



Cirad  
Campus de Baillarguet

34 398 MONTPELLIER Cedex 5  
France

# **La reproduction du yack** *(Bos grunniens L.)* Note bibliographique

Par ***Christian Meyer***

UR18 Systèmes d'élevage et produits animaux, Dep. Environnement et Société, Cirad, TA  
C18/A, BP 5035, 34 398 Montpellier Cedex 5, France

Juillet 2009

## **La reproduction du yack (*Bos grunniens* L.). Note bibliographique**

### **Résumé**

Le yack habite les hautes montagnes d'Asie centrale (Chine surtout, Népal, Inde et CEI). La puberté des femelles est tardive. La reproduction est saisonnière, pendant les mois chauds de l'année, de juin à septembre ou novembre en Chine. La durée des chaleurs est variable. La durée du cycle oestral normal est proche de 20 jours. La durée de gestation moyenne est de 258 jours environ. L'intervalle entre vêlage est de 1,5 ou 2 ans. Mais les femelles reproduisent généralement jusqu'à 15 ou 16 ans. Chez le mâle, la puberté est proche de 2 ans. Les mâles sont utilisés à la reproduction à partir de 3-4 ans à raison de un pour 10 à 12 vaches. Le taux de conception varie en Chine de 60 à 85 %. Une supplémentation nutritionnelle l'hiver améliore ce taux. Le pian, le dzo et le zopiok, comparables au mulet pour les équidés, sont les hybrides du yack et de taurins ou de zébus. Des méthodes de synchronisation et induction des chaleurs ont été utilisées, ainsi que l'insémination artificielle avec des taux de conception plus faibles qu'en saillie naturelle, de l'ordre de 40 %.

**Mots-clés** : Reproduction, yack, insémination artificielle

## **Yak reproduction (*Bos grunniens* L.). Review note**

### **Abstracts**

Yaks live in high altitude mountains of Central Asia (mainly China, Nepal, India and CIS). Female puberty is late. Reproduction is seasonal, during the hot months, from June to September, or November in China. Oestrus duration is variable. Normal oestral cycle length is near 20 days. Mean gestation length is about 258 days. Interval between calvings is from 1.5 to 2 years. But females reproduce until 15 to 16 years of age. The male puberty is near 2 years of age. Males are used for reproduction from 3-4 years old with 10 to 12 cows per male. The conception rate varies from 80 to 85% in China. Feed supplementation in winter improves this rate. The pian, the zho and the zopiok, like the mule for equidae, are hybrids between the yak and the taurine or the zebu.

Heat synchronisation and induction methods and artificial insemination have been used with conception rates lower than those obtained with natural mating, about 40%.

**Key-words** : Reproduction, yak, artificial insemination

## Introduction

Le yack est un ruminant de la fam. des bovidés (Bovidae), sous-fam. des bovinés. C'est un bovin domestique des montagnards d'Asie Centrale (Népal, Chine dont le Tibet). C'est là le bovin domestique le plus utilisé au dessus de 2 000 m. Il ne vit qu'en altitudes élevées et ce, jusqu'à 6 000 m d'altitude.

Avec une hauteur au garrot de 1,65 m (petite taille) et un poids moyen de 520 kg, il a des cornes à section ronde, la base des cornes distantes et 14 paires de côtes. La robe, au pelage long et épais, est de couleur noir, blanc, jaune ou rougeâtre, gris ou tacheté.

L'élevage est extensif. Le yack résiste au froid et se nourrit de lichens et de mousses. Il sert surtout de bête de somme ou d'attelage. Sa viande et son lait sont consommés ainsi que beurre (très important) et fromage. La viande séchée est gardée pendant des mois. Le lait contient deux fois plus de crème que le lait de vache. Le cuir est utilisé et la bouse séchée sert de combustible. Des cordes et des tentes sont faites avec la longue fourrure.

Le yack sauvage (*Bos grunniens mutus*) vivait dans le nord du Tibet en haute montagne, en petit nombre. Souvent plus grand que le yack domestique, il était muet (Meyer, 2009).

Sur environ 14 millions de têtes de Yacks, plus de 90 % vivaient en Chine en 2003 (Wiener *et al.*).

La présente note résume les principales caractéristiques de la reproduction du yack domestique.

