



ARTICLE DE SYNTHÈSE

Caractéristiques de reproduction de la femelle trypanotolérante de race N'Dama

M.W.M. OKOUYI¹✉, A.R. KAMGA-WALADJO², S. DIARRA³ et Ch. HANZEN¹

¹Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Service de Thériogenologie des animaux de production, B42 Sart Tilman, B 4000 Liège

²École Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar. Service de Chirurgie – Reproduction. BP : 5077 Dakar, Fann – Sénégal.

³Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche (IPR/IFRA). UER Amélioration, Reproduction Animales. BP : 224 Bamako- Mali

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

Résumé

Les connaissances relatives à la reproduction de la femelle N'Dama demeurent anciennes et fort générales, les observations ayant été le plus souvent réalisées sur un nombre limité d'animaux et dans des contextes différents. Cet état des lieux confirme la nécessité de poursuivre et d'intensifier de manière aussi fédérée que possible les études visant à préciser davantage les caractéristiques et les performances de reproduction de cet important potentiel de développement de l'élevage bovin que représente la N'Dama pour l'Afrique. (RASPA, 12 (1) : 3-7).

Mots-clés : Trypanotolérance - N'Dama - Reproduction.

Abstract

Reproductive characteristics of female trypanotolerant N'Dama

Knowledge about the reproductive N'Dama remain old and very general, observations have been most often performed on a limited number of animals and in different contexts. This inventory confirms the need to continue and intensify so as federated possible studies to further clarify the characteristics and reproductive performance of this important development potential of cattle that represents the N'Dama to Africa.

Keys – Words: Trypanotolérance - N'Dama - Reproduction.

Introduction

CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PRODUCTIONS

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA REPRODUCTION

MAITRISE DU CYCLE SEXUEL DE LA N'DAMA

Conclusion

Introduction

Compte tenu de sa rusticité, son aptitude bouchère et sa trypanotolérance, la race N'Dama est, avec les races Baoulé et Lagunaire, une des principales races qui peut contribuer au développement de l'élevage bovin africain [2,5]. Le bovin N'Dama appartient à l'espèce *Bos Taurus* et serait originaire du Moyen-Orient. Sa présence en Afrique aurait été observée 5000 à 2350 années avant Jésus-Christ [5]. Les migrations berbères du 16^{ème} siècle ; auraient favorisé la constitution d'un noyau important qui se serait fixé dans les massifs montagneux du Fouta Djallon en Guinée (Figure 1). C'est à partir de ce noyau que la race s'est répandue dans le reste de l'Afrique [19], de l'ouest (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali, Sénégal, et Togo) et du centre (Angola, Cameroun, Congo,

Gabon et République démocratique du Congo). Le N'Dama a fait l'objet de nombreux programmes d'amélioration génétique [10,20]. Croisé avec la race Red-Poll dans les Caraïbes (île de Saint Croix), il a donné naissance à la race Sénépol [28]. Malgré les divers travaux effectués, en milieu traditionnels, en ferme ou en station, les caractéristiques physiopathologiques et les performances de reproduction du N'Dama sont encore mal connues [6, 17, 18, 21, 26]. Pourtant compte tenu de ses potentialités, elle pourrait faire l'objet d'améliorations notamment au travers de l'insémination artificielle. Aussi, nous a-t-il semblé intéressant de procéder à une revue bibliographique des connaissances dans le domaine de la physiologie et de la maîtrise de la reproduction de cette race.

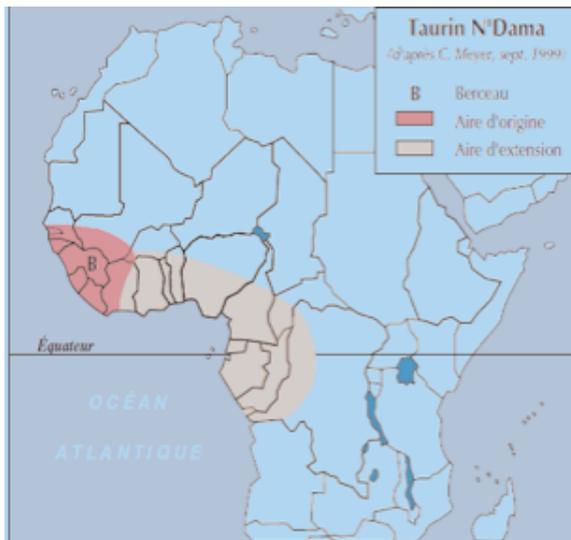


Figure 1 : Berceau et répartition géographique de la race N'Dama en Afrique (Meyer, C. 1999)

CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PRODUCTIONS

Le N'Dama est un bovin rustique sans bosse, de petit format, trapu et massif, aux cornes longues portées en lyre, en coupe ou parfois absentes. C'est un bovin de taille au garrot inférieure à 120 cm et qui est respectivement de $113,6 \pm 0,8$ cm et $116,4 \pm 1,6$ cm chez la femelle et le mâle. La tête est large, le chanfrein rectiligne et le front plat. La robe est uniformément fauve avec toutes les nuances possibles du clair, chez la femelle, au foncé chez le mâle (figure 2). Le N'Dama est surtout élevé pour ses qualités bouchères. Son poids à la naissance varie entre 14 et 17,7 kg [2, 5, 12]. La croissance des mâles est plus rapide que celle des femelles [12]. Les poids des mâles sont à 1, 2 et 4 ans respectivement compris entre 120-130 kg, 200-220 kg et 270-320 kg. Le poids à l'âge adulte est de $286,7 \pm 8,3$ kg chez la femelle et de $328,6 \pm 20$ kg chez le mâle [5]. Le rendement carcasse du taurin N'Dama est compris entre 50 et 54 % [5, 12]. Sa production laitière est médiocre [5], voire négligeable. Elle est en moyenne de 1,96 kg de lait par jour [8] voire de 3 l par jour sur une lactation de 180 jours [21]. Le N'Dama présente également une bonne aptitude à la traction. Le bœuf N'Dama bien dressé peut être utilisé comme animal de trait en culture attelée ; il peut tirer une charge de 350 kg à la vitesse de 4 km/h [5]. Son cuir est fin, de bonne qualité et connu sous le nom de «vachette de Guinée» utilisée pour la fabrication de sacoches, sacs ou chaussures [19].



Figure 1 : Génisse, 3 ans, 230 kg, (gauche) et Taureau, 5 ans, 400 kg (droite) de race N'Dama (Ranch Nyanga. Photo Cossic B. 2013)

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA REPRODUCTION

Les caractéristiques anatomiques spécifiques du tractus génital de la femelle N'Dama n'ont pas fait l'objet d'une description détaillée. Le plus souvent, les auteurs font référence à celles décrites pour le genre *Bos taurus*. De même, les informations relatives à l'âge d'apparition de la puberté sont-elles fort générales, certains auteurs faisant référence aux premières manifestations de l'oestrus [2, 21], d'autres [9, 16, 18] au moment d'acquisition d'un certain poids corporel (Tableau I) et d'autres encore au moment de mise à la reproduction des génisses. Les premières chaleurs apparaîtraient vers l'âge de 15 mois [2, 21]. La puberté serait atteinte à 27 [16] voire à 28 mois [9] pour un poids moyen estimé à 175 ± 20 kg voire 176 ± 24 kg. Pour d'autres auteurs, la puberté apparaît entre 26 (781 ± 156 jours) et 31 mois (949 ± 79 jours) [18]. Une mise à la reproduction à l'âge de 27 mois (779 ± 119 jours) a été recommandée [2]. L'influence de la saison de la naissance sur l'âge à la puberté a été signalée par plusieurs auteurs. Les génisses nées durant la saison pluvieuse sont plus précocement pubères que celle nées en saison sèche [2, 9]. Les caractéristiques spécifiques du cycle sexuel de la N'Dama (dynamique folliculaire, vitesse de croissance du follicule, moment de l'ovulation) n'ont pratiquement pas été étudiées. Néanmoins, comme présenté dans le tableau II, la durée du cycle, mesurée par évaluation de l'interoestrus suite à une série d'observations directes et/ou de marqueurs obtenus grâce à l'utilisation d'une vache androgénisée ou d'un boute-en-train (taureau vasectomisé ou à pénis dévié) serait comprise entre 20,3 [2, 26] et 21,08 jours [21]. Les manifestations œstrales seraient nocturnes et frustres [6, 26]. Dans les mêmes conditions, leur durée serait comprise entre 9 et 12 heures lorsque l'apparition est naturelle [2, 21, 26], de $12 \pm 5,4$ heures [17] ou de 11,1 heures [6] après induction au moyen d'une prostaglandine F2alpha et/ou d'un progestagène (Tableau III). Quelques études ont été consacrées à l'hormonologie de la N'Dama au cours du cycle. La concentration plasmatique en œstrogènes serait comprise entre 5,1 voire 5,8 pg/ml en dioestrus et 10,9 ng/ml en oestrus [16]. Une augmentation de la progestéronémie a été constatée 8 à 9 jours après l'oestrus [14]. Au cours du dioestrus, sa concentration serait comprise entre 7 et 14 ng/ml [14] soit une valeur habituellement plus élevée que celle observée pour des races bovines habituellement élevées en Europe [23, 24]. On a observé que chez les femelles zébus et européennes élevées au Nigeria la progestéronémie ne dépasse jamais les 5 ng/ml [1]. La concentration élevée de la progestérone serait donc une caractéristique des races trypanotolérantes [22]. Le pic préovulatoire de l'hormone lutéotrope (Luteinizing Hormone) s'observerait 5,3 heures après le début des chaleurs. Une concentration de 60 ng/ml s'observerait à ce moment pendant 6 à 7 heures [17]. La durée moyenne de la gestation chez la N'dama est comprise selon les études entre $280,1 \pm 7,96$ jours et 288 ± 7 jours (Tableau IV).

