

VARIATIONS MENSUELLES DURANT TROIS ANNÉES DU NOMBRE DE SPERMATOZOÏDES PAR ÉJACULAT ET DES PARAMÈTRES DE SPERMOCYTOGRAMME DU SPERME DE BÉLIER DJALONKÉ EN ZONE FORESTIÈRE DE LA CÔTE D'IVOIRE

MONTHLY CHANGES DURING THREE YEARS OF THE NUMBER OF SPERMATOZOA PER EJACULATE AND SPERMOCYTOGRAM PARAMETERS OF DJALONKE RAM SPERM IN FOREST AREAS OF CÔTE D'IVOIRE

LAVRY G. N.¹, COULIBALY M.², OFFOUMOU A. M.³ et N'GORAN K. E.⁴

¹ Laboratoire d'Endocrinologie et Biologie de la Reproduction,
UFR Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny,
22 BP 582 Abidjan 22

² Centre National d'Insémination Artificielle du Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville,
Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole,
BP 54 Bingerville

³ Laboratoire de Nutrition et Pharmacologie, UFR Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny,
22 BP 582 Abidjan 22

⁴ Laboratoire de Zoologie-Biologie Animale, UFR Biosciences,
Université Félix Houphouët Boigny,
22 BP 582 Abidjan 22

RÉSUMÉ

Les variations mensuelles du nombre de spermatozoïdes par éjaculat et des paramètres du spermocytogramme du sperme (pourcentage de spermatozoïdes morts, pourcentage d'anomalies globales) ont été étudiées, pendant trois années, chez quarante béliers de race Djalonké du sud forestier de la Côte d'Ivoire. Un éjaculat de sperme a été récolté deux fois par semaine, avec le vagin artificiel. Ces paramètres ont globalement augmenté en juillet ($2,12 \pm 0,08 \cdot 10^9$ à $2,52 \pm 0,1 \cdot 10^9$ spz/éj pour le nombre de spermatozoïdes par éjaculat; $13,71 \pm 1,3$ à $23,75 \pm 2,2$ % pour le pourcentage de spermatozoïdes morts; $2,18 \pm 0,33$ à $7,7 \pm 1,1$ % pour pourcentage d'anomalies globales). Par année, le nombre de spermatozoïdes par éjaculat a augmenté en mai ($3,23 \pm 0,10^9$ spz/éj en 1992, $2,73 \pm 0,24 \cdot 10^9$ spz/éj en 1994) et juin ($2,94 \pm 0,2 \cdot 10^9$ spz/éj en 1993, $2,73 \pm 0,12 \cdot 10^9$ spz/éj globalement). Le pourcentage de spermatozoïdes morts a augmenté : de mars ($33 \pm 4,3$ % en 1992) à avril ($2,06 \pm 0,1$ % en 1993, $23,61 \pm 2,2$ % globalement) puis ; de juillet ($32,85 \pm 2,5$ % en 1993, $9,6 \pm 0,77$ % en 1994, $23,75 \pm 2,2$ % globalement) à septembre ($30,1 \pm 8,4$ % en 1992, $22 \pm 2,8$ % en 1994, $18,55 \pm 1,8$ % globalement). Le pourcentage d'anomalies globales a augmenté en juillet ($7,04 \pm 1,4$ % en 1992, $11,7 \pm 1,7$ % en 1993, $7,7 \pm 1,1$ % globalement) et septembre ($4,68 \pm 0,9$ % en 1994). Ces variations et leurs tendances d'évolution globale indiquent la période de juillet à septembre comme défavorable à la qualité du sperme, en raison de l'augmentation des paramètres de spermocytogramme. Toutefois, ces augmentations n'ont pas été suffisantes pour affecter la qualité du sperme. Le sperme de bélier Djalonké analysé a donc conservé une bonne fertilité toute l'année, pour une insémination artificielle efficace.

Mots-clés : béliers, Djalonké, sperme, mois, vagin artificiel, forêt, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Monthly changes in the number of spermatozoa per ejaculate and sperm spermocytogram parameters (percentage of dead spermatozoa, percentage of total spermatozoa abnormalities) were studied during three years, in forty Djalonke breed rams. One sperm ejaculate was collected twice per week using the artificial vagina method, in the forest zone of southern Côte d'Ivoire. These parameters increased in

July, by year and globally ($2.12 \pm 0,08.10^9$ to $2.52 \pm 0,1.10^9$ spz / ej for the number of spermatozoa per ejaculate; 13.71 ± 1.3 to $23.75 \pm 2.2\%$ for the percentage of dead spermatozoa; 2.18 ± 0.33 to $7.7 \pm 1.1\%$ for percentage of total spermatozoa abnormalities). By year, the number of spermatozoa per ejaculate has its maximum in May (3.23 ± 0.10^9 spz/ej in 1992 and $2.73 \pm 0.24 10^9$ spz/ej in 1994) and June ($2.94 \pm 0.2.10^9$ spz / ej and $2.73 \pm 0.12.10^9$ spz/ej overall). The percentage of dead spermatozoa increased on two periods: March ($33 \pm 4.3\%$ in 1992); April ($2.06 \pm 0.1\%$ in 1993 and $23.61 \pm 2.2\%$ overall) then; July ($32,85 \pm 2.5\%$ in 1993 and $23.75 \pm 2.2\%$ overall); August ($31 \pm 6.6\%$ in 1992) and September ($14.39 \pm 1.8\%$ in 1993). The percentage of total abnormalities was at its maximum in July ($7.04 \pm 1.4\%$ in 1992, $11.7 \pm 1.7\%$ in 1993 and $7.7 \pm 1.1\%$ globally) and in September ($4.68 \pm 0.9\%$ in 1994). These changes and development trends, present the period from July to September as unfavorable to sperm quality, in view of rising spermocytogram parameters. However, these increases were not sufficient, according to the required standard, to affect sperm quality. Consequently, the Djalonke ram sperm retains good fertility throughout the year for an effective artificial insemination.

