



## ARTICLE DE SYNTHÈSE

### Caractéristiques et performances de reproduction du zébu : le cas du Niger

M. MOUSSA GARBA<sup>1</sup>✉, M. ISSA<sup>1</sup>, M.W.M. OKOUYI<sup>2</sup>, H. MARICHATOU<sup>1</sup>, A.R. KAMGA-WALADJO<sup>3</sup> et Ch. HANZEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.

<sup>2</sup>Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Service de Thériogenologie des animaux de production, B42 Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique

<sup>3</sup>Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar. Service de Chirurgie – Reproduction. BP : 5077 Dakar, Fann – Sénégal.

✉ Correspondance et tirés à part, e-mail : christian.hanzen@ulg.ac.be

#### Résumé

Cette revue de la littérature dresse un état des lieux des caractéristiques physiologiques et anatomiques mais aussi des performances de reproduction du zébu africain. Elle constitue une première étape de la valorisation du potentiel laitier et viandeux qu'il représente dans le cadre et notamment d'une utilisation plus intensive de l'insémination artificielle. Celle-ci ne peut toutefois s'envisager que par l'utilisation de protocoles hormonaux visant à induire et synchroniser les chaleurs. Les taux de gestation obtenus sont compris entre 31,4 et 46,6 % après utilisation respectivement de protocoles à base de PGF2 $\alpha$  ou de progestagènes.

Au Niger le taux moyen de gestation après insémination artificielle est de 29,9 %. Il est plus élevé lors de chaleurs naturelles (43,4 %) qu'induites (25,6 %) ; Il est également nettement moins élevé après utilisation de PGF2 $\alpha$  (8,4 %) que de progestagènes (23,4 à 39,5 %). Leur amélioration suppose une meilleure compréhension de l'effet des facteurs alimentaires, zootechniques ou pathologiques responsables de la fertilité et de la fécondité. Il est donc important de poursuivre et d'intensifier les essais de terrain sur des effectifs d'animaux plus conséquents. (*RASPA*, 12 (3-4) : 135-141).

**Mots-clés :** Niger - *Bos indicus* - Fertilité - Fécondité - Synchronisation - Oestrus.

#### Abstract

##### Characteristics and performances of reproduction of the zebu: The case of Niger

This review presents an overview of the physiological and anatomical but also reproductive performance of African zebu characteristics. It is a first step to increase his milk and and meat potential by using more intensively artificial insemination (AI). The use of AI depends on the use of hormonal protocols to induce and synchronize oestrus. Actually, pregnancy rates obtained are between 31.4 and 46.6% respectively after use of PGF2a or progestagens.

In Niger, the average pregnancy rates after artificial insemination is 29.9%. It is higher after in natural heat (43.4%) than induced heat (25.6%); It is also considerably lower after use of PGF2a (8.4%) than progestogens (23.4 to 39.5%). Improvement requires a better understanding of the effect of dietary factors, livestock or pathological responsible for fertility and fecundity. It is therefore important to continue and intensify field trials on more substantial numbers of animals.

**Key – Words :** Niger - *Bos indicus* - Fertility - Synchronization - Oestrus.

#### Introduction

1. CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES DU TRACTUS GÉNITAL
2. CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES DE REPRODUCTION
3. GESTION HORMONALE DE LA REPRODUCTION
4. CAS SPÉCIFIQUE DU NIGER

#### Conclusion

## Introduction

L'Afrique possède 16,5% du cheptel mondial, mais n'en assure que 4,6% de la production laitière [22]. La consommation laitière y est également bien moins élevée (36 kg par habitant) que la moyenne mondiale (103 kg par habitant) ou européenne (294 kg par habitant) [13]. Cette différence est due au manque d'intérêt culturel initial des populations africaines envers les produits laitiers, mais aussi aux différentes contraintes politiques, climatiques et économiques que connaissent la plupart des pays africains. Elle est également imputable au

faible potentiel laitier des races locales et aux modes de productions extensives sur des pâturages pauvres dont les disponibilités ne sont souvent que saisonnières. Par ailleurs, les contraintes sanitaires et sociales et le manque d'accompagnement technique des éleveurs constituent également des freins aux innovations technologiques. Ce déficit de production laitière est observé dans la majorité des pays africains. Il est comblé par les importations qui depuis 1990 ont augmenté de 2,1 % par an [37]. Elles concernent davantage les

pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo) que de l'Est (Soudan, Egypte, Kenya). Ainsi, en 2010, le montant total des importations de lait était de 79,3 millions d'Euros pour la Côte d'Ivoire et de 123,5 millions d'Euros pour le Sénégal [12].

Le Niger est confronté au même problème. Il importe en effet chaque année 6000 tonnes de lait pour un montant de 11 millions d'Euros [29]. Il dispose pourtant d'un important cheptel bovin estimé à 11 millions de têtes [40]. Ce cheptel bovin est constitué de plusieurs races locales appartenant au genre *Bos taurus* (Kouri) mais surtout *Bos indicus* (Azawak, Bororo, Djelli, Goudali). La proportion des différentes races serait la suivante Djelli 63%, Azawak 22%, Bororo 6%, Goudali 3%, taurins et métis 6% [29]. Ces races se distinguent notamment par la longueur de leurs cornes : courtes chez l'Azawak, le Djelli, la Goudali, ces trois races constituant 75 % du cheptel national, et longues chez le Bororo et la Kouri. Les aptitudes bouchères (50 % de rendement) sont comparables entre les races. Les aptitudes laitières de l'Azawak et de la Goudali (800-1100 kg/lactation) sont supérieures à celles des autres races (180-700 kg/lactation) [42].