La durée de la gestation serait respectivement de 255 et 265 jours lors de présence de nombre de triplés et de jumeaux [11].

Tableau I : Age et poids à la puberté chez la femelle N'Dama

Pays	Effectifs	Méthodes	Âges (jours)	Poids (kg)	Références
Ghana	8	Dosage de la P4	856 ± 171	176 ± 2,4	Gyawu et al., 1989
Ghana	18	Dosage de la P4	781 ± 158	182 ± 14	Osei et al., 1991
Côte d'Ivoire	5	Visuelle : Oestrus	353 ± 73	< 200	Ralambofiringa, 1975
Côte d'Ivoire	5	Dosage de la P4	815 ± 104	175 ± 20	Meyer et Yesso, 1991
Congo	30	Visuelle : Oestrus	461,2 ± 33	184,6 ± 21	Akouango et al., 2010

Source : Modifié d'après Sauveroche et Wagner, 1993. Légende : P4 = progestérone

Tableau II : Durée du cycle œstral chez la femelle N'Dama

Pays	Effectifs	Durée du cycle	Références
Côte d'Ivoire	12	20,4 ± 1,1	Meyer et Yesso, 1989
Côte d'Ivoire	25	21,3 ± 2,7	Meyer et Yesso, 1987
Côte d'Ivoire	96	21,1 ± 0,6	Ralambofiringa, 1978
Mali	61	21,4 ± 1,5	Traoré et Bako, 1984
Sénégal	8	19,8 ± 1,0	Mbaye et al., 1989
Kenya	5	20,3 ± 2,2	Lorenzini et al., 1987
Ghana	12	20,6 ± 1,0	Gyawu et al., 1991
Congo	30	21,6 ± 0,6	Akouango et al, 2010

Source : Modifié d'après Sauveroche et Wagner, 1993.

L'involution utérine est terminée 30 jours en moyenne après le vêlage [7, 15]. La durée serait plus courte chez les femelles âgées de moins de 5 ans [29]. Une reprise de l'activité ovarienne déterminée par des suivis de la concentration plasmatique en progestérone s'observerait à partir du 30ème jour après le vêlage, des valeurs comprises entre 34 et 223 jours ayant été rapportés en fonction du système d'élevage et de la méthode de l'étude (Tableau V). Les conditions d'élevage seraient de nature à influencer la durée de l'anœstrus ainsi évalué [9]. L'âge de la mère ou le numéro de vêlage seraient sans influence [7, 9,18]. Les vaches qui n'allaitent pas leur veau témoigneraient d'une reprise plus précoce de l'activité ovarienne [22]. Les apports alimentaires et donc indirectement la saison de vêlage constituent les principaux facteurs d'influence de la durée de l'anœstrus du postpartum [22]. Les vaches qui accouchent durant la saison pluvieuse ont une reprise plus précoce de leur activité ovarienne [9].