Key words: ram, Djalonke, sperm, month, artificial vagina, forest, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Le déficit en protéine animale dans les pays africains, situés en zones forestières, constitue un souci majeur pour les dirigeants. Aussi, pour combler ce déficit en viande et abats estimé en 1985 à 54%, la Côte-d'Ivoire a-t-elle mis en place une politique de création de stations d'élevage (Leroy et al., 2002). Dans le cadre de cette politique, un programme national de recherche a été mis en œuvre. L'un des thèmes abordés dans le sous-programme intitulé : « les productions animales et mise en valeur des milieux continentaux » porte sur l'amélioration génétique des races animales pour l'élevage. Les résultats de ce programme ont été la réduction du déficit à 41% en 2001 (Anonyme, 1995 et 2006). Cependant, selon Leroy (2002) les croisements réalisés, entre races locales et races européennes, n'ont pas donné les résultats espérés car la plupart des hybrides obtenus n'ont pas pu s'adapter aux contraintes climatiques et environnementales locales. S'agissant de la production ovine locale, il a rapporté qu'elle ne représentait en 2001 que 4,5% des besoins en viande et 60% de la consommation de mouton.

Deux (02) races ovines principales sont représentées en Côte d'Ivoire : la race Sahélienne (Charray et al., 1980 ; Anonyme, 1995) et la race Djalonké (Doutressoul, 1947 ; Charray et al., 1980 ; Charray, 1986). La race Sahélienne est principalement constituée de moutons Peul originaires du Niger et du Burkina Faso, qui sont efflanqués et hauts sur pattes (75 à 65 cm). Leur poids à l'âge adulte est compris entre 30 et 50 kg. Quant au mouton Djalonké ou Mouton Nain

d'Afrique (Rombaut et al., 1967 ; Vallerand et Branckaert., 1975 ; Berger, 1979), il est de petit format : taille moyenne de 50 cm ; poids compris entre 20 et 30 kg pour les brebis, 25 et 35 kg pour les béliers. Cette dernière race est la plus répandue en Côte d'Ivoire. Le mouton Djalonké est par ailleurs, une race rustique trypano-tolérante (Touré E, 1977 ; Mawuena, 1987), dont les taux de fertilité et de prolificité sont respectivement, de 86 à 100% et de 107 à 148% (Rombaut et Vignron., 1976 ; Amegee., 1983). Ces caractéristiques font du Djalonké la race idéale pour le développement de l'élevage ovin en Côte d'Ivoire (Leroy et al., 2002). Les données disponibles sur la reproduction des Djalonké concernent essentiellement la femelle (Asante et al., 1999 ; Awotwi et al., 2001; Tuah et Baah, 1985). Les rares travaux réalisés chez le bélier ont signalé la précocité de cette race qui produit son premier éjaculat à l'âge de $173,2 \pm 27,1$ jours, pour un poids vif de $15,6 \pm 2,6$ Kg (Adu et Olaloukou., 1979 ; Touré et Meyer., 1999).

Les travaux de Chiboka au Nigéria (Chiboka, 1980), par électro-éjaculation, ont révélé une motilité progressive et un pourcentage de spermatozoïdes morts meilleurs en Grande saison des pluies comparée à la Grande saison sèche. Au contraire de ce qui est observé pour le taux d'anomalies. Plus récemment, les travaux de Haye par vagin artificiel, en zone de savane arborée (Haye et al., 2004) et en zone forestière (Haye, 2006) de la Côte d'Ivoire, ont montré que le pourcentage de spermatozoïdes mort est plus élevé chez les béliers jeunes que chez les béliers âgés. Ils sont respectivement de : 28,88 % et 27,59% en zone de savane arborée ; 25,67% et 14,12% en zone forestière. Cette

différence n'est significative qu'en zone forestière. Quant au nombre de spermatozoïdes par éjaculat et au pourcentage de spermatozoïdes anormaux, ils sont semblables dans les deux zones. En outre, il a rapporté qu'en zone forestière, le pourcentage mensuel de spermatozoïdes morts et le nombre de spermatozoïdes par éjaculat varient significativement ($P < 0,05$) plusieurs fois dans l'année, respectivement : à la baisse et à la hausse et ; uniquement à la baisse. Par contre, le pourcentage d'anomalies globales n'est modifié qu'une seule fois à la hausse en décembre chez les béliers jeunes, de 3,4% en janvier à 3,75 % en décembre.

La présente étude, entreprise en zone Forestière du sud de la Côte d'Ivoire pendant trois années, vise une meilleure connaissance de l'évolution mensuelle de la qualité du sperme de bélier Djalonké d'une année à l'autre, à partir de trois paramètres : le nombre de spermatozoïdes par éjaculat ; le pourcentage de spermatozoïdes morts et le pourcentage d'anomalies globales de spermatozoïdes. Cette étude pourrait permettre : d'une part, la détermination d'un rythme de variation mensuelle ; et d'autre part, l'identification de mois de l'année favorables au sperme de bonne qualité pour l'insémination artificielle. Les résultats serviront : à améliorer la productivité de la race Djalonké, grâce à la sélection de géniteurs de référence ; à réaliser l'insemination artificielle des brebis, pendant la ou les périodes où le sperme est de meilleure qualité.

I-MATERIEL ET METHODE

L'expérience a été réalisée pendant trois (3) années (1992,1993,1994), au Centre National d'Insémination Artificielle (CNIA) de Bingerville à 15 km d'Abidjan, avec quarante (40) béliers de race Djalonké. Au cours de l'expérimentation, les animaux ont été vaccinés contre l'épididymite contagieuse ovine (E C O) et la pasteurellose. Ils ont reçu une alimentation à base de pâturage de *Panicum maximum* avec une complémentation de : son de riz ; tige de mil et de sorgho ; fanes de niébé et oligo-éléments sous forme de pierre à lécher.