## I. Anatomie et physiologie de la reproduction

### A. Femelle

#### Anatomie des organes sexuels

Tableau I. Comparaison des tailles moyennes des ovaires et des utérus des bufflonnes de rivière et des vaches

	Vache (Bressou, 1978)	Yack (Li et Wiener, 1995)
Ovaires Poids (g)	11-18	
Corps de l'utérus Longueur (cm)	2-3	2,1 ± 0,8
Col (cervix) de l'utérus Longueur (cm)	10/10-19	5,0 ± 0,9
Diamètre (cm)		3,2 ± 0,7

## Physiologie

La **puberté** est tardive : entre 13 et 30 mois, 16-18 mois pour une femelle née tôt dans l'année, sinon plus de 2 ans. La première saillie a lieu surtout à 3 ans (la 4<sup>e</sup> saison chaude qui suit la naissance) ou même à 4 ans (Li et Wiener, 1995).

En URSS, l'âge à la puberté est très variable : 16 à 40 mois, le plus souvent à 18-24 mois. La première mise bas se produit en général vers 3 ans . Si la mère n'est pas traitée, la puberté apparaît vers 16-18 mois. En Mongolie, l'âge à la puberté est de 27-30 mois (Sarbagishev *et al.*, 1989).

La reproduction est **saisonnière** : les yacks commencent leur saison de reproduction lorsque la température et l'humidité commencent à augmenter et que de l'herbe jeune et nourrissante se met à croître dans les pâturages (Prakash *et al.*, 2008). La saison de reproduction correspond aux parties chaudes de l'année. Beaucoup de femelles ont souvent un seul oestrus annuel, avec ou sans fécondation. Dans de meilleures conditions d'élevage, il y a 3 ou 4 oestrus dans la saison en absence de gestation (Li et Wiener, 1995).

Selon Peillieu (1986) les yacks femelles sont saillies de juin à novembre en Chine, la plupart entre juin et septembre.

En URSS, chez les Yaks Kirggiz, à 2400-2500 m d'altitude (au Tyan Shan) la saison de reproduction est de fin juin à fin octobre, rarement janvier et à 3000-4000 m d'altitude (vallée Alai de Kirgizie) elle est de mi-juillet à début octobre (Sarbagishev *et al.*, 1989).

Au Népal, la saison de reproduction va de fin septembre à mi-novembre. Les jeunes naissent au début de l'été en juin-juillet (Gilbert, 1984).

Toutefois, en dehors de la saison de reproduction, en Inde, 50 % des 8 vaches étudiées ont montré une activité cyclique décelée par les taux de progestérone et d'oestradiol, mais sans manifestations d'oestrus (Sarkar *et al.*, 2006).

Les **chaleurs** (acceptation du mâle) sont peu nettes et dureront moins d'une journée. La plupart commencent tôt le matin ou le soir (Li et Wiener, 1995). En URSS, les chaleurs (attraction du mâle) durent 1-5 jours (10 à 118 heures), et jusqu'à 9 jours avec accouplement en mi-oestrus. Des chaleurs prolongées non ovulatoires se manifestent souvent sur les pentes sud des montagnes. Les jeunes ont des chaleurs plus courtes et moins intenses (Sarbagishev *et al.*, 1989).

Il faut noter que les yacks sont très sensibles. La chaleur, l'altitude basse, la présence de plantes qui croissent lentement sur les pâturages, et même la proximité d'un berger peuvent supprimer l'activité sexuelle (Sarbagishev *et al.*, 1989).

L'**ovulation** se produit 3-5 heures après la fin des chaleurs (Sarbagishev *et al.*, 1989) et dans les 24 heures qui suivent (Yu *et al.*, 1993).

Selon Sarkar et Prakash (2005, Timing), l'ovulation se produit  $30,5 \pm 0,8$  (28-34) heures après le début les chaleurs, soit  $20,3 \pm 1,0$  (18-26) heures après le pic LH qui arrive  $3,0 \pm 0,7$  heures après le début les chaleurs et dure  $7,3 \pm 0,6$  heures.

La durée du **cycle oestral** normal est proche de 20 jours : de 18,3 à 22,5 jours selon les auteurs (Li et Wiener, 1995). En URSS, les femelles non fécondées reviennent en chaleurs après un temps de 3-5 jours (7,6%), 6-20 jours (50,7%) ou 21-40 jours (41,7%) (Sarbagishev *et al.*, 1989).

La **durée de gestation** moyenne est autour de 258 jours, moins longue que chez la vache (Li et Wiener, 1995). En URSS, elle serait de 257 jours (224-284 jours), ce qui serait une adaptation à son milieu (Sarbagishev *et al.*, 1989). Au Népal la gestation dure 258 jours (Gilbert, 1984).