Tableau III : Durée de l'oestrus chez la femelle N'Dama

Pays	Effectifs	Durée œstrus	Références
Oestrus naturel			
Côte d'Ivoire	24	11 h 50 ± 1 h 30	Ralambofiringa, 1978
Mali	61	9 h 38 ± 1 h 51	Traoré et Bako, 1984
Congo	30	10 h 34 ± 1 h 15	Akouango et al, 2010
Oestrus induit aux prostaglandines			
Ghana	12	11 h 40 ± 1 h 25	Gyawu et al., 1991
Côte d'Ivoire	8	12 h 00 ± 2 h 00	Meyer et Yesso, 1990
Oestrus induit au Norgestomet			
Sénégal	89	11 h 15	Diop et al, 1998

Source : Modifié d'après Sauveroche et Wagner, 1993.

Tableau IV. Durée de gestation chez la femelle N'Dama

Pays	Effectifs	Durée	Références
Côte d'Ivoire	30	285 ± 2	Coulomb, 1976
Côte d'Ivoire	18	288 ± 7	Ralambofiringa, 1978
Ghana	6	292 ± 5	Gyawu et al., 1989
Guinée	29	280,1 ± 7,9	Kamga-Waladjo et al., 2006

Source : Modifié d'après Sauveroche et Wagner, 1993.

Tableau V : Reprise post-partum du cycle sexuel chez la femelle N'Dama

Pays	Effectifs	Méthodes	Délais (jours)	Références
Gambie	203		141	
Gambie	24	Dosage de la P4	60	Gyawu, 1988
Ghana	62		77	
Guinée	42	Visuelle (1er oestrus)	113,3 ± 16,5	Kamga-Waladjo et al. 2006
Congo	-	Visuelle (1er oestrus)	165,1 ± 15	Akouango et al. 2010
Togo	35	Dosage de la P4	34	
		Visuelle (1er oestrus)	44	Djabakou et al., 1991
		Exploration des ovaires	60	
Côte d'Ivoire	96	Visuelle (1er oestrus)	72,9	Ralambofiringa, 1978
Côte-d'Ivoire	13	Dosage de la P4	88 ± 51	
		Visuelle (1er oestrus)	121 ± 81	Yesso et al., 1991
		Visuelle (2ème oestrus)	223 ± 72	

Source : Modifié d'après Sauveroche et Wagner, 1993. Légende : P4 = progestérone

MAITRISE DU CYCLE SEXUEL DE LA N'DAMA

Selon les études, l'âge au premier vêlage de la N'dama et l'intervalle entre vêlages seraient respectivement compris entre 36 et 50 mois [2, 5, 8, 13, 19, 21, 25, 30] et entre 398 ± 36 jours et $456,2 \pm 12$ jours [2, 11]. En milieu d'élevage traditionnel, l'intervalle entre le vêlage et la première insémination ou saillie (période d'attente) serait de $165,1 \pm 15$ jours [2] voire de $113,3 \pm 16,5$ jours [11] en cas d'induction hormonale des premières chaleurs. Chez les animaux cyclés, la prostaglandine F2alpha est davantage utilisée. Ce traitement induit l'apparition d'un oestrus 60 heures plus tard en moyenne [4, 17, 27]. L'implant sous-cutané de CRESTAR® (Intervet, Angers, 3mg de norgestomet) et la spirale vaginale imprégnée de progestérone PRID® (CEVA, Libourne, 1,55 g de progestérone) constituent les principaux traitements utilisés chez la N'Dama pour induire et synchroniser les chaleurs chez les animaux non cyclés voire chez les animaux cyclés. Ces traitements à base de progestagènes sont le plus souvent associés à une injection d'eCG (Equine Chorionic Gonadotropin) et/ou de prostaglandine F2alpha suivant les protocoles (Tableau VI). Les chaleurs apparaissent en moyenne chez 92,6 à 97,8 % des animaux traités, 36 et 44 heures respectivement après le retrait de l'implant sous cutané et la spirale vaginale [6, 27]. Toutefois, [6] révèlent un taux de chaleurs anovulatoires de 43% observé sur des femelles N'Dama élevées en milieu traditionnel où le pâturage est de qualité insuffisante. L'association du sevrage au traitement