Le sperme a été collecté, par la méthode du vagin artificiel, grâce à une brebis bout- en- train en chaleurs ou non. Un (1) éjaculat par bélier a été prélevé, deux (2) fois par semaine.

Le nombre de spermatozoïdes par éjaculat est déterminé par le produit du volume (relevé à travers le tube collecteur fixé à l'extrémité du vagin artificiel) et de la concentration du sperme calculée grâce à la fonction standard, $Y = 1,2035 \cdot 10^{-3} X^2 - 0,23 X + 12,41$ ($Y =$ concentration ; $X =$ transmission à la longueur d'onde de 530 nm au spectrophotomètre photoélectrique, Erma model AE-1 1N). Cette fonction a été déduite d'une courbe tracée avec des valeurs standards (Lavry, 2014).

Les pourcentages de spermatozoïdes morts et d'anomalies globales ont été obtenus à partir de frottis de sperme frais, réalisés sur des lames porte objet et colorés avec la coloration vitale Eosine/Nigrosine (1g d'éosine, 2g de nigrosine, 3,57g de citrate de sodium et 100 ml d'eau distillée). Pour ce faire, 500 et 200 spermatozoïdes ont été dénombrés à l'objectif 40 au Microscope photonique Will-Wetzlar (Baril et al., 1993 ; Derivaux et Ectors., 1986 ; Evans et Maxwell ., 1987). Cela a permis de déterminer respectivement, le pourcentage de spermatozoïdes morts (colorés) et le pourcentage d'anomalies globales (toutes les anomalies confondues : anomalies de la tête, décapité, présence de gouttelette cytoplasmique, anomalie du flagelle).

Les résultats sont exprimés sous la forme de moyennes mensuelles et d'écart-type. La comparaison, entre les moyennes a été faite à l'aide du logiciel de traitement statistique Stata version.9. Le degré de significativité de différence (p) a été déterminé pour chaque paramètre, au seuil de 5%. Les courbes ont été tracées à l'aide du logiciel Excel, avec des barres d'erreur à 5%.

II- RESULTATS

Les valeurs mensuelles annuelles par année et globales des différents paramètres étudiés sont présentés dans le tableau I.

Tableau 1 : Variations mensuelles dans l'année du nombre de spermatozoïdes par éjaculat, des pourcentages de spermatozoïdes morts et d'anomalies globales du sperme de béliers Djalonké à Bingerville

Table 1: Monthly changes in the year of the number of spermatozoa per ejaculate, percentages of dead spermatozoa and total spermatozoa abnormalities of Djalonke rams sperm in Bingerville

	Mois	Nbre Sptz /éj10 ⁹	% Sptz morts	%AnGI
1992	janvier	2,28±0,2 a	23±6,3 a	1,21±0,2 a*
	février	2,36±0,2 a	20,5±5,8 a	1,9±0,4 a
	mars	2,14±0,1 a	33±4,3 a*	2±0,4 a
	avril	2±0,14 a*	25,5±5,3 a	2,06±0,3 b
	mai	3,23±0,4 a*	17,6±3,4 a	2,0±0,25 b
	juin	2,74±0,2 a	13,25±2,5 a*	3,36±0,2 b
	juillet	2,88±0,2 b	14,9±4,9 a	7,04±1,4 b*
	août	2,93±0,2 b	31±6,6 a	3,06±0,4 b
	septembre	2,01±0,2 a	30,1±8,4 a	3,65±0,4 b
	octobre	2,3±0,1 a	23,5±4,2 a	2,51±0,14 b
	novembre	3,12±0,25 b	19,6±2,4 a	4±0,5 b
	décembre	2,6±0,2 a	20,21±9 a	6,2±0,1 b
1993	janvier	2,31±0,1 a	14,9±1,5 a	2,58±0,4 a
	février	1,9±0,12 b	15,5±2,4 a	2,6±0,4 a
	mars	2,08±0,1 a	15,72±1,5 a	2,6±0,3 a
	avril	2,06±0,1 a	28,32±4,1 b	2,23±0,31 a
	mai	1,72±0,09 b*	11,94±1,7 a*	2,85±0,3 a
	juin	2,94±0,2 b*	12,74±2,2 a	3,63±0,53 a
	juillet	2,69±0,13 b	32,85±2,5 b*	11,7±1,7 b *
	août	2,27±0,1 a	19,26±2,5 a	2,93±0,35 a
	septembre	2,69±0,2 a	14,39±1,8 a	1,58±0,2 b*
	octobre	2,27±0,1 a	12,25±1,6 a	1,59±0,2 a
	novembre	2,46±0,2 a	14,83±2,2 a	2,21±0,4 a
	décembre	2,14±0,1 a	18±2,6 a	4,29±0,5 b
1994	janvier	1,62±0,1 a*	6,9±1,5 a	2,15±0,5 a
	février	2,03±0,2 a	13±2,5 b	1,81±0,3 a
	mars	1,74±0,22 a	6,1±1,1 b*	1,56±0,21 a
	avril	1,79±0,2 a	14,1±3 b	2,42±0,6 a
	mai	2,73±0,2 b*	13,97±3,1 b	2,07±0,25 a
	juin	2,34±0,2 b	7,65±0,8 a	1,64±0,5 a
	juillet	1,84±0,13 a	9,6±0,77 a	0,98±0,15 b
	août	1,78±0,1 a	8,37±1,1 b	1,32±0,2 a
	septembre	1,72±0,14 a	22±2,8 b*	4,68±0,9 b*
	octobre	2,21±0,2 b	15,15±2,4 b	1,73±0,6 a
	novembre	2,22±0,21 b	13,05±2,1 b	1,25±0,2 a*
	décembre	2,54±0,25 b	16,4±1,8 b	1,73±0,6 a
Moyennes globales (1992, 1993 et 1994)	janvier	2,12±0,08 a	13,71±1,3 a	2,18±0,33 a
	février	2,06±0,08 a	15,23±1,5 a	2,24±0,22 a
	mars	2,01±0,08 a	14,3±1,4 a	2,17±0,2 a
	avril	1,98±0,08 a*	23,61±2,2 b	2,25±0,2 a
	mai	2,4±0,14 a	13,54±1,2 a	2,49±0,2 a
	juin	2,73±0,12 b*	11,21±1,5 a*	3,02±0,3 a
	juillet	2,52±0,1 b	23,75±2,2 b*	7,7±1,1 b*
	août	2,31±0,07 a	17,74±1,7 a	2,64±0,3 a
	septembre	2,26±0,1 a	18,55±1,8 b	2,77±0,3 a
	octobre	2,26±0,06 a	14,3±1,2 a	1,8±0,2 a*
	novembre	2,57±0,1 a	15,1±1,1 a	2,27±0,3 a
	décembre	2,37±0,1 a	17,73±2 a	3,73±0,4 b

