

Caractérisation de la part de rayonnement lumineux utile aux traitements photopériodiques et à la sécrétion de mélatonine chez les caprins

Characterization of the part of the light spectrum useful for photoperiodic treatments and for the secretion of melatonin in goats

FATET A. (1), BORDERES F. (1), ROY E. (2), BOISSARD K. (1), FRERET S. (3), LAINÉ A.L. (3), CAMELIO S. (4), CHAILLOU E. (3), DARDENTE H. (3), COMBES D. (2), PELLICER-RUBIO M.T. (3)

(1) INRAE, UE1373 FERLUS, Les Verrines, 86600, Lusignan, France
 (2) INRAE, UR4 URP3F, Le Chêne, 86600, Lusignan, France
 (3) INRAE, UMR85 PRC, 37380, Nouzilly, France
 (4) ENSI Poitiers, 1 Rue Marcel Doré, 86000 Poitiers, France

INTRODUCTION

La reproduction des caprins est dite « saisonnée », elle alterne des périodes de repos sexuel et d'activité sexuelle selon la durée du jour. Les traitements lumineux de désaisonnement permettent le pilotage de la saisonnalité des chèvres (Chemineau *et al.*, 1988) et le maintien de l'activité sexuelle des boucs à l'année (Delgado *et al.*, 1991). Bien qu'il soit recommandé (GRC, 2012) d'apporter 200 lux à hauteur des yeux des animaux pour le désaisonnement lumineux en élevage ou en centre d'insémination, ce n'est pas l'intensité seule mais aussi la gamme de longueurs d'ondes reçue qui jouent un rôle sur la sécrétion de mélatonine. Il est donc important de caractériser la part utile du spectre lumineux pour les traitements photopériodiques utilisés en élevage caprin, de façon à améliorer les recommandations d'éclairage (gamme du spectre x intensité minimale) et éventuellement réduire les coûts. L'objectif de cette étude était de comparer l'effet de différentes gammes de longueurs d'onde du spectre lumineux visible à différentes intensités sur la sécrétion de mélatonine et le stress éventuellement causé (cortisol) chez le bouc.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La réponse de 3 lots de 6 boucs à différents éclairages en terme de mélatonine et de cortisol plasmatiques a été évaluée en carré gréco-latin combinant *gamme du spectre lumineux * intensité lumineuse*. Les 9 éclairages expérimentaux ont été conçus grâce à différentes sources lumineuses combinées à des filtres gélatine. L'éclairage mesuré devait être limité strictement aux domaines de longueurs d'ondes fixés :

- blanc = spectre complet de 340nm à 750nm
- bleu = spectre limité à la gamme 400-500nm
- rouge = spectre limité à la gamme 600-700nm

L'intensité mesurée (+/-25%) devait correspondre à : 200, 70 ou 10 lux pour les éclairages blancs ; 10, 3.5 et 0.5 lux pour le bleu ; 46, 16.1 et 2.3 lux pour le rouge (soit la part de bleu et de rouge contenue dans un éclairage blanc de 200, 70 et 10lux). Chaque éclairage a été validé par des mesures au spectroradiomètre Jaz (Ocean-Optics) avec un maillage spatial fin dans les zones d'hébergement des boucs.

Chaque journée de suivi comprenait 4 étapes pendant lesquelles des prises de sang sériées étaient réalisées toutes les 20 min pour suivre la cinétique de la mélatonine et du cortisol plasmatiques.



Figure 1 : représentation schématique du déroulé d'une journée de prélèvements

2. RESULTATS

Le taux de cortisol change au cours du temps indépendamment du groupe expérimental avec des niveaux supérieurs lors des premiers prélèvements de la journée (stress lié aux premiers prélèvements). La gamme et l'intensité de la lumière n'ont pas

eu d'effet sur les niveaux plasmatiques de cortisol donc n'ont pas créé de stress spécifique. Le projet a été l'occasion de comparer des mesures plasmatiques et salivaires (moins invasives) de cortisol. Celles-ci présentaient une mauvaise corrélation (Spearman, $p = 0,275$; $R = -0,132$) ne permettant pas de valider les dosages salivaires. Les niveaux plasmatiques de mélatonine étaient similaires entre les groupes expérimentaux durant les phases nocturnes (étapes 2 et 4). Pendant la phase d'éclairage expérimental (étape 3), la couleur (bleu, blanc, rouge) et l'intensité (10, 70, 200 lux) de la lumière ont eu un effet sur les niveaux plasmatiques de mélatonine (résultat du carré gréco-latin étape par étape : $p = 0,0812$ et $p = 0,0992$ respectivement). La lumière rouge serait moins efficace pour inhiber la sécrétion de mélatonine, par rapport à la lumière bleu ou blanche. L'intensité lumineuse de 200 lux paraît la plus efficace.



Figure 2 : Valeurs de mélatonine plasmatique (pg/ml) moyennes par modalité d'éclairage entre étapes 2, 3 et 4

DISCUSSION - CONCLUSION

Nous avons pu déterminer qu'une part de bleu de 3.5 lux (seule ou incluse dans un spectre blanc) est suffisante pour obtenir la réponse « court-terme » attendue d'inhibition de la mélatonine. Le projet a permis la mise au point d'une méthodologie d'élaboration et d'évaluation d'éclairages expérimentaux du point de vue spectral (lumière), physiologique et comportemental (animaux).

La prochaine étape permettra d'évaluer la réponse « long terme » à un traitement lumineux alternant 2 mois de jours longs (16h de lumière/jour) et 2 mois de jours courts (8h/jour) avec un éclairage LED apportant la part de bleu requise. La réponse sera mesurée en termes de testostéronémie, volume testiculaire, expression du comportement sexuel et performances de production de semence.

Ce projet a reçu le soutien de la Région Nouvelle-Aquitaine, du département PHASE d'INRAE et du programme cadre CNE « reproduction des petits ruminants ».

Chemineau *et al.* 1988 *Reprod Nutr Dev.* 28(2B):409-22.

Delgado *et al.* 1991 *Theriogenology* 36(5), 755-770.

GRC 2012. Idele. Traitements photopériodiques et repro. caprine.