

## Control of the estrus cycle and induction of ovulation of Arab mares in natural mate

### Contrôle du cycle oestral et induction de l'ovulation chez les juments pur-sang Arabe en saillie naturelle

A. NAJJAR<sup>1</sup>, A. BLEL<sup>1</sup>, S. BEN SAID<sup>2</sup>, S. KHALDI<sup>3</sup>, B. BENAOUN<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Animal, Genetic and Food Resources, National Institute of Agronomy, Tunisia, University of Carthage.

<sup>2</sup> High School of Agricultural of Kef, Tunisia.

<sup>3</sup> National School of Veterinary Medicine of Sidi Thabet, Tunisia.

<sup>4</sup> National Stud Farm of Sidi Thabet, Tunisia.

\*Corresponding author: amelnajarbenmatoug@gmail.com

**Abstract** – The objective of the study was to test the effect of exogenous injection of synthetic LH (Chorulon®) and prostaglandin F2α analogue (ESTRUMATE®) on the oestrus and sexual cycle of mares taken to natural mate. A total of 132 purebred Arabian horses (mean age = 10.5 years) were divided into two groups: the first group treated with ESTRUMATE® (n = 46) and Chorulon® (n = 24) and the second without treatment (n = 62). ESTRUMATE® and Chorulon® treatments were used respectively for controlling the oestrus cycle and inducing ovulation in mares during the breeding season. The results showed that the durations of foaling heats were higher in the group of mares treated with ESTRUMATE® and Chorulon® compared to untreated mares (p<0.05). In addition, this same parameter in mares with a preovulatory follicle diameter DFP<40mm and treated with ESTRUMATE® was higher than the one of the untreated group (p<0.05). The duration of cyclic heat in mares with DFP>40mm and treated with ESTRUMATE® and Chorulon® was higher than the one of the untreated group of mares (p<0.05). However, the duration of the estrous cycle and the duration of cyclic heat didn't vary between the treated group with Chorulon® and ESTRUMATE® and the untreated group (p>0.05). The results also showed that the estrous cycles were induced in the same way in mares treated with ESTRUMATE® and Chorulon® or in the untreated mares. The use of exogenous hormones to control the estrous cycle and induce ovulation in mares taken in natural mate has shown its effect only over the duration of foaling heats. Treatment with prostaglandins contributed to its lengthening while that with LH contributed to its shortening.

**Keywords:** induction ovulation, LH, prostaglandin F2α, foaling heats, oestrous cycle, mare.

**Résumé** – L'objectif de l'étude a consisté à tester l'effet de l'injection exogène de la LH synthétique (Chorulon®) et d'un analogue de prostaglandine F2α (ESTRUMATE®) sur l'oestrus et le cycle sexuel des juments conduites en saillie naturelle. Un nombre total de 132 juments de race pur-sang arabe (âge moyen = 10,5 ans) a été réparti en deux groupes : le premier groupe traité aux injections ESTRUMATE® (n=46) et Chorulon® (n=24) et le deuxième sans traitement (n=62). Les traitements ESTRUMATE® et Chorulon® ont été utilisés respectivement pour la maîtrise du cycle oestral et induire l'ovulation chez les juments au cours de la saison de reproduction. Les résultats ont montré que la durée des chaleurs de poulinaages a été plus élevée chez le groupe de juments traitées avec l'ESTRUMATE® et le Chorulon® par rapport à celui des juments non traitées (p<0,05). De plus, ce même paramètre chez les juments ayant un diamètre du follicule préovulatoire DFP<40mm et traitées à l'ESTRUMATE® a été plus élevée par rapport à celui du groupe de juments non traité (p<0,05). La durée des chaleurs cycliques chez les juments ayant un DFP>40mm et traitées à l'ESTRUMATE® et au Chorulon® a été plus élevée par rapport à celle du groupe de juments non traité (p<0,05).



Toutefois, la durée du cycle oestral et la durée des chaleurs cycliques n'ont pas varié entre le groupe traité au Chorulon® et ESTRUMATE® et le groupe non traité ( $p>0,05$ ). Les résultats ont montré aussi que les cycles ont été induits de la même manière que ce soit chez les juments traitées à l'ESTRUMATE® et au Chorulon® ou chez les juments non traitées. Il en résulte que l'usage des hormones exogènes dans le but de maîtriser le cycle oestral et induire l'ovulation chez les juments conduites en saillie naturelle a montré son effet uniquement sur la durée des chaleurs de poulinage. Le traitement avec les prostaglandines a contribué à son allongement alors que celui à base de LH a contribué à son raccourcissement.