Nbre : nombre ; Sptz : Spermatozoïdes ; AnGI : Anomalies globales ; éj : éjaculat

Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes du mois de janvier au seuil de 5% ;

* : valeurs extrêmes de l'année

1- Nombre de spermatozoïdes par éjaculat

Les valeurs mensuelles moyennes du Nombre de spermatozoïdes par éjaculat des trois années ont variés d'un minimum de $2 \pm 0,1 \cdot 10^9$ sptz/éj et un maximum de $2,73 \pm 0,12 \cdot 10^9$ sptz/éj, respectivement aux mois de avril et juin. Suivant les années, les valeurs minimales et maximales ont été respectivement: en 1992, de $2 \pm 0,14 \cdot 10^9$ sptz/éj (avril) et $3,23 \pm 0,40 \cdot 10^9$ sptz /éj (mai) ; en 1993, de $1,72 \pm 0,09 \cdot 10^9$ sptz /éj (mai) et $2,94 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz /éj (juin) ; en 1994, de $1,62 \pm 0,1 \cdot 10^9$ sptz /éj (janvier) et $2,73 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz/éj (mai). Ces valeurs ont donc été plus faibles en 1994 et plus élevées en 1992.

Les tests d'analyse statistique permettent de distinguer deux progressions de valeurs suivant les mois. Ainsi, sur les trois années, les valeurs globales obtenues en juin ($2,73 \pm 0,12 \cdot 10^9$ sptz/éj) et juillet ($2,52 \pm 0,1 \cdot 10^9$ sptz/éj) ont été significativement ($P < 0,05$) plus élevées que celles des autres mois de l'année. Par année, des variations mensuelles significatives ($P < 0,05$) ont été observées. En

1992, trois mois se distinguent avec des hausses, il s'agit des mois de juillet ($2,88 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz / éj), août ($2,93 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz /éj) et novembre ($3,12 \pm 0,25 \cdot 10^9$ sptz /éj).

En 1993, Il y a eu une variation significative au cours de quatre mois : deux baisses en février ($1,9 \pm 0,12 \cdot 10^9$ sptz /éj) et mai ($1,72 \pm 0,09 \cdot 10^9$ sptz / éj) ; deux hausses en juin ($2,94 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz /éj) et juillet ($2,69 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz /éj). Quant à l'année 1994, elle a présenté cinq valeurs significativement plus élevées que les autres mois. Ce sont les mois de : mai ($2,73 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz /éj) ; juin ($2,34 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz / éj) ; octobre ($2,21 \pm 0,2 \cdot 10^9$ sptz /éj) ; novembre ($2,22 \pm 0,21 \cdot 10^9$ sptz /éj) et décembre ($2,54 \pm 0,25 \cdot 10^9$ sptz /éj). Dans l'ensemble, les valeurs du Nombre de spermatozoïdes par éjaculat ont été plus élevées de mai à août. La **figure 1**, qui illustre les profils ci-dessus décrits, permet par ailleurs de dégager une autre période d'accroissement moins importante en novembre.

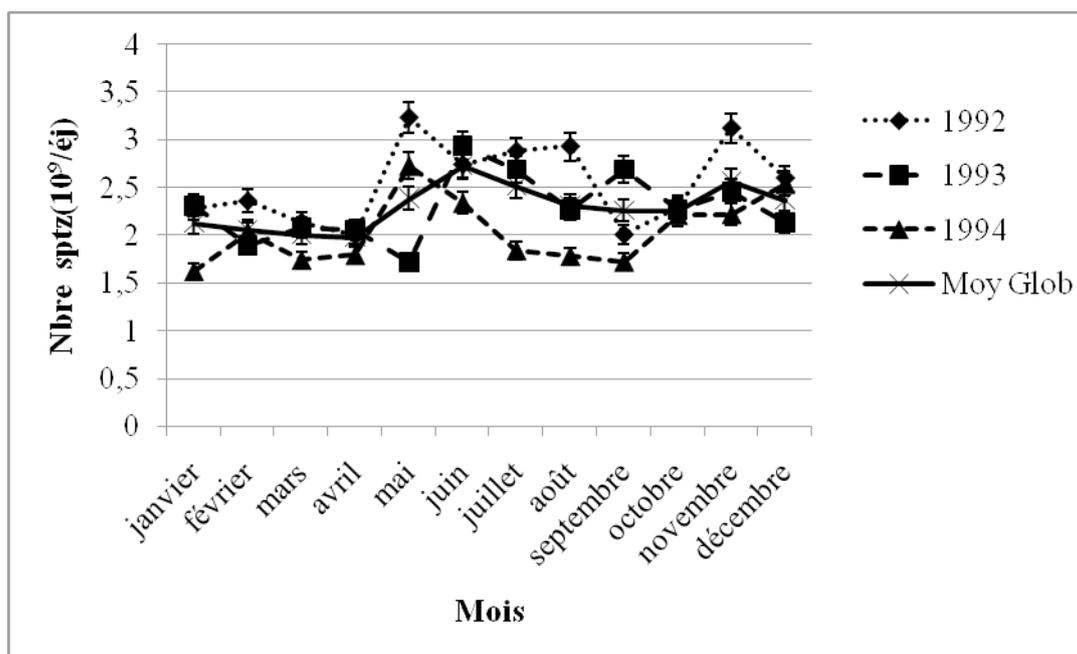


Figure 1 : Variations mensuelles du nombre de spermatozoïdes par éjaculat du sperme de béliers Djalonné à Bingerville (Nbre : nombre ; sptz : spermatozoïdes ; éj : éjaculat ; Moy : moyenne ; Glob : global)