La production laitière constitue un élément essentiel de la construction d'une souveraineté alimentaire [44]. Son augmentation implique l'optimisation des ressources alimentaires, l'amélioration de la génétique, de la santé mammaire, de la fécondité et le contrôle sanitaire [18]. Divers pays africains ont mis en place des programmes de croisements avec des races exotiques pour améliorer la production laitière. L'insémination artificielle en constitue l'outil. Son utilisation optimale implique néanmoins de bien connaître les caractéristiques anatomiques et pathologiques du tractus génital des races concernées. Compte tenu des contraintes zootechniques inhérentes à son utilisation et dont la détection des chaleurs en constitue le principal exemple, elle ne peut s'envisager qu'au travers d'une gestion hormonale de l'œstrus. Le présent travail a pour objectif de faire le point sur les caractéristiques physiologiques de reproduction de *Bos indicus* et d'en illustrer les performances de reproduction en termes de fertilité et de fécondité en analysant de manière plus spécifique celles observées au Niger.

## 1. CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES DU TRACTUS GÉNITAL

Les caractéristiques anatomiques du tractus génital des femelles *Bos indicus* ont été précisées par une étude récente (34) réalisée *ex vivo* à l'abattoir de Niamey au Niger sur 500 tractus génitaux femelles de 4 races bovines (Azawak, Bororo, Djelli, Goudali) de type zébu (*Bos indicus*). Aucune différence significative n'a été observée entre les races étudiées en ce qui concerne le diamètre du col ( $3,4 \pm 1,1$  cm), la longueur du col ( $8,1 \pm 2,5$  cm) et des cornes ( $21,6 \pm 5,2$  cm), le diamètre des cornes ( $1,6 \pm 0,5$  cm), la longueur et la largeur de l'ovaire droit ( $19,8 \pm 4,4$  mm et  $11,2 \pm 3,8$  mm) et de l'ovaire gauche ( $18,8 \pm 4,5$  mm et  $10,2 \pm 3,3$  mm) et le poids des ovaires gauche et droit ( $2,5 \pm 1,6$  et  $2,9 \pm 1,8$  g respectivement). Ces données sont d'une manière générale, inférieures à celles classiquement rapportées pour le genre *Bos taurus* [18].

## 2. CARACTÉRISTIQUES PHYSIOLOGIQUES DE REPRODUCTION

Chez le zébu (*Bos taurus indicus*) la puberté apparaît 16 à 40 mois après la naissance [26].

La durée du cycle est de  $22,1 \pm 1,5$  jours chez la femelle zébu [28] de  $21 \pm 2,1$  jours chez le taurin baoulé [7] et de  $21,8 \pm 0,5$  j chez le zébu Goudali au Cameroun [31].

La dynamique folliculaire chez *Bos indicus* est caractérisée par des vagues de croissance et de régression au cours du cycle œstral comme en témoignent les diverses publications qui leurs ont été consacrées [2, 16, 43, 51]. Deux vagues de croissance folliculaire sont couramment décrites. Elles apparaissent en moyenne selon les auteurs aux jours  $3,3 \pm 1,0$  et  $12,3 \pm 1,0$  [2]; et aux jours  $2,1 \pm 0,36$  et  $10,5 \pm 0,62$  [14]. Le diamètre du follicule préovulatoire a été de  $10,8 \pm 2,5$  mm chez la vache Gir [51], de  $11,8 \pm 0,9$  mm chez la Goudali [38] et de 10-12 mm chez la vache Nellore [14]. L'intervalle entre le début de l'œstrus et l'ovulation identifiée par échographie est de 22 à 26 h chez le zébu Goudali [53]; de 25,8 h chez le zébu éthiopien [35] et de  $26,6 \pm 0,4$  h chez le zébu Nellore [46]. Le diamètre moyen du corps jaune est respectivement de 18,5 mm [14] et  $18,1 \pm 0,4$  mm [46] chez la vache et la génisse Nellore.

Les manifestations de l'œstrus sont chez *Bos indicus* semblables à celles de *Bos taurus* (excitation, beuglements, montes passives et actives, écoulement de mucus). Elles sont habituellement de courte durée et souvent discrètes [53], s'exprimant généralement la nuit [48].

Les manifestations de l'œstrus et surtout leur détection sont influencées par des facteurs propres à l'animal (niveau de production laitière) mais surtout par son environnement (saison, température, alimentation, formation des éleveurs...). En zones tropicales et subtropicales, ce facteur alimentaire influence également de manière déterminante l'anoestrus pubertaire et du postpartum. Ainsi, les vaches qui mettent bas durant la saison pluvieuse ont une reprise plus précoce de leur activité [11]. De même, l'allaitement permanent ou la présence permanente des veaux près de leur mère augmente significativement ( $P < 0,001$ ) la durée de l'anoestrus du postpartum chez les vaches Zébu.

Les intervalles entre le vêlage et les premières chaleurs sont respectivement de  $43 \pm 10$  j,  $72 \pm 9$  j et  $133 \pm 11$  j pour les vaches séparées de leurs veaux, celles dont les veaux n'ont pu avoir accès à la mamelle et celles qui ont allaité leurs veaux [36]. Un intervalle de 41 jours entre le vêlage et les premières chaleurs a été observé chez les vaches N'dama et Baoulé dont le veau est mort durant les 15 premiers jours [41].