Le **vêlage** se produit surtout au printemps en URSS, de mars à mai, au pâturage et sans intervention de l'homme (Sarbagishev *et al.*, 1989).

L'**anoestrus post-partum** dépend du moment du vêlage.

Il est en moyenne de 125 jours dans une ferme de la province de Sichuan, Chine (Li et Wiener, 1995).

L'**intervalle entre vêlages** est grand : 1,5 à 2 ans. La femelle produit seulement 4 à 5 veaux dans sa vie (Li et Wiener, 1995).

En URSS, une femelle qui vête après le mois d'août, reste vide ensuite, jusqu'à la prochaine saison de reproduction au moins (Sarbagishev *et al.*, 1989).

Au Népal, la première mise bas a lieu vers 4 à 5 ans et l'intervalle entre mises bas n'est jamais inférieur à 2 ans. Une nak peut avoir jusqu'à 10 veaux dans sa vie (Gilbert, 1984).

## Longévité

Les femelles vivent et se reproduisent jusqu'à 15-16 ans généralement, exceptionnellement 24 ans. Le pic de reproduction a lieu entre la 5<sup>e</sup> et la 9<sup>e</sup> année de vie (Li et Wiener, 1995).

## Hormones

Sarkar *et al.* (2008) ont constaté qu'avec l'augmentation de l'âge et du poids, les **taux de GH** et GH/100 kg poids vif décroissent et par ailleurs, l'animal qui a le plus fort taux de GH et GH/100 kg poids vif a le taux de croissance le plus rapide.

La **progestérone** des vaches suit **pendant le cycle oestral** une courbe similaire à celle des bovins mais sans plateau marqué. Le taux est très bas au moment de l'oestrus (< 0,2 ng/ml), puis il augmente régulièrement et atteint un maximum le 15<sup>e</sup> ou 16<sup>e</sup> jour du cycle et décline rapidement en 4 jours (Prakash *et al.*, 2008).

En **cas de gestation**, le taux de **progestérone** est plus élevé le 19<sup>e</sup> jour que si la vache n'est pas fécondée. Le taux de progestérone continue à augmenter. Il décroît vers le 120<sup>e</sup> jour de gestation et remonte pour atteindre un maximum le 210<sup>e</sup> jour. Il décroît en 20 jours avant la mise bas jusqu'au niveau de base (Prakash *et al.*, 2008).

Le taux de **prostaglandines** augmente 5 jours avant la fin de la gestation (depuis  $0,48 \pm 0,14$  ng/ml) jusqu'à un pic ( $17,16 \pm 1,31$  ng/ml) le jour de la mise bas. Puis il décline jusqu'au 20<sup>e</sup> jour après la mise bas ( $0,28 \pm 0,09$  ng/ml) et reste à ce niveau jusqu'à la fin de l'étude 90 jours après la mise bas (Sarkar *et al.*, 2008b).

## B. Mâle

L'**anatomie de l'appareil génital mâle** est comparable à celle des bovins. Le scrotum est poilu. Le poids des testicules augmente jusqu'à l'âge de 4 ans. Chez des taureaux de 14 ans en Mongolie, il était :  $44,9 \pm 3,6$  g pour le droit et  $48,9 \pm 2,9$  g pour le gauche (Wiener *et al.*, 2003).

La **puberté** est proche de 2 ans. Les veaux mâles ont un comportement de monte dès l'âge de 6 mois, mais les premiers spermatozoïdes apparaissent dans les éjaculats à partir de 2 ans (Li et Wiener, 1995) ou même de 14-16 mois (Sarbagishev *et al.*, 1989).

Si les mères sont bien nourries et ne sont pas traitées, la puberté des jeunes mâles vient à 15-18 mois, sinon, elle vient à 2 ans. Au pâturage, les mâles sont les plus actifs entre 1,5 et 4 ans d'âge. Après 6 ans, les taureaux sont moins actifs sexuellement que chez les bovins (Sarbagishev *et al.*, 1989).

**Utilisation des mâles.** Ils sont mis à la reproduction vers 3 à 4 ans et sont pleinement aptes à reproduire (pic) vers 6 à 7 ans. Les taureaux se battent pour la possession des femelles et les dominants font plus de saillies que les autres (Li et Wiener, 1995).

Après la saison de reproduction, les mâles sont moins actifs et leur spermatogenèse diminue (Sarbagishev *et al.*, 1989).