---

**Mots clés :** induction ovulation, LH, prostaglandine F2 $\alpha$ , chaleurs de poulinage, cycle oestral, jument.

---

## 1. Introduction

Les techniques d'induction de l'ovulation et de maîtrise du cycle oestral sont largement utilisées dans l'élevage équin à cause de la variabilité de la durée de l'oestrus ainsi que de son allongement chez une grande part de juments (Puderbaugh et Riese, 1983). Ces techniques sont d'un intérêt crucial dans la conduite de la reproduction, notamment dans l'amélioration de l'efficacité de la reproduction. En effet, l'usage de ces techniques a permis une diminution du nombre de saillies effectuées par l'étalon et par conséquent une diminution du risque de contamination bactérienne et la transmission des maladies vénériennes (Ingwerson, 2007). Toutefois, la maîtrise de l'ovulation reste encore un problème fréquent chez la jument par rapport aux autres espèces du fait que les résultats qui découlent des essais sur la croissance folliculaire ou d'induction de l'ovulation ne sont pas toujours parfait (Bonnes et al., 2011). L'objectif de cette étude consiste à tester l'effet de l'injection exogène de la LH synthétique et d'un analogue de prostaglandine F2 $\alpha$  sur l'oestrus et le cycle sexuel des juments conduites au service de la saillie naturelle.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Animaux

L'étude a porté sur 132 juments de race pur-sang arabe (âge moyen= 10,5 ans) et hébergées au Haras National de Sidi Thabet. Les femelles ont été au service de la saillie naturelle durant la saison de reproduction 2017.

### 2.2. Conduite de la reproduction:

La détection des chaleurs des juments a été faite quotidiennement par « le test à la barre » à 7h du matin dans la cour de saillie, et en présence d'un étalon entier souffleur. Les juments au service de la saillie naturelle passent tous les deux jours à la cour de saillie et leur état physiologique est noté selon leur comportement vis-à-vis de l'étalon souffleur (Haras Nationaux, 2004). Les signes de comportement de chaleurs notés sont une position campée, émission de jets d'urine, levée de la queue et le clignotement du clitoris. En revanche, en absence de chaleurs, la jument est très agitée, donne des coups et refuse l'étalon (Margat et Ferry, 2005).

Concernant les juments qui viennent juste de pouliner, le test à la barre est aussi effectué tous les deux jours à partir du 5<sup>ème</sup> jour après le poulinage, et ce afin de détecter les chaleurs de poulinage (Bonne et al., 2011).

Lorsque la jument est en chaleur, elle est envoyée à la salle d'échographie pour un suivi quotidien de l'activité folliculaire. Ce dernier est effectué par échographie transrectale tous les deux jours jusqu'à ce que le follicule préovulatoire de l'ovaire droit ou gauche atteigne les 35 mm de diamètre. Dans ce cas, la jument est saillie par l'étalon tous les 2 jours jusqu'à détection du corps jaune sur l'ovaire par échographie (Haras Nationaux, 2004).

### 2.3. Induction de l'oestrus et de l'ovulation :

Un groupe de juments ( $n=24$ ) a subi une injection de 5ml de Chorulon® (INTERVET), dont son principe actif est le LH synthétique de concentration 1500 UI. Cette dernière provoque l'ovulation au bout de 24 à 36 heures (Samper, 2009).

Un deuxième groupe de juments ( $n=46$ ) a reçu une injection d'ESTRUMATE® (INTERVET), un analogue de prostaglandine F2 $\alpha$  (cloprosténol), de concentration 0.25 g/l. Cette injection permet la lutéolyse et l'induction du cycle œstral chez les juments qui restent en anoestrus au début de la saison de reproduction (Barrier et al., 2014).

## 2.4. Analyses statistiques :

Les données ont été traitées par le logiciel SAS (SAS Institute Inc.<sup>®</sup>). L'analyse de la variance a été effectuée par la procédure GLM (General Linear Model). La comparaison des moyennes des variables étudiées (les durées des chaleurs cycliques, des chaleurs de poulinage et du cycle oestral) entre les groupes de juments traitées et non traitées a été effectuée par le test DUNCAN. Le seuil de signification a été fixé pour  $p < 0,05$ .