La durée moyenne de la gestation est de 285 jours dans la sous espèce *Bos taurus indicus* [32, 45]. Chez le zébu Goudali, elle est de  $293,4 \pm 0,4$  jours et dépend significativement ( $P < 0,05$ ) du sexe du veau, sa durée étant plus élevée chez la femelle portant un veau de sexe mâle ( $294,1 \pm 1,2$  contre  $291,1 \pm 1,2$  jours) [32]. Le numéro de lactation et l'âge de la vache n'auraient pas d'effet significatif ( $P > 0,05$ ). Chez le zébu Gobra ( $n = 183$ ) au Sénégal, la durée de la gestation serait de 293 jours  $\pm 2$  jours. Elle ne serait pas influencée par le sexe du fœtus [10]. Semblable observation a été par ailleurs rapportée chez le zébu et le bovin Sanga au Ghana (*Bos taurus taurus*) [39].

La saison ne semble pas avoir d'influence sur la durée de la gestation comme rapportée par Osei [41] chez des N'dama au Ghana.

La durée de l'involution utérine est de  $29 \pm 1$  jours chez le zébu Gobra ( $n = 83$ ) et est comparable à celles rapportées pour la femelle de race Baoulé et Ndama [8, 11]. Elle augmente avec l'âge et la parité [11].

### 3. GESTION HORMONALE DE LA REPRODUCTION

Peu d'études ont été consacrées aux performances de reproduction des zébus africains. L'âge au premier vêlage et l'intervalle de vêlages seraient compris respectivement entre 30 et 60 mois et entre 14 et 16 mois. Ces moyennes dépendent des conditions d'élevage des études réalisées. Selon Sokouri et al. [47], l'âge au premier vêlage varie entre 45 et 60 mois et l'intervalle entre deux vêlages serait en moyenne de 474 jours en milieu paysan. Selon Adamou-N'Diaye et al. [1], l'âge du premier vêlage serait au Bénin de 39,1 mois chez la vache Borgou en système d'élevage extensif et de 30,1 mois en système semi-intensif. En station un âge moyen de  $38,6 \pm 1,1$  mois a été observé chez le zébu Goudali. Selon Denis et al. [10], l'âge du premier vêlage serait au Sénégal de 45 mois et l'intervalle entre vêlage de 15,5 mois pour le zébu Gobra élevé en station. Au Niger, ces deux paramètres seraient respectivement de 36,5 et 14 mois pour la femelle Azawak élevée en station [15].

Compte tenu de ces performances, et pour permettre un recours plus intensif à l'insémination artificielle, divers protocoles hormonaux visant à induire et synchroniser les chaleurs ont été envisagés. Les uns à base de PGF2 $\alpha$  trouvent leur principale application chez les génisses et les vaches manifestant une activité cyclique régulière. Les autres à base de progestagènes sont davantage indiqués en cas d'anoestrus prolongé après la naissance (anoestrus pathologique pubertaire) ou après le vêlage (anoestrus pathologique du postpartum). Le norgestomet (3 mg) et la progestérone (1,38 à 1,5 g) sont administrés durant 9 à 10 jours, respectivement sous la forme d'implants sous-cutanés (CRESTAR®) ou par voie vaginale (PRIDND : Progesterone Releasing Intra vaginal Device ou CIDR® : Control Internal Drug Releasing [3, 5, 54]. Selon les cas, ces progestagènes peuvent être associés à une injection de PGF2 $\alpha$  réalisée le plus souvent deux jours avant le retrait de l'implant ou du dispositif vaginal. Cette injection a pour but d'induire la lutéolyse du corps jaune éventuellement présent. De même une injection d'eCG (350 à 500UI) est-elle pratiquée à la fin du traitement à base de progestagènes. Ce traitement a pour effet de favoriser la croissance folliculaire et l'ovulation après le retrait du progestagène. Les inséminations sont effectuées sur chaleurs observées ou systématiquement à 48 heures ou à 48 et 72 heures après le retrait de l'implant ou de la spirale. Une synthèse de 1348 traitements effectués sur des Bos indicus majoritairement de race Azawak ou Nellore démontre que (1) l'oestrus apparaît en moyenne 28,3 heures [15 à 35,9 heures] après le retrait du progestagène, (2) le taux moyen de chaleurs observées est de 82,1% [57,1 à 100 %], (3) la durée moyenne des chaleurs est de 11,8 heures [11,3 à 12,2

heures] et que (4) le taux moyen de gestation est de 46,6 % [22 à 57,6 %] [Tableau I]. Le pourcentage de chaleurs induites est comparable à celui observé après une double injection de PGF2 $\alpha$  à 11 jours d'intervalle [80,9 %]. Le protocole à base de PGF2 $\alpha$  induit par contre un plus faible taux moyen de gestation [31,4 %].

Le pourcentage de chaleurs induites par les progestagènes [57,1 à 100 %] chez Bos indicus sont comparables voire supérieurs à ceux rapportés pour Bos taurus. Ainsi, l'administration de progestérone au moyen d'une spirale vaginale et de norgestomet par voie sous-cutanée s'accompagne endéans les 3 à 5 jours après le traitement de respectivement 88 à 90 % et de 76 à 98 % d'animaux en chaleurs [21]. De même, après une double injection de PGF2 $\alpha$ , le pourcentage d'animaux observés en chaleurs est compris entre 76 et 100 %. Chez Bos taurus, 85 à 90 % des vaches présentent des chaleurs trois à cinq jours après une double injection de prostaglandine réalisée à quatorze jours d'intervalle, ce pourcentage étant compris entre 55 et 60 % si les injections sont réalisées à onze jours d'intervalle. Le choix de l'intervalle entre les deux injections n'est pas anodin. Il doit être d'une part, suffisamment court pour qu'au moins l'une des deux injections soit réalisée pendant la phase dioestrals du cycle et, d'autre part, suffisamment long pour être supérieur au temps nécessaire à l'apparition d'un oestrus et au développement d'un nouveau corps jaune sensible à la seconde injection de prostaglandine. Aussi, un intervalle de onze jours est habituellement conseillé chez les génisses et un intervalle de quatorze jours chez les vaches [les génisses récupèrent en effet plus vite que les vaches un corps jaune sensible à la PgF2 $\alpha$ ] [21]. La durée moyenne des chaleurs (11,8 heures) est comparable à celle de 10 à 13 heures observée après traitement de femelles Bos taurus au moyen de CRESTAR® et de PRIDND [51].

