de l'anœstrus de la même façon (Figure 1). Dans ces deux cas, les mâles ne reçoivent aucun traitement et perçoivent les variations naturelles d'éclairement, ce qui implique que, eux aussi, manifestent une période annuelle de repos sexuel, caractérisée par une baisse de la spermatogenèse, du poids testiculaire, de la testostérone plasmatique et de la libido.



Les périodes d'activité et d'inactivité des mâles coïncident presque avec celles des femelles, mais les mâles sont environ un mois en avance sur les femelles pour ce qui concerne le déclenchement et l'arrêt d'activité de leur axe hypothalamus-hypophyse-gonades. Ce décalage peut laisser penser qu'il pourrait exister une influence des mâles sur le déclenchement de l'activité ovulatoire saisonnière des femelles lorsque les deux sexes sont en contact permanent.

## Démarrage progressif de l'activité pendant l'anœstrus

Cet effet d'entraînement existe aussi en pleine saison d'anœstrus si l'on utilise des traitements lumineux chez les mâles. En effet, l'application d'un traitement photopériodique hivernal pour obtenir une activité sexuelle printanière consiste en une séquence de jours longs de deux mois, suivie par un retour en photopériode naturelle associé ou non à un traitement de mélatonine (via des implants sous-cutanés ; voir fiche [03.05.003 : Photopériode et traitements photopériodiques chez les petits ruminants](#)).

Dans ces conditions, il s'écoule entre 4 semaines (béliers) et 6 semaines (boucs) entre la fin des jours longs et le début de l'activité sexuelle, marquée par une augmentation de poids testiculaire, une élévation de la testostérone sanguine et une reprise forte de la libido. Pendant cette période de 4-6 semaines, les mâles sont toujours en repos sexuel saisonnier avec une très faible activité, et si on les introduit dans un groupe de femelles en début d'anœstrus, par exemple en février, ils ne provoquent pas un *effet mâle à court terme* du fait de cette faible activité et parce que les femelles sont encore cycliques. Mais la reprise d'activité sexuelle de ces mâles, induite par les effets du traitement JL, entraîne progressivement l'activité ovulatoire des femelles et toutes sont alors en activité cyclique en avril, en pleine période d'anœstrus (Figure 2). Cette reprise est très progressive et sur une durée sensiblement plus longue que dans le cas d'un *effet mâle à court terme*.

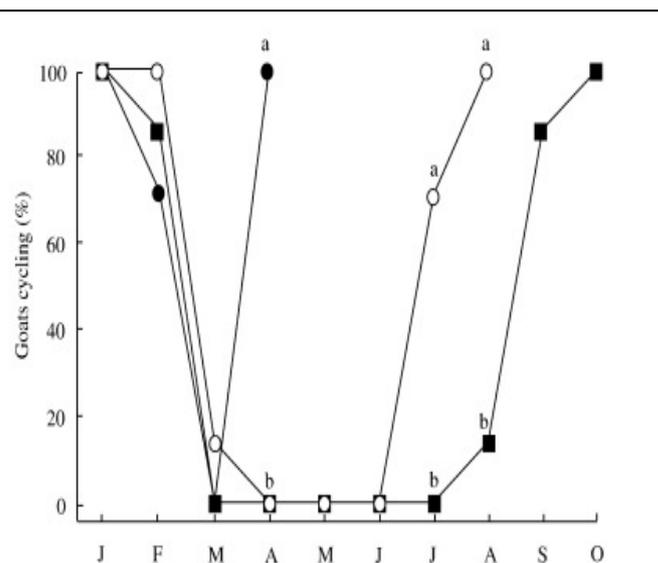


Figure 2 : Activité ovulatoire chez des chèvres Créoles du Mexique maintenues en absence de boucs (carrés noirs), en présence de boucs témoins (ronds blancs) ou en présence de boucs rendus sexuellement actifs par un traitement photopériodique préalable (ronds noirs) et introduits avec les chèvres au début de février alors qu'ils étaient encore inactifs (Delgadillo et al. 2015)

## Suppression de l'anœstrus saisonnier

### Remise en cause d'un dogme

Cet *effet mâle*, qui peut être appelé à *long terme* – complètement ignoré jusqu'à présent –, a conduit à s'interroger sur les rôles respectifs de la photopériode et des relations socio-sexuelles dans l'expression de la saisonnalité de la reproduction chez ces deux espèces. À la suite des résultats ci-dessus, une question assez intéressante a émergé dans la communauté scientifique : que se passerait-il si des chèvres ou des brebis étaient mises en contact avec des mâles sexuellement actifs pendant toute la durée de l'anœstrus ? Ces femelles maintiendraient-elles alors une activité ovulatoire toute l'année ?