contribuerait à améliorer la fertilité [3]. Les taux de gestation obtenus après traitement au moyen de progestagènes (63 %) ou de prostaglandines F2α (77,4 %), ne seraient chez la N'Dama, significativement pas différents [27]. La gonadolibérine (GnRH) utilisée le jour de l'insémination effectuée 56 h après le traitement associant un Progestagène, une PGF2a et l'eCG, a amélioré la fertilité de 4,8 % dans un troupeau de 42 femelles N'Dama [11]. L'objectif de la gestion hormonale des cycles est de permettre une meilleure planification des activités d'élevage mais également la mise en place d'une véritable politique africaine de l'utilisation rationnelle de l'insémination artificielle dans des programmes d'amélioration du potentiel génétique de la race N'Dama.

Conclusion

La présente synthèse s'est voulue aussi exhaustive que possible. Force est de constater que les connaissances relatives à la reproduction de la N'dama revêtent une connotation fort générale. Cependant, divers travaux plus récemment publiés confirment l'intérêt croissant de la communauté scientifique africaine pour la race N'Dama. Il nous semble important de poursuivre les études visant à mieux préciser les caractéristiques de reproduction et de production de la femelle mais également du mâle N'Dama. L'élaboration fédérée entre chercheurs d'une base de données commune rassemblant les diverses observations physiologiques ou pathologiques de reproduction ou zootechnique pourrait permettre de mieux quantifier les performances de reproduction

Tableau VI. Délai d'apparition des chaleurs, taux d'induction et taux de gestation après traitements aux prostaglandines F2alpha et/ou progestagènes chez la femelle N'Dama.

	Traitements effectués	Nombre d'animaux	Délai d'apparition des chaleurs (h)	Taux d'induction (%)	Taux de Gestation (%)
Traitements aux prostaglandines					
Cissé AB, 1993	2PG à 11 j, 2IA 72 et 96 h	20	72	90	45
	Après la 2ème injection 2PG à 11 j, IA sur chaleurs observées	20	72	90	60
Meyer et Yesso, 1995	1 PG entre les 10-15 ^{ème} jours du cycle	7	59,9 ± 9,2	100	ND
Voh et al., 2004	2 PG à 13j, IA 12 h après chaleurs observées.	31	ND	96,8	77,4
Traitements au Norgestomet					
Diop et al., 1998	Implant 9 j + PGF2α.	91	9-63	97,8	ND
Traitements au PRIDND					
Voh et al., 2004	PRID® 12 j, IA 12h après chaleurs observées	35	ND	92,6	63
Kamga-waladjo et al., 2006	PRID®+PGF2α+PMSG+GnRH IA 56 h après le retrait du PRID ND	42	ND	ND	68,96
Charbonnier et al., 2006	GnRH + Pridoestrol® 12 j, IA 56 h après le retrait,	46	ND	ND	54,3

Légende : 2 PG à 11 j = 2 injections de prostaglandine à 11 jours d'intervalle. Implant 9 j = l'implant sous cutané de Norgestomet est resté en place pendant 9 jours. PRIDND 12 j = la spirale vaginale de progestérone est restée en place pendant 12 jours. IA = insémination artificielle. ND = non déterminé.

parce que réalisées sur un nombre bien plus important d'animaux mais également de mieux comprendre leurs facteurs d'influence en fonction des divers contextes d'élevage. De manière plus spécifique, devrait s'intensifier le recours à l'échographie pour mieux préciser et par exemple la dynamique folliculaire et lutéale au cours des différentes phases du cycle, du postpartum voire de la gestation. Ces études seraient également de nature à mieux préciser les protocoles utilisables pour induire et synchroniser les chaleurs et par conséquent d'améliorer les possibilités offertes par l'insémination artificielle pour cet important potentiel d'élevage que représente la N'Dama en Afrique de l'ouest et du centre.