## 3. Résultats et Discussion

Les résultats de l'étude ont montré que 53% (70/132) des juments ont subi des traitements hormonaux ; dont 34% (24/70) ont été traitées pour induction de l'ovulation et 66% (46/70) pour induction de l'oestrus. Le Haras National de Sidi Thabet pratique un programme d'injections sur des juments à cycles irréguliers. Ce programme est appuyé par un suivi échographique afin de : *i*) rapprocher le temps entre la saillie et le moment de l'ovulation, *ii*) éviter la perte des cycles, *iii*) et par conséquent assurer une meilleure fertilité de la chaleur (Paradal, 2006 ; Barrier et al., 2014).

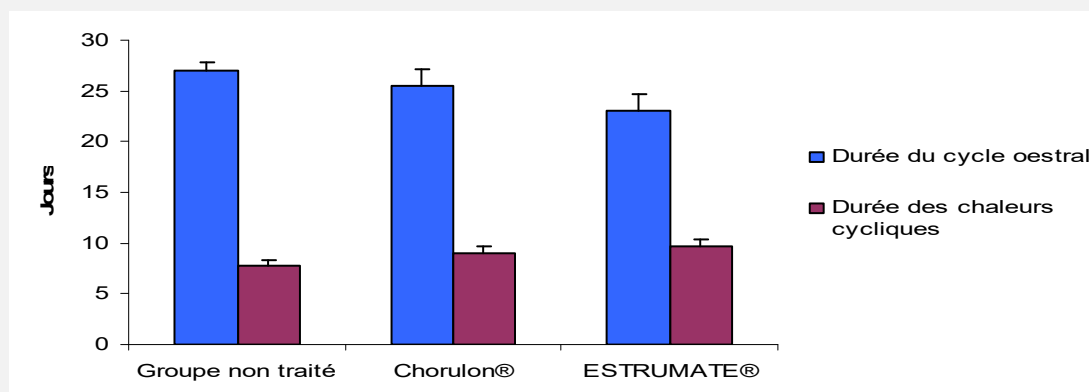
La durée des chaleurs de poulinages a été plus élevée chez le groupe de juments traitées avec le Chorulon<sup>®</sup> et l'ESTRUMATE<sup>®</sup> par rapport à celui des juments non traitées ( $p < 0,05$ ). Cependant, les durées du cycle oestral et des chaleurs cycliques n'ont pas varié entre les groupes de juments traités et non traités ( $p > 0,05$  ; Tableau 1). Palmer (1978) a rapporté que les groupes des juments traitées avec de la prostaglandine et la progestérone ont présenté une durée plus élevée de la phase folliculaire (oestrus) de l'ordre de 8 jours en moyenne par rapport à celle des juments non traitées qui était de 6,3 jours.

**Tableau 1.** Variation des durées du cycle oestral, des chaleurs cycliques et des chaleurs de poulinage en fonction des groupes de juments traitées ou non avec des injections hormonales (moyenne $\pm$ sem).

	Durée du cycle oestral (jours)	Durée des chaleurs cycliques (jours)	Durée des chaleurs de poulinages (jours)
Groupe non traité (n=62)	27 $\pm$ 1,3	09 $\pm$ 0,6	07 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>
Groupe traité (n=70)	27,5 $\pm$ 1,2	09,5 $\pm$ 0,6	14 $\pm$ 4,16 <sup>b</sup>

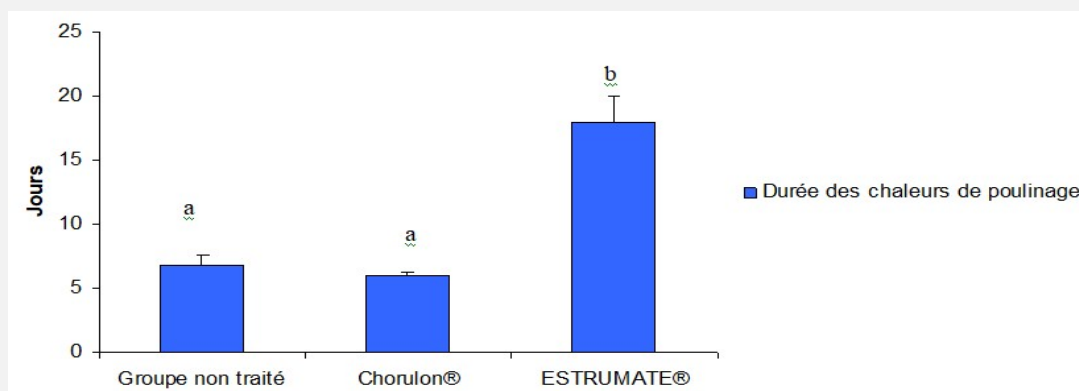
*a, b : p < 0,05*

La durée du cycle oestral et la durée des chaleurs cycliques n'ont pas varié entre les groupes traités au Chorulon<sup>®</sup> et ESTRUMATE<sup>®</sup> et le groupe non traité (Figure 1,  $p > 0,05$ ). L'absence de différence entre les groupes est due au suivi échographique quotidien de l'activité folliculaire au niveau des ovaires. Cette méthode a montré son efficacité contre la variation des durées des cycles oestral et les chaleurs cycliques. Il serait donc préférable d'éviter l'utilisation de ces injections exogènes afin de ne pas affecter la carrière reproductive des juments.