### Effets de la présence permanente de mâles sexuellement actifs

Cette expérience cruciale a été réalisée d'abord chez la chèvre au Mexique, puis chez la brebis en Espagne. À partir de janvier de l'année 1 et pour une durée de 18 mois, un premier groupe de chèvres ont été laissées en contact permanent avec des boucs rendus sexuellement actifs pendant la période habituelle de repos sexuel, par des traitements lumineux appliqués pendant l'hiver (plusieurs lots de boucs ont été utilisés successivement).



Photo : Troupeau caprin de la Comarca Lagunera (photo CIRCA, Torreón, Coahuila, Mexique)

Un autre groupe de chèvres est resté sans bouc pendant toute la durée de l'expérience tandis qu'un troisième groupe était laissé avec des boucs témoins ne recevant que la photopériode naturelle. De manière attendue, une plus longue durée d'anoestrus (de février à septembre) a été observée chez les chèvres en absence de bouc tandis que la présence des boucs témoins a entraîné une réduction significative de celui-ci (de mars à juillet).

En revanche, de manière tout à fait surprenante et très originale, la quasi-totalité des chèvres mises en présence permanente avec des boucs rendus sexuellement actifs via des traitements photopériodiques préalables ont été en activité ovulatoire cyclique pendant toute la durée de l'expérience, y compris pendant les deux saisons habituelles d'anoestrus observées chez les témoins. Pour démontrer que c'était bien la présence du bouc qui induisait l'activité sexuelle permanente, les auteurs ont procédé au retrait des boucs parmi la moitié des femelles cycliques en mai de la seconde année ; l'activité s'est alors arrêtée immédiatement (Figure 3).

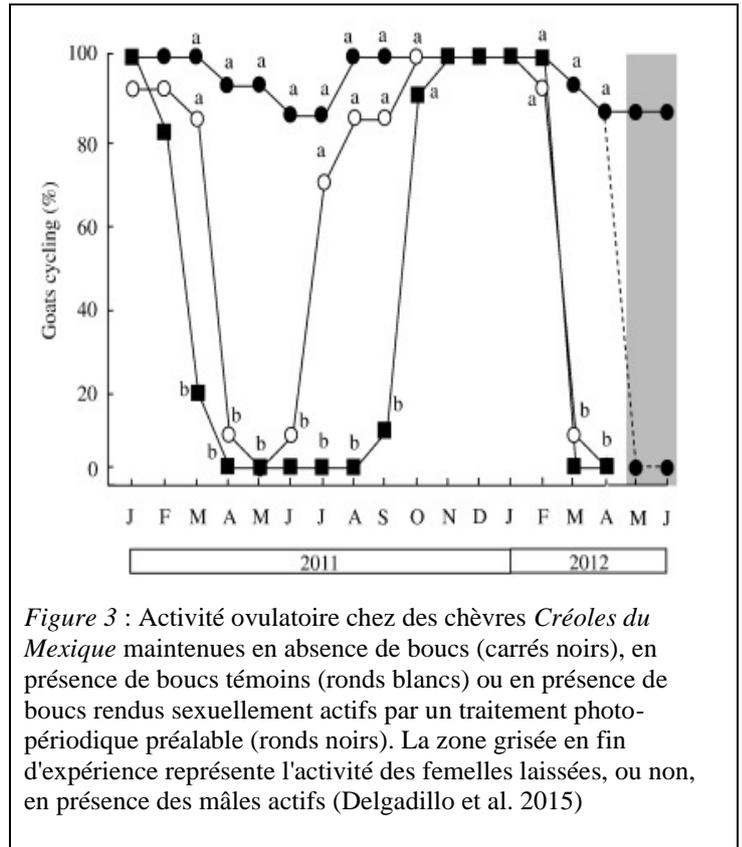


Figure 3 : Activité ovulatoire chez des chèvres *Créoles du Mexique* maintenues en absence de boucs (carrés noirs), en présence de boucs témoins (ronds blancs) ou en présence de boucs rendus sexuellement actifs par un traitement photopériodique préalable (ronds noirs). La zone grisée en fin d'expérience représente l'activité des femelles laissées, ou non, en présence des mâles actifs (Delgado et al. 2015)

La même expérimentation faite chez la brebis *Rasa Aragonesa* en Espagne donne les mêmes résultats, même si, dans ce cas, la différence entre les lots est moins marquée à cause de la plus faible saisonnalité de cette race méditerranéenne. Les brebis *Rasa Aragonesa*, maintenues avec des béliers sexuellement actifs ayant reçu un traitement photopériodique hivernal, sont toutes cycliques pendant ce qui est habituellement la saison d'anoestrus, tandis que la plupart des brebis témoins manifestent un arrêt, même bref, de leur activité ovulatoire.