Les pourcentages de gestation obtenus chez Bos indicus après induction au moyen d'une spirale [25,8 à 57,6 %] et d'un implant sous cutané [21,6 à 66,6 %] [Tableau I] sont comparables à ceux compris entre 37 et 60 % et entre 21 et 68 % après traitement de femelles Bos taurus au moyen respectivement d'une spirale vaginale et d'un implant sous-cutané [20]. Les pourcentages de gestation obtenus après injection unique de PGF2 $\alpha$  (29,2 à 40 %) (Tableau I) est comparable à celui de 28,8% ( $n=350$ ) [19] après insémination réalisée sur chaleurs détectées après injection unique de PGF2 $\alpha$ .

La disparité des résultats observés entre les études est imputable à la multiplicité des facteurs hormonaux et zootechniques. Le stade du cycle de l'animal auquel le traitement est effectué présente un effet sur le délai de réponse, le degré de synchronisation et le taux de gestation.

Chez Bos taurus, l'oestrus survient plus tardivement après une administration de PGF2 $\alpha$  entre J<sub>10</sub> et J<sub>15</sub> que si l'injection est réalisée entre J<sub>5</sub> et J<sub>9</sub>. Ainsi, l'intervalle moyen entre le traitement et l'apparition de l'oestrus a été respectivement de 70 et 62 heures selon que les animaux ont été traités au milieu (J<sub>8</sub> et J<sub>11</sub>) ou en fin (J<sub>12</sub> et J<sub>15</sub>) de la phase dioestrals. A la différence des prostaglandines, l'induction des chaleurs au

moyen des progestagènes est possible quelque soit le stade du cycle de l'animal. Le pourcentage de chaleurs induites, leur délai d'apparition, leur degré de synchronisation et par conséquent la fertilité apparaissent optimaux lorsque le traitement est mis en place pendant la phase d'activité du corps jaune chez des animaux cyclés [21].

Plusieurs facteurs dont le sevrage, l'alimentation, le stade du postpartum, l'âge des animaux et la politique d'insémination peuvent aussi expliquer les différences entre les résultats sur les taux d'induction et de fertilité. Le sevrage est connu pour induire plus précocement les chaleurs et donc d'exercer un effet bénéfique sur le pourcentage de chaleurs observées ainsi que sur la fertilité. Le bon état d'embonpoint chez des vaches allaitantes suite à une complémentation énergétique présente un effet positif sur la fertilité qui apparaît meilleure chez les animaux âgés de 13 mois. Enfin, il semble que le recours à une double insémination systématique après induction aux progestagènes soit à l'origine d'une meilleure fertilité [21].

#### 4. CAS SPÉCIFIQUE DU NIGER

Au Niger, les premières inséminations artificielles ont été réalisées en 1999 sur des vaches de race Azawak et Goudali [54]. De 2001 à 2010, plusieurs centaines (775) de femelles de race Azawak mais aussi Djelli, Goudali, Bororo et Kouri, élevées en station (184) ou dans des élevages privés (591) ont été inséminées au moyen de sperme frais ou congelé de taureaux Azawak ou de sperme congelé de taureaux de races européennes (Piémontais, Holstein, Brune des alpes et Valdôtaine) [23]. Dans l'un et l'autre cas les constats de gestation ont été réalisés par palpation manuelle deux à trois mois après la dernière insémination.

Les données collectées ont permis de préciser les résultats potentiels et les effets de divers facteurs susceptibles d'influencer la fécondité et la fertilité des animaux inséminés [23] [Tableau II]. Le recours à l'insémination artificielle permet l'obtention d'un taux moyen de gestation égal à 29,9 %, ce pourcentage étant comparable en station [28,0 %] et en élevage privé [30,7 %].

Plusieurs facteurs ont exercé une influence significative sur le taux de gestation. Le taux de gestation a été plus élevé après insémination sur chaleurs naturelles qu'induites tant en station [43,4 vs 25,6 %] que dans les élevages privés [50,0 vs 30,1 %]. La nature du protocole hormonal d'induction des chaleurs n'a eu un effet significatif que dans les élevages privés. Le taux de gestation obtenu après une double injection de PGF2 $\alpha$  s'y est révélé significativement plus faible [8,4 %] que ceux observés après utilisation de protocoles à base de progestagènes [23,4 à 39,5 %]. Enfin, en station, la fertilité observée après insémination au moyen de semence fraîche a été significativement plus élevée [31,2 %] que celle faite avec la semence congelée [21,7%]. Ce facteur n'a pas eu de différence significative dans les élevages privés [30,2 vs 27,1 %]. La saison et le stade du postpartum ne semblent par contre pas avoir d'effets significatifs sur le taux de gestation.