Bibliographie

- 1 - ADEYEMO O., 1987. Plasma concentration of progesterone during normal oestrus cycle and following prostaglandine PGF2 α treatment *Bos indicus* and tropic adapted *Bos taurus*. *Theriogenology*, 27 : 759-768.
- 2 - AKOUANGO F. ; NGOKAKA C. ; EWOMANGO P. et KIMBEMBE E., 2010. Caractérisation morphométrique et reproductive des taureaux et vaches N'Dama du Congo. *Anim. Genet. Resour.*, 46 : 41-47.
- 3 - CHARBONNIER G. ; DIENG C. ; BALDÉ M. ; PALIARGUES T. et FRERET S., 2006. Optimisation du taux de gestation après insémination artificielle de vaches N'Dama, en conditions villageoises sénégalaises, par l'association du sevrage et d'un traitement de maîtrise des cycles. *Ren. Rech. Ruminants*, 13: 294.
- 4 - CISSÉ A.B., 1993. Synchronisation des chaleurs chez les vaches N'Dama Zébu Maure avec la prostaglandine F2 α . In : *Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants » Apport des Technologies nouvelles, Actualités Scientifiques AUPELF-UREF, Dakar NEAS 21-26.*
- 5 - COULOMB J., 1976. La race N'Dama : quelques performances zootechniques. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 29 (4) : 367-380.
- 6 - DIOP P. E. H. ; FAYE L. ; FALL R. ; LY O. ; SOW A.M. ; MBAYE M. ; FALL A. ; FAYE A. et BOYE C., 1998. Caractéristiques de l'oestrus chez les femelles N'Dama et jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel au Norgestomet. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 51(1) : 69-73.
- 7 - DJABAKOU K. ; GRUNDLER G. ; LARÉ K. et KOUGBENA L., 1991. Involution utérine et reprise de la cyclicité postpartum chez les femelles bovines trypanotolérantes N'dama et Baoulé. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 44(3): 319-324.
- 8 - GBANGBOCHE A. B. et ALKOIRET T.I., 2011. Reproduction et production de lait des bovins de race Borgou et N'dama au Bénin. *J. Appli. Biosci.*, 46 : 3185-3194.
- 9 - GYAWU P. ; OSEI S.A. ; KARIKARI P.K. ; KWARTENG F.A. et ASARÉ K., 1989. Use of radioimmunoassay to monitor reproductive performance of indigenous cattle in the humid forest zone of Ghana. In : " Second workshop on the reproduction of the trypanotolerant livestock in west and central africa". Banjul (the Gambia), FAO RAF/88/100, p32.
- 10 - HOSTÉ C. ; CLOE L. ; DESLANDES P. et POIVEY J.P., 1983. Etude de la production laitière et de la croissance des veaux de vaches allaitantes N'dama et Baoulé en Côte d'Ivoire. II. Relation entre la production laitière et la croissance des veaux. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 36 (2): 207-213.
- 11 - KAMGA-WALADJO A.R. ; MBAÏNDINGATOLOUM F.M. ; LAPO R.A. ; THIAM O. ; SULTAN J. et DIOP P.E.H., 2006. Caractéristiques de reproduction des N'Dama utilisées en insémination artificielle bovine en République de Guinée. *RASPA*, 4(1-2) : 69-72.
- 12 - KAMGA-WALADJO A.R. ; THIAM O. ; SULTAN J. et DIOP P.E.H., 2005. Evaluation des Performances des N'dama et des produits de l'insémination artificielle en République de Guinée. *RASPA*, 3 (2) : 93-97.
- 13 - KOUAMO J. ; SOW A., LEYE A. ; SAWADOGO G.J. et OUEDRAOGO G.A., 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.
- 14 - MBAYE M. ; DIOP P. E. H. et NDIAYE M., 1989; Analyse des caractéristiques de la reproduction chez les ruminants : Etude du cycle sexuel chez les vaches de race sénégalaise. In : "deuxième atelier de travail sur la reproduction du bétail trypanotolérants en Afrique Occidentale et Centrale". Banjul (Gambie), FAO RAF/88/100, 52-53.