Cet effet tout à fait spectaculaire de la présence de mâles sexuellement actifs sur l'activité sexuelle saisonnière des femelles passe, comme dans le cas de l'*effet mâle à court terme*, via une stimulation du système nerveux central. Les chèvres ovariectomisées porteuses d'un implant d'œstradiol en présence de boucs sexuellement actifs maintiennent une activité LH<sup>1</sup> élevée pendant la période d'anoestrus tandis que la LH des chèvres maintenues avec des boucs témoins diminue (Figure 4). Cette stimulation aboutit donc, pendant la saison d'anoestrus, à une forte activité de l'axe hypothalamo-hypophysaire, celui-ci libérant alors l'hormone gonadotrope LH avec une fréquence autorisant la succession des cycles ovulatoires comme pendant la saison sexuelle normale.

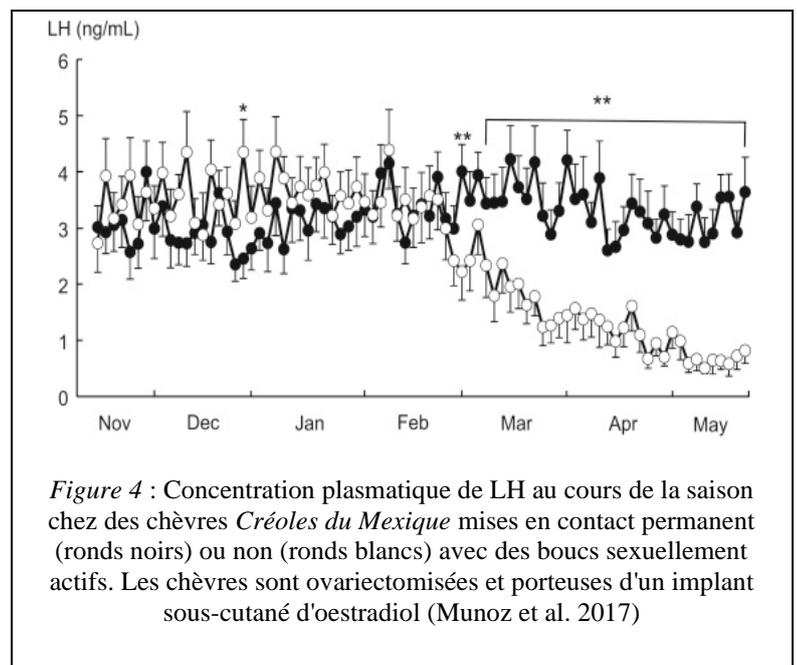


Figure 4 : Concentration plasmatique de LH au cours de la saison chez des chèvres *Créoles du Mexique* mises en contact permanent (ronds noirs) ou non (ronds blancs) avec des boucs sexuellement actifs. Les chèvres sont ovariectomisées et porteuses d'un implant sous-cutané d'œstradiol (Munoz et al. 2017)

<sup>1</sup> La LH, ou hormone lutéinisante, est une hormone hypophysaire qui stimule l'activité ovarienne [page 3](http://www.academie-agriculture.fr) Fiche consultable sur le site internet [www.academie-agriculture.fr](http://www.academie-agriculture.fr) onglet "**Publications**" puis "**Table des matières des documents de l'Encyclopédie**".

## Déclenchement de la puberté

Cet effet mâle à long terme a aussi été mis en évidence sur la puberté des agnelles *Rasa Aragonesa* nées en automne. La présence permanente de béliers sexuellement actifs, ayant reçu un traitement jours longs l'hiver précédent, parmi les agnelles à partir du mois de mars, avance très significativement la puberté. Celles-ci deviennent pubères en avril et mai alors que les témoins, mises en contact permanent avec des béliers ne recevant que la lumière naturelle, ne sont pubères qu'en juin et juillet (Figure 5).