**Figure 1.** Variation de la durée du cycle oestral et de la durée des chaleurs cycliques des juments du groupe non traité et des groupes traités avec Chorulon<sup>®</sup> et ESTRUMATE<sup>®</sup> (moyenne $\pm$ sem).

D'autre part, la durée des chaleurs de poulinage des juments traitées avec ESTRUMATE® a été plus élevée que celle des juments traitées avec Chorulon® et celle des juments non traitées ( $18 \pm 2$  vs  $6 \pm 0,2$  et  $6,8 \pm 0,8$ ;  $p < 0,05$ ; Figure 2). Ce résultat n'est pas en accord avec celui rapporté par Kimball et Wyngarden (1977). En effet, ces derniers ont montré dans une étude *in vitro* que l'affinité des cellules lutéales du corps jaune de la jument aux prostaglandines exogènes est dix fois plus élevée que celle des cellules lutéales du corps jaune de la vache. Ceci dit, d'autres auteurs ont rapporté que ceci n'est pas toujours vrai; et qu'une injection intramusculaire ou sous-cutanée de prostaglandine exogène peut déclencher la lutéolyse du corps jaune chez la jument si elle est administrée 5 à 6 jours après l'ovulation (Pinto, 2013). Ceci conduit à admettre l'hypothèse que seuls les corps jaunes âgés de 5 jours et plus sont sensibles aux traitements de prostaglandines. Dans notre essai, nous pouvons estimer que le traitement des juments fraîchement poulignées avec les prostaglandines contribue à l'allongement de la durée de leurs chaleurs de poulinage alors que le traitement à base de LH contribue à son raccourcissement.



$a, b : p < 0,05$

**Figure 2.** Variation de la durée des chaleurs de poulinages des juments du groupe non traité et des groupes traités avec Chorulon® et ESTRUMATE® (moyenne±sem).

En tenant compte de l'évolution du diamètre du follicule préovulatoire DFP durant la phase folliculaire (Tableau 2), nos résultats ont montré que la durée des chaleurs cycliques chez les juments ayant un DFP > 40 mm et traitées à l'ESTRUMATE® et au Chorulon® a été plus élevée par rapport à celle du groupe de juments non traité (10 et 8,1 vs 5,1 jours;  $p < 0,05$ ). Cependant, la durée des chaleurs de poulinage chez les juments ayant un DFP < 40 mm et traitées à l'ESTRUMATE® a été plus élevée par rapport à celle du groupe de juments non traité (18 vs 14 jours;  $p < 0,05$ ). De plus, les juments traitées à l'ESTRUMATE® et au Chorulon® n'ont pas présenté des variations au niveau du diamètre de leurs follicules préovulatoire DFP par rapport à celles non traitées ( $p > 0,05$ ). En revanche, les résultats ont montré que les cycles ont été induits de la même manière que ce soit chez les juments traitées à l'ESTRUMATE® et au Chorulon® ou chez les juments non traitées. En effet, Schauer et al. (2011) et Decourt (2012) ont suggéré que sur des juments cycliques traitées par le kisspeptide, un analogue de la GnRH, l'induction du cycle n'a pas été marquée. Il semble que chez la jument les traitements d'induction et de synchronisation des cycles ne sont pas efficaces que ceux pratiqués chez la vache. Toutefois, il semble que ce traitement à base de GnRH aurait un effet positif sur des juments en anoestrus saisonnier (Schauer et al., 2011; Decourt, 2012). En effet, chez ces dernières le kisspeptide est capable de stimuler la libération de la LH mais avec une amplitude plus importante que les juments cycliques.

**Tableau 2.** Variation des durées du cycle oestral, des chaleurs cycliques et des chaleurs de poulinage en fonction du diamètre du follicule préovulatoire DFP et des groupes des juments traitées et non traitées (moyennes±sem).