Ces résultats confirment que l'insémination artificielle constitue un outil d'amélioration génétique possible de l'élevage bovin au

Tableau I. Traitements aux progestagènes associés ou non à la PMSG et/ou à la prostaglandine F2alpha chez la femelle Bos indicus

Références	Pays	Race	N	Traitement	PGF2 $\alpha$	eCG	IA	Délai oestrus (h)	induction (%)	Durée chaleurs (h)	Gestation (%)
Cissé 1993	Mali	Moure	40	PGF2 $\alpha$ (J0 et J11)			CO	ND	100,0	ND	40
Vounparet et al. 2014	Tchad	Madara	170	PGF2 $\alpha$ (J0 et J11)			72 et 96h	ND	76,5	ND	29,4
<b>Moyenne pondérée</b>			<b>210</b>						<b>80,9</b>		<b>31,4</b>
Issa et al. 2012	Niger	Azawak	205	Crestar (10 J)	J7	350 UI	CO	ND	78,8	ND	22
Zongo et al. 2012	B. Faso	Goudali	82	Crestar (10 J)	J8	400 UI	48 et 72h	30,4 $\pm$ 4,8	95,1	12,1 $\pm$ 2,4	42,7
Zongo et al. 2012	B. Faso	Azawak	88	Crestar (10 J)	J8	400 UI	48 et 72h	35,9 $\pm$ 3,9	90,9	11,3 $\pm$ 1,4	21,6
Zongo et al. 2001	B. Faso	Azawak	66	Crestar (10 J)	J8	400 UI	24 à 36h	15 $\pm$ 2,9	100,0	ND	42,3
Wéré et al. 2012	B. Faso	Goudali	20	Crestar (10 J)	J8	400 UI	48h	32,7 $\pm$ 4,7	95,0	12,2 $\pm$ 1,30	45
Wéré et al. 2012	B. Faso	Azawak	19	Crestar (10 J)	J8	400 UI	48h	30,1 $\pm$ 6,2	94,7	12,2 $\pm$ 1,30	36,8
Mbaye et Ndilaye 1993	Sénégal	Gobra	14	Crestar (10 J)	J8	500 UI	CO	ND	60,0	ND	35,7
Vounparet et al. 2014	Tchad	Wedara	120	Crestar (10 J)	J8	500 UI	48 et 72h	ND	77,8	ND	66,6
Sa Filho et al. 2009	Bésil	Nellore	652	CIDR (J9)	J7	300-400UI	48h	ND	82,1	ND	57,6
Issa et al. 2012	Niger	Azawak	55	PRID (J9)	J7	350 UI	CO	ND	59,7	ND	25,8
Issa et al. 2013	Niger	Azawak	14	PRID (J9)	J7	350-400UI	48 et 72h	ND	57,1	ND	28,5
Issa et al. 2013	Niger	Azawak	13	CIDR (J9)	J7	350-400UI	48 et 72h	ND	61,5	ND	38,4
<b>Moyenne pondérée</b>			<b>1348</b>						<b>82,1</b>		<b>46,6</b>

CO : Chaleurs observées ; ND : Non déterminé.

Niger. Leur amélioration implique la prise en considération de divers facteurs d'influence possible. Au nombre de ceux-ci, on peut citer l'importance de l'examen clinique des animaux avant la mise en place d'un traitement hormonal d'induction des chaleurs. Cet examen permettrait de mieux sélectionner les animaux sur base de leur poids, de leur état corporel et de leur cyclicité ou non. Il serait également important d'améliorer les conditions d'utilisation de la semence congelée. En effet, les

taux de survie (46,9% ± 12,04) obtenus après décongélation de la semence des taureaux sont très variables et compris entre 29% et 67% [23]. Sur le plan zootechnique, il serait sans doute indispensable d'analyser les pistes d'amélioration possible de la détection des chaleurs et de l'alimentation. Les études relatives à la physiopathologie de la reproduction de *Bos indicus* sont moins nombreuses que celles consacrées à *Bos taurus*. On peut y voir une excellente opportunité de développement des recherches en ce domaine. Leurs résultats permettraient de mieux adapter les protocoles hormonaux d'induction des chaleurs et de recourir de manière plus intensive encore à l'insémination artificielle.

## Conclusion

Ce travail de synthèse a dressé un état des lieux des connaissances actuelles dans le domaine de la reproduction de

*Bos indicus*. Les caractéristiques générales ont été précisées. Il reste un important travail de recherche à faire pour préciser les effets potentiels de l'âge, de l'alimentation sur et notamment la dynamique de la croissance folliculaire et lutéale lors de la puberté et du postpartum. L'échographie constitue en ce domaine un outil indispensable.

Cette synthèse a également actualisé les résultats potentiels offerts par l'insémination artificielle réalisée sur chaleurs naturelles ou induites. Elle démontre la nécessité de poursuivre les essais de terrains sur des effectifs suffisants afin d'analyser les effets de divers facteurs propres à l'animal mais aussi à son environnement. Nous plaçons en ce domaine pour la mise en place d'essais multicentriques au travers d'une base de données commune aux divers intervenants dans divers pays. L'insémination artificielle ne constitue qu'un outil d'amélioration génétique de la production de lait et de viande. Son utilisation doit s'effectuer en concertation avec les généticiens et les nutritionnistes.