Figure 1 : Monthly changes in the number of spermatozoa per ejaculat of Djalonné rams sperm in Bingerville (Nbr: number; sptz: spermatozoa; éj: ejaculate; Moy: average)

2- Pourcentage de spermatozoïdes morts

La moyenne mensuelle globale du Pourcentage de spermatozoïdes morts a présenté les variations extrêmes suivantes : minimum en juin ($11,21 \pm 1,5\%$) et maximum en juillet ($23,75 \pm 2,2\%$). Par année, les valeurs extrêmes ont été : en 1992, de $13,25 \pm 2,25\%$ en juin et $33 \pm 4,3\%$ en mars ; en 1993, de $11,94 \pm 1,17\%$ en mai et $32,85 \pm 2,5\%$ en juillet ; en 1994, de $6,1 \pm 1,1\%$ en mars et $22 \pm 2,8\%$ en septembre. Ces valeurs ont été plus faibles en 1994 que les deux autres années. Sur les trois années les tests d'analyse statistique des valeurs globales ont donné des variations significatives ($P < 0,05$) pour les plus fortes augmentations, en

avril ($23,61 \pm 2,2\%$), en juillet ($23,75 \pm 2,2\%$) et en septembre ($18,55 \pm 1,8\%$). Par année, aucune variation mensuelle significative ($P < 0,05$) n'a été observée en 1992. Pour 1993, deux variations significatives ont été obtenues à la hausse, en avril ($28,32 \pm 4,1\%$) et en juillet ($32,85 \pm 2,5\%$). Quant à l'année 1994, elle a comporté neuf variations ($P < 0,05$), de février ($13 \pm 2,5\%$) à mai ($13,97 \pm 3,1$) et à partir du mois d'août ($8,37 \pm 1,1\%$), dont une baisse en mars ($6,1 \pm 1,1\%$). La figure 2 illustre les profils décrits plus haut et présente pour l'ensemble des années, une courbe de variation bi-modale avec des pics, de février à mai puis de juillet à octobre.

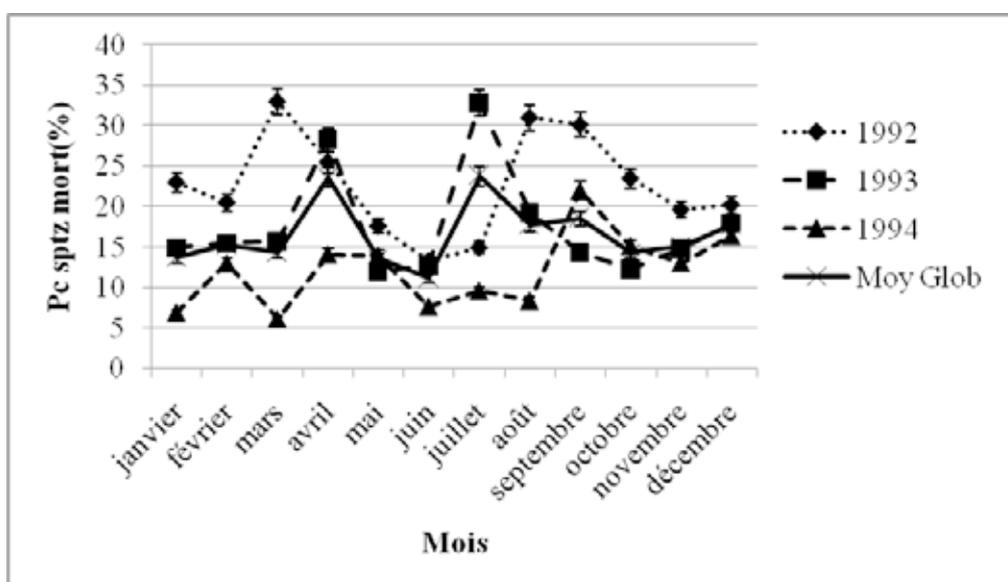


Figure 2 : Variations mensuelles du pourcentage de spermatozoïdes morts du sperme de béliers Djalonké à Bingerville (pc : pourcentage; sptz : spermatozoïdes ; Glob: globale ; Moy : moyenne)

Figure 2: Monthly changes in the percentage of dead spermatozoa of Djalonke rams sperm In Bingerville (pc: percentage; sptz: spermatozoa; Glob: Global ; Moy: average)

3- Pourcentage d'anomalies globales de spermatozoïdes

Les variations de la moyenne mensuelle du Pourcentage d'anomalies globales, sur les trois années, ont donné la valeur minimale en octobre ($1,8 \pm 0,2\%$) et la valeur maximale en juillet ($7,7 \pm 1,1\%$). Selon les années, les valeurs extrêmes obtenues ont été de: $1,21 \pm 0,2\%$ en janvier et $7,04 \pm 1,4\%$ en juillet pour 1992 ; $1,58 \pm 0,2\%$ en septembre et $11,7 \pm 1,7\%$ en juillet pour 1993 ; $1,25 \pm 0,2\%$ en novembre et $4,68 \pm 0,9\%$ en septembre pour 1994. Ces valeurs extrêmes ont été plus élevées en 1993 que les autres années. Les tests d'analyse statistique des valeurs

globales, ont présenté deux mois de variation significative ($P < 0,05$) concernant les valeurs les plus élevées: en juillet ($7,7 \pm 1,1\%$) et en décembre ($3,73 \pm 0,4\%$). Par année, différentes variations significatives ($P < 0,05$) ont été observées: neuf à la hausse, d'avril ($2,06 \pm 0,3\%$) à décembre ($6,2 \pm 0,1\%$) en 1992 ; trois dont une baisse, en juillet ($11,7 \pm 1,7\%$), en septembre ($1,58 \pm 0,2\%$) et en décembre ($4,29 \pm 0,5\%$) en 1993; deux, à la baisse en juillet ($0,98 \pm 0,15\%$) et à la hausse en septembre ($4,68 \pm 0,9\%$) en 1994. La figure 3 traduit ces profils présentés ci-dessus et montre pour l'ensemble des années, une courbe de variation uni-modale avec un pic en juillet, qui a été décalé en septembre pour l'année 1994.