Diamètre du follicule préovulatoire (DFP)	DFP <30mm	DFP [30-40mm]	DFP >40mm
Durée du cycle oestral			
Groupe non traité (jours)	27±2,8	27±1,3	25,6±1,9
Chorulon® (jours)	25±2,6	23±2,4	25±2
ESTRUMATE® (jours)	24±1,8	26,5±1,4	23,6±4,6
Durée des chaleurs cycliques			
Groupe non traité (jours)	10,6±1,5	8,7±0,8	5,1±0,75 <sup>a</sup>
Chorulon® (jours)	9,5±1,5	9,4±1,5	8,1±1,4 <sup>b</sup>
ESTRUMATE® (jours)	7,9±1,2	11±1	10±2,7 <sup>b</sup>
Durée des chaleurs de poulinages			
Groupe non traité (jours)	14±0,8 <sup>a</sup>	6±1,1	7±1,1
Chorulon® (jours)	-	-	6±0,2
ESTRUMATE® (jours)	18±2 <sup>b</sup>	-	-

*a, b : p < 0,05*

#### 4. Conclusion

L'usage des hormones exogènes dans le but de maîtriser le cycle oestral et induire l'ovulation chez les juments conduites en saillie naturelle a montré son effet sur la durée des chaleurs de poulinage ; en particulier le traitement avec les prostaglandines (ESTRUMATE®) qui a contribué à son allongement alors que celui à base de LH (Chorulon®) a contribué à son raccourcissement. D'autre part, les cycles ont été induits de la même manière que ce soit chez les juments traitées à l'ESTRUMATE® et au Chorulon® ou chez les juments non traitées. De plus, aucun effet n'a été noté sur la croissance folliculaire et l'évolution du diamètre du follicule préovulatoire.

#### 5. Références

- Barrier I, Doligez P, Vidament M, 2014.** Induction de l'ovulation. IFCE. <http://www.haras-nationaux.fr/information/accueil-equipaedia/reproduction/techniques-de-reproduction/induction-de-lovulation.html?type=12>
- Bonne G, Desclaude J, Drogoul C, Gadoud R, Jussiau R, Le Loc'h A, Montméas L, Robin G, 2011.** Reproduction des animaux d'élevage. 2<sup>ème</sup> édition, Educagri éditions, 407p.
- Decourt C., 2012.** Le kisseptide : nouvelle molécule pour la maîtrise du cycle chez la jument ? Thèse de Doctorat. Université François Rabelais de Tours, 181p.
- Haras Nationaux (2004).** Insémination artificielle équine. Guide pratique. 3<sup>rd</sup> edition, edited by Les Haras Nationaux, Direction des connaissances, ENPH, 61310 Le Pin au Haras.
- Ingwerson, J. A., 2007.** Induction of ovulation and LH response in cyclic mares treated with gonadorelin diacetatetetrahydrate. Retrospective Theses and Dissertations. 14897. <http://lib.dr.iastate.edu/rtd/14897>
- Kimball FA, Wyngarden LJ, 1977.** Prostaglandin F2alpha specific binding in equine corpora lutea. Prostaglandins;13:553-564.
- Margat A, Ferry B (2015)** Gestion de la jument reproductrice. Fiche technique, Institut français du cheval et de l'équitation, 3p. [www.haras-nationaux.fr](http://www.haras-nationaux.fr)
- Palmer, 1978.** Control of the oestrous cycle of the mare. J. Reprod. Fert., 54: 495-505.
- Paradal CMA, 2006.** Induction et synchronisation de l'oestrus chez la jument. Thèse pour le Doctorat Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, p82. <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=789>

- Pinto CRF, 2013.** Use of Prostaglandin F2 for Controlling the Mare's Estrous Cycle. IN-DEPTH: REPRODUCTIVE ENDOCRINOLOGY. AAEP Proceedings, vol 53 :337-341.
- Puderbaugh, S. K. and Riese, R. L., 1983.** Exogenous Control of the Estrous Cycle in the Mare,"Iowa StateUniversityVeterinarian: Vol. 45 : Iss. 2 , Article 4.Available at:  
[http://lib.dr.iastate.edu/iowastate\\_veterinarian/vol45/iss2/4](http://lib.dr.iastate.edu/iowastate_veterinarian/vol45/iss2/4)
- Samper JC (2009).** Equine breeding management ant artificial insemination. Saunders Elsevier, 2<sup>nd</sup> edition. 316p
- Schauer S.N., Briant C., Ottogalli M., Decourt C., Handel I.G., Donadeu F.X., 2011.** Supplementation of equine early spring transitional follicles with luteinizing hormone stimulates follicle growth but does not restore steroidogenic activity. Theriogenology 75 (6): 1076-1084.