**Tableau II : Effets de différents facteurs sur la fertilité des zébus après insémination artificielle au Niger (Source : [23])**

Paramètre	Station		Elevages privés		Total	
<b>Caractéristiques</b>						
Nombre élevages	1		48			
Nombre de femelles	184		591		775	
Nombre d'IA	385		822		1207	
Nombre IA fécondantes	108		253		361	
Nombre IA non fécondantes	277		569		846	
	Station		Elevages privés		Moyenne	
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Total	(%)
<b>Taux de réussite (%)</b>						
Total	385	28,0 <sup>a</sup>	30,7 <sup>a</sup>		29,9	
en 1ère IA	215	24,6 <sup>a</sup>				
en 2ème IA	88	36,3 <sup>a</sup>				
en 3ème IA	82	28,0 <sup>a</sup>				
<b>Mode d'IA</b>						
Sur chaleurs naturelles	53	43,4 <sup>a</sup>	28	50,0 <sup>a</sup>	81	45,6
Sur chaleurs induites	332	25,6 <sup>b</sup>	794	30,1 <sup>b</sup>	1126	28,7
Protocole au Crestar®	99	21,3 <sup>a</sup>	150	23,4 <sup>a</sup>	249	22,5
Protocole au PRID <sup>ND</sup>	51	29,5 <sup>a</sup>	511	31,2 <sup>a</sup>	562	31,0
Protocole au CIDR®	18	33,4 <sup>a</sup>	109	39,5 <sup>a</sup>	127	38,5
Protocole de double PGF2α	34	23,6 <sup>a</sup>	24	8,4 <sup>b</sup>	58	17,2
Protocole GPG	7	28,6 <sup>a</sup>			7	28,6
<b>Type de semence</b>						
Semence fraîche	256	31,2 <sup>a</sup>	208	30,2 <sup>a</sup>	464	30,7
Semence congelée	129	21,7 <sup>b</sup>	206	27,1 <sup>a</sup>	335	24,9
<b>Période de l'IA</b>						
De mars à juin	76	27,6 <sup>a</sup>				
De juillet à octobre	161	28,5 <sup>a</sup>				
De novembre à février	148	27,7 <sup>a</sup>				
<b>Post-partum au moment de la mise à la reproduction</b>						
Post-partum < 45j	20	30,0 <sup>a</sup>				
Post-partum > 45j	269	29,7 <sup>a</sup>				

IA : insémination artificielle ; les chiffres suivis des lettres différentes (a, b) dans la même colonne indiquent une différence significative au seuil de P<0,05.