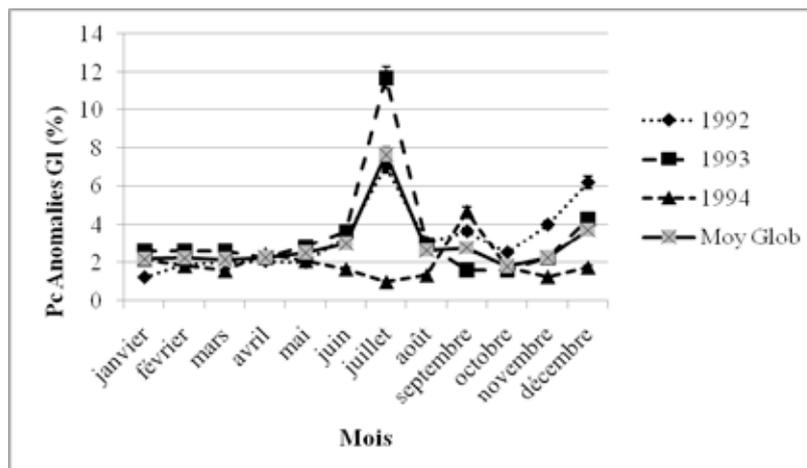


Figure 3 : Variations mensuelles du pourcentage d'anomalies globales, du sperme de béliers Djalonné à Bingerville (pc : pourcentage; Glob: globale ; Moy : moyenne)

Figure 3: Monthly changes in the percentage of total abnormalities, of Djalonné rams sperm in Bingerville (pc: percentage; Glob: Global; Moy: average)

4- Tendances d'évolution mensuelle de l'ensemble des paramètres

Ces tendances d'évolution annuelle des valeurs mensuelles globales des trois années, du nombre de spermatozoïdes par éjaculat, du pourcentage de spermatozoïdes morts et du pourcentage d'anomalies globales, ont été analysées à partir des courbes de la figure 4. La variation de ces paramètres a montré deux périodes distinctes.

La première, de janvier à mai avec un pic en avril, du pourcentage de spermatozoïdes morts. La deuxième, de juin à octobre, avec un pic en juillet du pourcentage de spermatozoïdes morts et du pourcentage d'anomalies globales. Ces deux paramètres du spermocytogramme ont été plus élevés dans cette deuxième période. Cette deuxième période est donc apparue comme affectant le plus la qualité du sperme et surtout le mois de juillet.

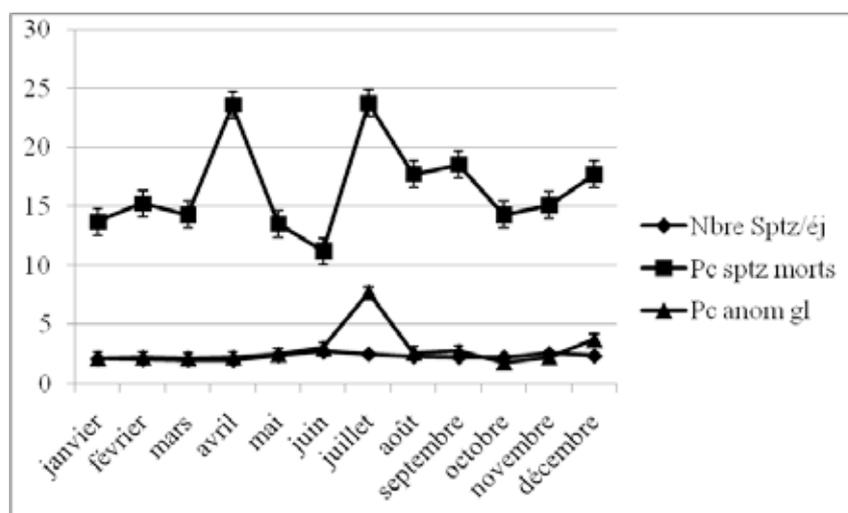


Figure 4 : Tendances de variations des courbes des moyennes mensuelles globales du nombre de spermatozoïdes par éjaculat, des pourcentages de spermatozoïdes morts et d'anomalies globales à Bingerville (Nbre : nombre ; sptz : spermatozoïde ; éj : éjaculat ; pc : pourcentage; anom : anomalie ; gl : globale)

Figure 4: Changes in trends of curves variations of global average monthly in the number of spermatozoa per ejaculate, percentages of dead spermatozoa and global abnormalities in Bingerville (Nbr: number; sptz: spermatozoa; éj: ejaculate; pc: percentage; anom: abnormalities ; gl: global)

DISCUSSION

Les variations mensuelles pendant trois années, du nombre de spermatozoïdes par éjaculat, ont été significatives dans l'année chez les béliers Djaloké, mais différemment sur les trois années. C'est la traduction d'une grande variabilité annuelle de la qualité du sperme (Baril et al., 1993 ; Chiboka, 1980 ; Dadoune et Demoulin., 2001). Cependant, le présent travail a identifié les mois de mai à août puis, novembre, comme favorables à ce paramètre. Ces variations sont différentes des résultats de Haye (2006) dans la même localité. Par contre, les valeurs extrêmes sont proches, car il trouve la valeur minimale en mars au lieu d'avril et la valeur maximale en mai au lieu de juin. Par ailleurs, même si le nombre de spermatozoïdes par éjaculat observé a été toute l'année inférieur aux 4.10^9 spz/éjaculat chez le bélier (Dadoune et Demoulin., 2001), il a été bon toute l'année. Cela, au regard des valeurs annuelles, chez ces béliers, comprises entre $2,05 \pm 0,05.10^9$ à $2,55 \pm 0,07.10^9$ spz/éj (Lavry, 2014).