- 15 - MEYER C. et YESSO P., 1989. Etablissement des courbes de progesterone au cours du cycle oestral en races bovines (trypanotolérantes) N'dama et Baoulé. Ileme séminaire FAO-IAEA Harare (Zimbabwe).
- 16 - MEYER C. et YESSO P., 1991. Courbe de Progesterone plasmatique du cycle oestral chez les races taurines trypanotolérantes de côtes d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 44(2) 193-198.
- 17 - MEYER C. et YESSO P., 1995. Etude des chaleurs des vaches trypanotolérantes N'dama et Baoulé en Côte d'Ivoire. II. Composante Hormonale (LH). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 48 (1) : 95-99.
- 18 - OSEI S. A. ; KARIKARI P.K. ; TUAH A.K. ; GYAWU P. ; OPOKU R.S. ; ASIAMA M. et HEATHCOTE D.C., 1991. The reproductive performance of indigenous beef cattle breeds raised on farm Ghana. In : "Third workshop on the reproduction of the trypanotolerant livestock in West and Central Africa". Banjul (the Gambia), FAO RAF/88/100, 19-35.
- 19 - PAGOT J., 1985. L'Elevage en Pays Tropicaux. G.-P. Maisonneuve Larose et A.C.C.T. ed., Paris (France), 526p.
- 20 - PLANCHNAULT D.; TALL S. H. ET TRAORÉ M.T., 1984. Amélioration génétique des bovins N'dama : Caractéristiques du bétail N'dama au Ranch de Madina-Diassa. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 37 (4) : 488-495.
- 21 - RALAMBOFIRINGA A., 1978. Note sur les manifestations du cycle oestral et sur la reproduction des femelles N'Dama. *Rev. d'Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 31(1): 91-94.
- 22 - SAUVEROCHE B. et WAGNER H.G., 1993. Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants : Synthèses des connaissances actuelles. FAO. ed., Rome, 149p.
- 23 - SAVIO J.D. ; BOLAND M. P. et ROCHE J.F., 1990. Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in post-partum dairy cows. *J. Reprod. Fertil.*, 88 581-591.
- 24 - SLAMA H. ; ZAIEN B.; CHEMLI J. et TAINURIER D., 1996. Reprise de l'activité ovarienne en période postpartum chez la vache laitière. *Rev. Med. Vet.*, 147 453-456.
- 25 - SOKOURI D.P.; YAPI-GNAORÉ C.V.; N'GUETTA A.S.P.; LOUKOU N.E.; KOUAO B.J.; TOURÉ G.; KOUASSI A. et SANGARÉ A., 2010. Performances de reproduction des races bovines locales de Côte d'Ivoire. *J.Appl. Biosci.*, 36 : 2353-2359.
- 26 - TRAORÉ A. et BAKO G., 1984. Etude du cycle sexuel chez les vaches et génisses N'Dama élevées au Centre de Recherches Zootechniques de Sotuba (Mali). II. Caractéristiques du cycle oestral et de l'oestrus. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 37 (4) 485-487.
- 27 - VOH JR A.A.; LARBI A.; OLORUNJU S.A.S.; AGYEMANG K.; ABIOLA B.D. et WILLIAMS T.O., 2004. Fertility of N'dama and Bunaji cattle to artificial insemination following oestrus synchronization with PRID and PGF2 α in the hot humid zone of Nigeria. *Trop. Anim. Health Prod.*, 36(5): 499-511.
- 28 - WILLIAMS A. R. ; HUPP H. D. ; THOMPSON C. E. et GRIMES L. W., 1988. Breed structure of Senepol cattle. *J. Hered.*, 79 (1) : 9-13.
- 29 - YESSO P.; MEYER C. et DOFFANGUI K., 1991. Reprise post-partum et cyclicité des vaches trypanotolérantes en fonction de la variation saisonnière en région centre de Côte d'Ivoire . In : " Troisième Atelier de travail sur la reproduction du Bétail trypanotolérant en Afrique de l'Ouest et Centrale". Banjul (Gambie), FAO RAF/88/100, 36-54.
- 30 - YOUSSEAO A. K. I. ; AHISSOU A. et TOURE Z., 2000. Introduction de la race bovine N'Dama à la Ferme Elevage de l'Okpara au Bénin. Quelques performances zootechniques. *AGRI.*, 27 : 17-25.