## Bibliographie

- 1 - ADAMOU-N'DIAYE M., GBANGBOCHÉ A.B. et DAOUA I. 2003. Effet du système de production sur l'âge au premier vêlage chez la vache Borgou au Bénin. Etude rétrospective. *Tropicicultura*, 21, 2, 51-55.
- 2 - AKTER Z., TALUKDER A.K., AKTER T., KABIR M.S., KAMAL M. M., BARI F.Y. et SHAMSUDDIN M. 2010. Ultrasonographic Study of Ovarian Cyclicity in Zebu Cows of Bangladesh. Vol. 5 No. 2, Article 65. Department of Surgery and Obstetrics, Bangladesh Agricultural University (BAU), Mymensingh, Bangladesh.
- 3 - BARUSELLI P.S., REIS E.L., MARQUES M.O., NASSER L.F. et BÓA G.A., 2004. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science* 82-83; 479-486.
- 4 - BEAL W.E., GOOD A. et PETERSON L.A., 1984. Estrus synchronization and pregnancy rate in cyclic and non cyclic beef cows and heifers treated with synchromate B or norgestomet and alfaprostol. *Theriogenology*, 22, 59-66.
- 5 - BÓA G.A., BARUSELLI P.S. et MARTINEZ M.F., 2003. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. *Animal Reproduction Science* 78, 307-326.
- 6 - CHEMINEAU P., COGNIÉ Y. et HEYMAN Y., 1996. Maîtrise de la reproduction des mammifères d'élevage. *Productions Animales, INRA*, (hors série), 5-15.
- 7 - CHICOTEAU P., COULIBALY M., BASSINGA A. et CLOE C. 1990. Variations saisonnières de la fonction sexuelle des vaches Baoulé au Burkina Faso. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (3): 387-393.
- 8 - CHICOTEAU P., MAMBOUE E., CLOE C. et BASSINGA A., 1989. Uterine involution and post-partum resumption of ovarian cyclicity in Baoule (*Bos taurus*) and Zebu (*Bos taurus indicus*) cows in Burkina Faso., *Zuchthygiene*, 24: 259-264.
- 9 - CISSÉ A.B., 1993. Synchronisation des chaleurs chez des vaches Ndama et Zébu Maure avec la prostaglandine F2 $\alpha$ . In : Maîtrise de la reproduction et Amélioration génétique des ruminants. Apport des technologies nouvelles, *Actualités Scientifiques AUPELF-UREF*, Dakar NEAS 21-26.
- 10 - DENIS J. et THIONGANE A., 1973. Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudié au centre de recherches zootechniques de Dahr. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* 26 (4): 49-60.
- 11 - DJABAKOU K., GRUNDLER G., LARE K. et KOUGBENA L., 1991. Involution utérine et reprise de cyclicité post-partum chez les femelles bovines trypanotolérantes: N'dama et Baoulé. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* 44 (3): 319-324.
- 12 - DUTEURTRE G. et CORNIAUX C., 2013. Etude relative à la formulation du programme d'actions détaillé de développement de la filière lait en zone UEMOA. CIRAD. Rapport définitif. Ouagadougou: 75p.
- 13 - FÉDÉRATION DES COOPÉRATIVES LAITIÈRES, Sd. <http://www.fncl.coop/filiere-laitiere/produits-laitiers-un-marche-mondial-en-croissance#conso>
- 14 - FIGUEREIDO R. A., BARRROS C.M., PINHEIRO O.L. et SOLER J.M.P., 1997. Ovarian follicular dynamics in Nellore breeds (*Bos indicus*) cattle. *Theriogenology*, 47, 1489-1505.
- 15 - ACHARD F. et CHANONO M., 2006. Exemple d'une gestion pastorale réussie au Sahel : la station d'élevage de Toukounous (Niger). *Sécheresse Vol 17*, n°1-2 ; 76-82.
- 16 - GAUR M., PUROHIT G.N., 2007. Follicular dynamics in Rath (Bos indicus) cattle, 2007. *Vet. Archiv.* 77:177-186.
- 17 - GRIMARD B., HUMBLLOT P., PONTER A.A., CHASTANT S., CONSTANT F. et MIALOT J.P., 2003. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. *INRA Prod. Anim.*, 16(3), 211-227.
- 18 - HANZEN Ch. 2012. Propédeutique de l'appareil génital de la vache. (Cours [http://www.therioruminant.uig.ac.be/notes/200910/R01\\_Prequis%20anatomo-physio\\_femelle\\_2010.pdf](http://www.therioruminant.uig.ac.be/notes/200910/R01_Prequis%20anatomo-physio_femelle_2010.pdf).)
- 19 - HANZEN Ch., BOUDRY B., DRION P.V., 2003. Induction et synchronisation de l'oestrus par la PgF2 $\alpha$ . *Le Point Vétérinaire / N° 236 / Juin 2003* 22-23.
- 20 - HANZEN Ch., BOUDRY B. et BOUCHARD E., 2003. Protocole GPG et succès de reproduction. *Le Point Vétérinaire / N° 238 / Août Septembre 2003* 50-54.
- 21 - HANZEN Ch. et LAURENT Y. 1991. Application des progestagènes au traitement de l'anoestrus fonctionnel dans l'espèce bovine. *Ann. Méd. Vét.* 135, 547-557.
- 22 - HANZEN Ch., THERON L. et RAO A-S 2013., Gestion de la reproduction dans les troupeaux bovins Laitiers. *RASPA*, 11(S):91-106.
- 23 - ISSA M., 2012. Mise au point et application de l'insémination Artificielle à l'amélioration des productions en lait et viande du zébu au Niger. Habilitation à diriger des recherches. Université Abdou Moumouni de Niamey.
- 24 - ISSA M., MARICHATOU H., SEMITA C., NERVO T., YÉNIKOYE A., CRISTOFORI F. et TRUCCHI G., 2013. Comparative Study of Two Methods of Induction of Estrus and Fertility Following Artificial Insemination in Azawak Zebu in Niger *Journal of Life Sciences* 7(5):527-531.
- 25 - KASTELIC J.P., WALTER O., OLSON, MARCELO M., BYRNE C.R., REUBEN J. et MAPLETOF T., 1999. Synchronization of estrus in beef cattle with norgestomet and estradiol valerate. *Can Vet J.* 40: 173-178.
- 26 - KOUAMO J., A. SOW, A. LEYE, G.J. SAWADOGO et G. A. OUEDRAOGO 2009. Amélioration des performances de production et de reproduction des bovins par l'utilisation de l'insémination artificielle en Afrique Subsaharienne et au Sénégal en particulier : état des lieux et perspectives, *RASPA* 7(3-4):139-148.
- 27 - MARICHATOU H., M. ISSA, I. HAMADOU, M. ASSANE et SEMITA C., 2010. Efficacité de la synchronisation des chaleurs et insémination artificielle chez le bovin Azawak: intérêt du profil de progestérone *Tropicicultura*, 28(3):161-167.
- 28 - MARICHATOU H., HAMIDOU T. et AMADOU T., 2004. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. Fiche technique destinée aux vétérinaires, techniciens, inséminateurs, conseillers et producteurs. Unité de recherche en productions animales (URPAN), CIRDES 01 BP 454, Bobo-Dioulasso 01, BURKINA FASO
- 29 - MARICHATOU H., HAROUNA K., HENRI K.M. et GILLES V., 2005. Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Niger, document de travail n°4, Coordination ISRA-BAME.
- 30 - MBAYE M. et NDIAYE M., 1993. Etude des chaleurs et de la fertilité après un traitement de maîtrise de la reproduction chez la vache zébu Gobra. Pp : 27-37 ; In : *Actualités Scientifiques. Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants*. Apports des Technologies Nouvelles.
- 31 - MESSINE O., GREYLING J.P.C., SCHWALBACH L.J.M., MBAH D.A. et BAH G.S., 2007. Preliminary findings on the general characteristics of the estrous cycle in postpartum ngoundere gudali cows *tropicicultura*, 25(3):180-183.
- 32 - MESSINE O., SCHWALBACH L.J.M., MBAH D.A. et EBANGI A.L., 2007. Non-genetic factors affecting gestation length and postpartum intervals in gudali zebu cattle of the Adamawa highlands of Cameroon *Tropicicultura*, 25(3):129-133.
- 33 - MIALOT J.P., PONSART C., GIPLOULOU C., BIHOREAU J.L., ROUX M.E. et DELETING F., 1998. The fertility of autumn calving suckler beef cows is increased by the addition of prostaglandin to progesterone and ECG estrus synchronization treatment. *Theriogenology*, 49, 1353-1363.
- 34 - MOUSSA GARBA M., MARICHATOU H., ISSA M., ABDOUL AZIZ M.L. et HANZEN Ch., 2014. Tractus génital des vaches zébus (*Bos indicus*) au Niger. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 66 (4) : 137-142
- 35 - MUKASA-MUGERWA E. et MATTONI M., 1988. Estrous behavior in zebu cattle. IFS/SIPAR Joint Seminar on Animal Reproduction for African Countries Addis Ababa, 56-64.
- 36 - MUKASA-MUGERWA E., TEGEGNE A. et FRANCESCHINI R., 1991. Influence of suckling and continuous cow-calf association on the resumption of post-partum ovarian function in *Bos indicus* cows monitored by plasma progesterone profiles. *Reprod. Nutr. dev.* 71, 241-247.
- 37 - NDAMBI O.A., HEMME T. et LATACZ-LOHMANN U., 2007. Dairying in Africa - Status and recent developments. *Livestock Research for Rural Development*, 19 (8). [Accès internet] <http://www.lrrd.org/lrrd19/8/ndam19111.htm> Consulté le 1/06/2014
- 38 - NOGUEIRA G.P., 2004. Puberty in South American *Bos indicus* (Zebu) cattle. *Animal Reproduction Science* 82-83; 361-372.
- 39 - OBESE F.Y., OKANTAH S.A., ODDOYE E.O. et GYAWU P., 1999. Post-partum reproductive performance of Sanga cattle in small-holder peri-urban dairy herds in the Accra plains of Ghana. *Trop. Anim. Hlth Prod.* 31, 181-190.
- 40 - OFFICE INTERNATIONAL DES ÉPIZOOTIES, 2010. Disponible en ligne Adresse URL : [http://web.oie.int/wahis/public.php?page=country\\_population](http://web.oie.int/wahis/public.php?page=country_population). Consulté le 25/05/2014.
- 41 - OSEI S.A. et EFFAT-BAAH K. 1989. Reproductive performances of N'dama and West African Shorthorn cattle in the humid forest zone of Ghana. *Trop. Agr. Trinidad*, 66 (3): 256-258.
- 42 - PAYNE W.J.A. AND HODJES J 1997. African breeds, tropical cattle, Cambridge, UK, Blackwell science, 133-177.
- 43 - PITALA W., ZONGO M., BOLY H., COULIBALY I., NOELITA M. SOUSA, SAWADOGO L., LEROY P. et BECKERS J.F., 2004. Application de l'échographie à l'étude de la dynamique folliculaire à l'oestrus induit chez les femelles zébus 'Goudali', *Tropicicultura*, 22(3)110-115.
- 44 - RAPPORT GRAIN 2011: La grande arnaque du lait: <http://www.grain.org/fr/article/entrees/4435-la-grande-arnaque-du-lait>