Avec 14 prélèvements, les caractéristiques du **sperme** collecté par du Fusheng, (1987) étaient :

- volume  $2,4 \pm 0,9$  ml,
- densité moyenne  $2\,680 \pm 590$  millions spz/ml,
- motilité  $0,82 \pm 0,05$ ,
- taux d'anomalies 8,3 % (6,3-10,4 %).

Au Thibet, en station à 4 300 m d'altitude, Zhang Yun (1994) a trouvé des valeurs différentes :

- volume de 1,2 ml en mars à 3 ml en août et de 2 ml à 3 ans à 3,3 ml à 9 ans.
- densités 7,4-12,1 millions spz/ml.

Le **sex-ratio** est de 1 taureau pour 10 ou 12 vaches (Sarbagishev *et al.*, 1989).

## II. Conduite de la reproduction naturelle et performances, hybrides

En élevage extensif traditionnel, les performances de reproduction sont faibles. Ainsi, de 1976 à 1980, dans la région de Honyuan, dans la province de Sichuan (Chine), sur près de 500 000 yacks femelles en âge de reproduire, **43,8 %** produisaient des veaux par année. La mortalité des jeunes et des adultes peut être élevée certaines mauvaises années (Li et Wiener, 1995). Selon Peilieu (1986) le taux de conception est de **60 à 85 %** en Chine.

En URSS, le taux de conception varie avec les lieux :

- **66,7%** dans les pâturages de basse altitude en Mongolie,
- 75,8% dans les pâturages de haute altitude en Mongolie,
- 82,9% dans les pâturages de 2600-3400 m dans le Tyan Shan,
- **97,8%** dans les pâturages du Pamir. Le résultat est meilleur si les animaux sont amenés dans les pâturage d'altitude tôt dans la saison (Sarbagishev *et al.*, 1989).

En Chine, le **pian**, un hybride provient du croisement du yack et de bovins jaunes (*Bos taurus*). Il est bien adapté au climat rigoureux du plateau de Qinhai-Tibet. La taille, le poids vif et la production de laits sont supérieurs à ceux du Yack. Les mâles sont infertiles (pas de spermatozoïdes), mais les femelles ont une fertilité normale (Peilieu, 1986).

Les performances de reproduction peuvent être améliorées en utilisant une supplémentation nutritionnelle pendant l'hiver, mais le rapport coût/efficacité restait à déterminer. Du foin et d'autres aliments pourraient maintenir le poids vif (Wiener *et al.*, 2003 ; Zi Xiang-Dong, 2003).

Au Népal ou au Tibet, les yaks peuvent être croisés avec des taurins ou avec des zébus. Les métis mâles castrés (**dzos** avec les taurins, **zopioks** avec les zébus) sont plus calmes et plus dociles que les yacks, qui sont assez têtus. Ils servent au transport et au labour. Les femelles (**dzomos**, **zhoms**, **dronos** avec les taurins, **zooms** avec les zébus) sont robustes. Seuls les produits de première génération bénéficient de l'hétérosis (vigueur hybride) et sont conservés (Gilbert, 1984).

### III. Maîtrise de la reproduction

Les méthodes de **synchronisation et induction des chaleurs** ont été utilisées. Avec des analogues de Lh-RH, Le succès est meilleur après 2 traitements (Li et Wiener, 1995).

Un traitement de GnRH ou de Prostaglandine F2alpha et de GnRH peut induire l'oestrus de vaches de yack qui ont vêlé les années précédentes (avec ou sans veau), mais pas dans l'année en cours (Zi Xiang-Dong, 2003).

Le protocole Ovysynch a été utilisé avec succès chez le yack : 7 jours après une injection de GnRH, une injection de PGF2alpha fait régresser les corps jaunes formés. Une 2<sup>e</sup> injection de GnRH, 48 heures après induit une synchronisation des ovulations  $26,75 \pm 2,02$  (24-32) heures après, ce qui permet l'insémination artificielle systématique 12-16 heures après la 2<sup>e</sup> injection de GnRH. Chez le yak, 87,5 % des femelles testées ont été synchronisées.

Le protocole Heatsynch a aussi été utilisé chez le yack. La 2<sup>e</sup> injection de GnRH est remplacée par du cypionate d'oestradiol (ECP), moins cher. 40 % de mises bas ont été obtenues (Sarkar et Prakash, 2005b ; Prakash *et al.*, 2008).