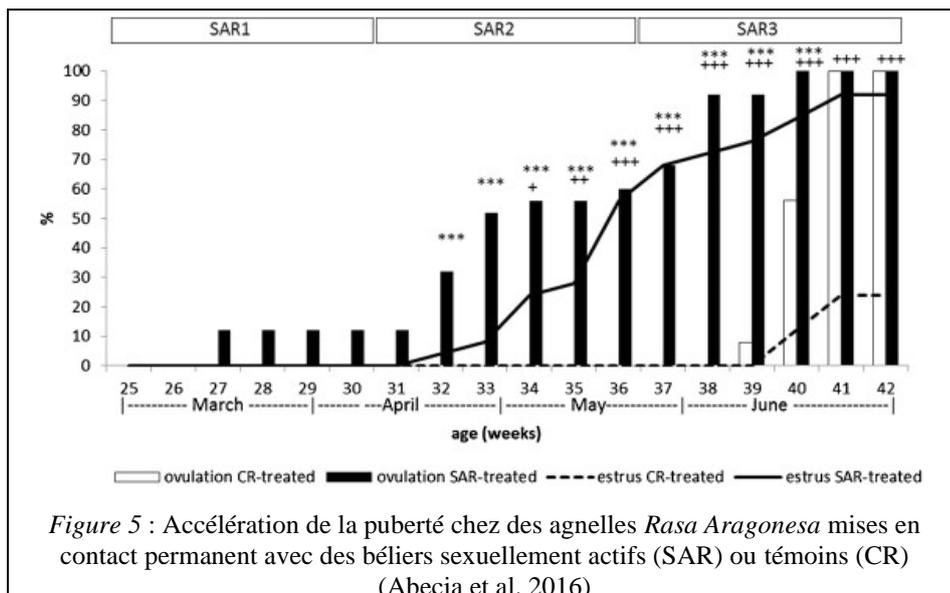


Figure 5 : Accélération de la puberté chez des agnelles *Rasa Aragonesa* mises en contact permanent avec des béliers sexuellement actifs (SAR) ou témoins (CR) (Abecia et al. 2016)

Cet effet est particulièrement intéressant pour les élevages à naissance d'automne, dans lesquels l'âge et le moment d'introduction des agnelles dans le troupeau sont des éléments importants de la productivité numérique.

Philippe CHEMINEAU, membre de l'Académie d'Agriculture de France, José Alfonso ABECIA, Faculté Vétérinaire de Zaragoza (Espagne) et José Alberto DELGADILLO, Université Autonome Agraire Antonio Narro, Torreon, Coahuila (Mexique)

### Ce qu'il faut retenir :

Même si la démonstration d'un effet mâle à long terme est désormais faite de manière indiscutable, cette observation n'est pas directement utilisable dans les élevages puisque les objectifs des éleveurs sont plutôt de maximiser la fertilité et la prolificité de leurs animaux à une période choisie à l'avance, que de disposer de femelles cycliques toute l'année. Cependant elle montre la puissance des relations socio-sexuelles dans la maîtrise de la reproduction saisonnière de ces espèces et elle rééquilibre les poids relatifs de ces relations par rapport à la photopériode dans le contrôle final de la reproduction saisonnière au cours de l'année.

Sur un plan plus général, la démonstration expérimentale de l'induction d'une activité cyclique permanente des chèvres et brebis de races saisonnées sur presque deux années est un résultat particulièrement original qui n'a, à notre connaissance, jamais été obtenu chez aucune espèce de mammifère photopériodique. Ce résultat pourrait aussi permettre – en court-circuitant la très forte inhibition saisonnière de la photopériode sur l'axe hypothalamus-hypophyse-ovaires – de mieux en comprendre les mécanismes neuroendocriniens.

### Pour en savoir plus :

- B.J. RESTALL : *Seasonal Variation in Reproductive Activity in Australian Goats*, Animal Reproduction Science 27, 305-318. DOI: 10.1016/0378-4320(92)90145-4, 1992
- J.A. ABECIA, P. CHEMINEAU, A. GOMEZ, M. KELLER, F. FORCADA, J.A. DELGADILLO : *Presence of Photoperiod-Melatonin-Induced, Sexually-Activated Rams in Spring Advances Puberty in Autumn-Born Ewe Lambs*, Animal Reproduction Science 170, 114-120. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2016.04.011, 2016
- J.A. DELGADILLO, J.A. FLORES, H. HERNANDEZ, P. POINDRON, M. KELLER, G. FITZ-RODRIGUEZ, G. DUARTE, J. VIELMA, I.G. FERNANDEZ, P. CHEMINEAU : *Sexually Active Males Prevent the Display of Seasonal Anestrus in Female Goats*, Hormones and Behavior 69, 8-15. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2014.12.001, 2015
- A.L. MUNOZ, D. CHESNEAU, H. HERNANDEZ, M. BEDOS, G. DUARTE, J. VIELMA, L.A. ZARAGAZA, P. CHEMINEAU, M. KELLER, J.A. DELGADILLO, 2017. Sexually active bucks counterbalance the seasonal feedback of estradiol on LH in ovariectomized goats. Domestic Animal Endocrinology 60, 42-49. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2017.03.004>