- 45 - REYNOLDS W.L., DE ROUEN T.M., MOIN S., et KOONCE K.L., 1980. Factors influencing gestation length, birth weight and calf survival of Angus, zebu and zebu cross beef cattle. *J. Anim. Sci.* 51, 860-867.
- 46 - SA' FILHO O.G., MENEGHETTI M., PERES R.F.G., LAMB G.C. et VASCONCELOS J.L.M., 2009. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility *Theriogenology* 72:210-218.
- 47 - SOKOURI D.P., YAPI-GNAORE C.V., N'GUETTA A.S.P, LOUKOU N.E., KOUAO B.J., TOURE G., KOUASSI A. et SANGARE A., 2010. Performances de reproduction des races bovines locales de Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci.* 36: 2353- 2359.
- 48 - SOLANO J., ORIHUELA A.B., GALINAC C.S., MONTIEL F. et GALINDOC C.F., 2005. Relationships between social behaviour and mounting activity of Zebu cattle (*Bos indicus*), J. Solano et al. / *Applied Animal Behaviour Science* 94 197-203.
- 49 - THIAM MM. 1989. Actualité sur la maîtrise du cycle sexuel chez la femelle zébu (*Bos indicus*) en Afrique. *Th. Méd. Vét. Dakar*, 14.
- 50 - TREGASKES L.D., BROADBENT P.J., DOLMAN D.F., GRIMMER S.P. et FRANKLIN M.F., 1994. Evaluation of Crestar, a synthetic progestogen regime, for synchronization of estrus in maiden heifers used as recipients of embryo transfer. *Vet. Rec.*, 134:92-94.
- 51 - VIANA, J. H. M., FERREIRA A. D. M., FERREIRA W. et CAMARGO L.S.D.A. 2000. Follicular dynamics in Zebu Cattle. *Pseq. Agropec. Brasilia.* 35:2501-250.
- 52 - VOUNPARET Z., MOPATE L. Y., NADJILEM D. et DJONRET D. 2014. Evaluation of two methods of estrus synchronization of cattle in Chad. *Journal of Animal Science*, 4:13-17.
- 53 - WÉRÉ P., MOUSSA Z., HAMIDOU B., LAYA S., PASCAL L., JEAN- FRANÇOIS B. et MESSANVI G., 2012. Étude de l'oestrus et de la fertilité après un traitement de maîtrise des cycles chez les femelles zébus *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(1): 257-263.
- 54 - ZECCHINI M. et CRIMELLA C., 2003. Contribution au développement de la production laitière en zone péri urbaine de Niamey, *Etudes et recherches Sahélienne janvier-juin 8-9* ; 155-158.
- 55 - ZONGO M., BAYALA B., PITALA W., MEYER C., BOLY H. et SAWADOGO L., 2012. Induction d'oestrus et insémination artificielle chez les zébus Azawak et zébus Goudali au Burkina Faso *Tropicicultura*, 32(1):54-61.
- 56 - ZONGO M., WÉRÉ P., HAMIDOU B., LEROY P., SOUZA N.M., JEAN- FRANÇOIS B. et SAWADOGO L., 2001. Profil de la LH à l'oestrus induit des taurins Gourounsi et zébu Azawak. *Annales de l'Université de Ouagadougou, serie B, Vol IX.*