**L'insémination artificielle** a d'abord été utilisée en Inde.

En URSS, les premiers échantillons de semence ont été envoyés de Kirgizie au Dagestan et en Yakutie en 1983-84 où des yacks ont été acclimatés (Sarbagishev *et al.*, 1989).

Un essai d'insémination artificielle sur 24 femelles après 2 inséminations à 10-12 heures d'intervalle a donné un taux de conception de 38 % (Magash, 1997).

Le **transfert embryonnaire** peut permettre de faire produire plus de veaux par des femelles de grande valeur génétique et ainsi d'accélérer le progrès génétique. Un premier veau a été obtenu par transfert embryonnaire en 2006. Il est suggéré de faire le flushing 5 jours après l'oestrus de superovulation (Prakash *et al.*, 2008).



## Bibliographie

Bressou C., 1978. Anatomie régionale des animaux domestiques. II. Les ruminants. Paris, Baillière J.B. ed., 1 vol., 437 p.

du Fusheng, 1987. Production of frozen semen of Jiulong yak. *J. of China Yak*, **1987** (1): 15-17.

Gilbert P.M.G., 1984. Systèmes d'élevage et production laitière des ruminants au Népal. Thèse doct. vét., ENVA, Maisons-Alfort (FRA), 78 p.

Li Cai, Wiener Gerald, 1995. The yak. Bangkok (THA), Regional Office for Asia and the Pacific (RAP), FAO ed., 1 vol., 237 p.

Magash A., 1997. The use of biotechniques in yak reproduction. *In: Proceedings of the Second International Congress on Yak*. Xining, Qinghai People's Publishing House. p. 175-178.

Meyer C., ed. scientifique, 2009. Dictionnaire des sciences animales [On line]. URL : <http://dico-sciences-animales.cirad.fr>. Montpellier France, Cirad, ed., 29 461 articles.

Peillieu Cheng (Zheng Piliu), 1986. Les races d'animaux domestiques en Chine et leur environnement. FAO, Etude FAO production et santé animales n° 46, Rome (ITA), ed., 1 vol., 225 p.

Prakash B. S., Sarkar M., Mondal M., 2008. An Update on Reproduction in Yak and Mithun. *Reproduction in domestic animals*, **43** (s2): 217-223.

Sarbagishev B. S., Rabochev. V. K., Terebaev A. I., 1989. Yaks. *In: Dmitriev N. G., Ernst L. K., 1989. Animal genetic resources in the USSR [Ressources génétiques animales en URSS]*. Rome (ITA) : FAO. FAO Animal Production and Health Paper n° 65, p. 357-364.

Sarkar M., Prakash B. S., 2005. Timing of ovulation in relation to onset of oestrus and LH peak in yak (*Poephagus grunniens* L.). *Anim. Repro. Sci.*, **86**: 353-362.

Sarkar M., Prakash B. S., 2005b. Synchronization of ovulation in yaks (*Poephagus grunniens* L.) using PGF2a and GnRH. *Theriogenology*, **63** (9): 2494-2503.

Sarkar M., Meyer H. H. D., Prakash B. S., 2006. Is the yak (*Poephagus grunniens* L.) really a seasonal breeder? *Theriogenology*, **65** (4): 721-730.

Sarkar M., Nandankar U. A., Duttaborah B. K., Battacharya M., Prakash B. S., 2008. Plasma growth hormone concentrations in female yak (*Poephagus grunniens* L.) of different ages: relations with age and body weight. *Livest. Sci.*, **115**: 313-318.

Sarkar M., Das B. S., Dutta Borah B. K., Prakash B. S., 2008b. Plasma Concentrations of 13, 14-Dihydro-15-keto-Prostaglandin F2, Progesterone and

Cortisol During Periparturient Period in Yaks (*Poephagus grunniens* L.). *Reproduction in Domestic Animals*: 6 p.

Wiener G., JianLin H., RuiJun L., 2003. The yak. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2e ed., 1 vol., xxii + 460 p.

Yu S. J., Huang Y. M., Chen B. X., 1993. Reproductive patterns of the yak. I. Reproductive phenomena of the female yak. *British Veterinary Journal*, **149**: 579-583.

Zhang Yun, 1994. The relationship between season and age of stud yak bull in Dangxin. Proc. of 1st National congress on yak. *J. of Gansu Agric. Univ.* (Special issue June): 303-307.

Zi Xiang-Dong, 2003. Reproduction in female yaks (*Bos grunniens*) and opportunities for improvement. *Theriogenology*, **59** (5-6): 1303-1312.