Le pourcentage mensuel de spermatozoïdes morts a lui aussi varié significativement dans l'année, sauf en 1992. Ces variations annuelles ont été différentes, indiquant une grande variabilité de ce paramètre (Derivaux et Ectors., 1986 ; Baril et al., 1993). Mais deux périodes d'augmentation, séparées par une baisse en juin, ont été observées chaque année : de mars à avril et de juillet à septembre. Alors que Haye (2006) trouve chez les béliers âgés des valeurs extrêmes, en juin (minimum) et septembre (maximum), avec une courbe de variation au profil uni-modale. L'augmentation du taux de spermatozoïdes morts diminuant la qualité du sperme (Dadoune et Demoulin., 2001 ; Derivaux et Ectors., 1986), les périodes d'accroissement ci-dessus mentionnées sont défavorables, au contraire des périodes : d'avant mars ; des mois de mai à juin et ; après septembre. Par ailleurs, sachant que les taux de mortalité supérieurs à 20% déterminent un sperme de mauvaise qualité chez le bélier (Baril et al., 1993 ; Evans et Maxwell., 1987 ; Pedigo et al., 1989), les récoltes chez les Djaloké en avril et juillet ont donc donné du sperme de moins bonne qualité. Chez les béliers Peul bicolore du sahel, Issa et al. (2001) ont trouvé, une augmentation de ce paramètre, de novembre à février.

Le pourcentage mensuel d'anomalies globales a aussi varié significativement dans l'année, mais cette fois de manière semblable sur les trois années. Cette similitude est due à l'augmentation observée de mai à septembre toutes les années,

avec un pic de valeur significative ($P < 0,05$) au mois de juillet, mais décalé en septembre pour 1994. Ce résultat est différent de celui de Haye (2006) qui, bien qu'indiquant une courbe de profil uni-modal avec un pic en septembre, situe les valeurs extrêmes : en juin (minimum) et septembre (maximum). La période de mai à septembre est donc apparue, avec ces taux élevés de spermatozoïdes anormaux, comme défavorable à la qualité du sperme. Cette variation a donc été différente de celle rapportée principalement pour le sperme des béliers des régions tropicales, dont la variation n'est pas de périodicité annuelle constante (Lodge et al., 1970 ; Chemineau et al., 2001). L'augmentation du taux d'anomalies a donc fait baisser la qualité du sperme (Baril et al., 1993 ; Dadoune et Demoulin., 2001), surtout en juillet, mois le plus défavorable de l'année. En outre, le taux de spermatozoïdes anormaux, chez le bélier, étant corrélé négativement avec la fécondance chez la brebis (Colas, 1981), le sperme récolté pendant ledit mois est en plus défavorable pour la reproduction de cette race. Mais, sachant que les taux d'anomalies égaux ou inférieurs à 15% donnent du sperme de bonne qualité (Colas, 1980 ; Pedigo et al., 1989 ; Derivaux et Ectors., 1986), les augmentations observées n'ont pas été suffisantes pour dégrader la qualité de ce paramètre dans l'année.

La comparaison des tendances de variation mensuelle globales indiquent au regard de l'effet négatif de l'augmentation du pourcentage de spermatozoïdes morts et du pourcentage d'anomalies globales sur la fertilité du sperme (Baril et al., 1993 ; Colas, 1981 ; Pedigo et al., 1989 ; Derivaux et Ectors., 1986) et ; de la corrélation inverse de la variation du taux d'anomalies avec la fécondité des brebis (Colas, 1981) ; que le mois de juillet est défavorable à la récolte de sperme de bonne qualité. Cependant, ce travail a prouvé que la fertilité du sperme des béliers Djaloké, dans la zone forestière, n'a pas été réellement affectée dans l'année, car les mauvais taux de paramètres de spermocytogramme n'ont pas été atteints.

Le sperme récolté a donc conservé, au regard de l'ensemble paramètres analysés, une bonne fertilité (Baril et al., 1993 ; Evans et Maxwell., 1987), toute l'année. Cela corrobore l'observation faite chez les brebis Djaloké, qui mettent bas toute l'année (Berger, 1979 ; Charray, 1986).

L'augmentation de tous les paramètres en juin et juillet pourrait correspondre à une sorte de régulation annuelle périodique fixe du sperme dans l'année chez le Djaloké, contrairement à ce

qui est rapporté chez les ovins de pays tropicaux dont la reproduction est principalement non circannuelle (Lodge et al., 1970 ; Pédigo et al., 1989 ; Chemineau et al., 2001). Cette observation pourrait donc suggérer une variation circannuelle des paramètres étudiés, chez les béliers Djallonké, à travers des moyennes saisonnières.

Les variations différentes d'une année à l'autre seraient le fait de l'état (de santé; nutritionnel) des béliers (Craplet et Thibier., 1980 ; Derivaux et Ectors., 1986) ou de modifications des facteurs environnementaux (climat, température, photopériode, végétation, etc) de chaque année (Baril et al., 1993 ; Chemineau et al., 2001 ; Ortavant et Thibault, 1956). Quant aux variations semblables des paramètres en juillet, elles seraient dues à une constance du niveau d'intensité des facteurs environnementaux pendant les trois années.

CONCLUSION

Le suivi sur trois ans de l'évolution des paramètres de qualité du sperme (le nombre de spermatozoïdes par éjaculat, le pourcentage de spermatozoïdes morts et le pourcentage d'anomalies globales de spermatozoïdes), de béliers Djallonké en zone forestière de la Côte d'Ivoire, a permis une meilleure évaluation de leurs variations dans l'année. Ces paramètres ont varié différemment sur l'ensemble de l'année pendant les trois années d'étude. Cependant ils ont tous augmenté au mois de juillet. En outre, la comparaison des variations mensuelles globales a présenté la période de juin à septembre, comme favorable à l'accroissement de ces paramètres. Par contre les accroissements de cette période ont été jugés défavorable d'une part, pour la qualité du sperme et d'autre part, pour la fécondité de brebis inséminées avec la semence de cette époque. Toutefois, le niveau d'augmentation requis, du spermatozoïdes morts et du pourcentage d'anomalies globales de spermatozoïdes, pour affecter la bonne qualité du sperme des béliers Djallonké, n'a pas été atteint dans l'année. Le sperme de bélier Djallonké dans la zone d'étude, au regard des paramètres analysés, peut donc être récolté toute l'année pour la réalisation d'inséminations artificielles efficaces.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adu I.F. and. Olaloukou A, 1979, a note on nutrition during late pregnancy in West African Dwarf Sheep. *Research in veterinary Science* 4 (1) : 104-106 ;
- Amegee Y, 1983, la prolificité du mouton Djallonké au Togo. *Rev Elev Med Vet Pays Trop* 36(1) : 83-90;
- Anonyme, 1995, Rapport annuel 1995 du Ministère de la Production Animale de la Côte d'Ivoire, Abidjan, 36 pages ;
- Anonyme, 2006, Rapport annuel 2006 du Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques de la Côte d'Ivoire, Abidjan, 36 pages ;
- Asante Y.A. Oppong-Anane K. and. Awotwi. E. K. ,1999, Djallonke and Sahelian ewes and their lamb during the first 24 h post-partum. *Appl. Anim. Behav. Sci* 65: 53-61;
- Awotwi E.K. Canacoo E.A. Adogla-Bassa T. Oppong-Anane K. and. Oddoye E O.K, 2001, the effect of age at mating on the behavioural interaction between primiparous Djallonke ewes and their lambs at 36 h post-partum. *Anim Behav Sci* 75: 47-54;
- Baril G. Chemineau P. Cognie Y. Guerin Y. Leboeuf B. Orgueur P. et. Vallet J-C, 1993. Manuel de formation pour l'insémination Artificielle chez les Ovins et les Caprins. Etude FAO. *Production et Santé Animales* 83, 231 pages;
- Berger Y, 1979, bilan de trois années d'étude de la race ovine Djallonké en côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop* 33 (1): 71-78 ;
- Charray J. Coulomb J. Haumesser J.B. Planchenault D. Pugliese PL. and. Provost A, 1980. Les ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest. Synthèse des connaissances actuelles. IEMVT/Ministère de la Coopération Française, 295 Pages ;
- Charray J, 1986, performance de brébis naines de l'Afrique de l'Ouest entretenues suivant deux systèmes différents d'accélération de la production. *Rev Elev Med Vet Pays Trop* : 35(1) : 151-160 ;
- Chemineau P. Gognie Y. et. Thimonier J, 2001, la maîtrise de la reproduction des Mammifères domestiques. In : *Reproduction chez les Mammifères et l'homme*. INRA Edition: 792-815;
- Chiboka O, 1980, semen characteristics of West African Dwarf Ram. *Animal Reproduction. Science* 3: 247-252 ;
- Colas G, 1980, variation saisonnière de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. I. Etude de la morphologie cellulaire et de la motilité massale. *Reprod Nutr. Develop* 20 (6) : 1789-1799 ;

- Colas G, 1981, variation saisonnière de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. II. Fécondance : relation avec les critères qualitatifs observés in vitro. Repr Nutr. Develop. 21 : 399-407 ;
- Craplet C. et Thibier M, 1980, le mouton. Traité d'élevage moderne. Tome IV. Quatrième édition. 568 pages ;
- Dadoune P. et Demoulin A, 2001. Structure et fonction du testicule. In : la reproduction chez les Mammifères et l'Homme. INRA édition, p 256-315 ;
- Derivaux J. et Ectors. F, 1986, reproduction chez les animaux domestiques. Troisième édition revue. CABAY. Louvain-La-Neuve, 1096 pages ;
- Doutressoule G, 1947, élevage en Afrique Occidentale Française. Paris, Edition Larose, 228 pages ;
- Evans G. and Maxwell W.M.C, 1987, salamon's artificial insemination of Sheep and Goats. Butterworths. Sydney, Boston, London, Durban, Singapour. Wellington. 194 pages ;
- Haye A. M'Bétiégué C. Nazaire L.N. Tanon B, 2004, évaluation de la qualité du sperme du bélier de la race Djallonké en région de savane humide de Côte d'Ivoire. Agro Afr 16 (3): 37-47 ;
- Haye A, 2006. Les paramètres quantitatifs et qualitatifs du sperme du bélier de race Djallonké en fonction des saisons : Thèse unique de Doctorat, Biologie de la reproduction, Université de Cocody, 140 pages ;
- Issa M. Yenikoyé A. Marichatou H. Banoïn M, 2001, spermogramme de beliers Peuls bicolores et Touaregs: influence du type génétique et de la saison. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop 54(3-4) : 269-275 ;
- Lavry G. N, 2014, étude des paramètres de qualité du sperme de beliers Djallonké en zone forestières et de beliers Ile-de-France: étude intégrée de l'effet de *Costus afer* (Zingiberaceae). Thèse de doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles, Physiologie de la reproduction, Université Félix Houphouët Boigny, 164 pages ;
- Leroy P. Koné K. Leroy E, 2002. Etude des systèmes d'amélioration génétique des bovins et ovins en Côte d'Ivoire. Rapport provisoire du Projet d'appui à l'amélioration génétique du cheptel. Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques. 75 pages ;
- Lodge J.R. and Salibury G.W, 1970, seasonal variation and male reproduction efficiency. In: the Testis. Vol III, Edited by, A.D. JOHNSON, W.R. Gomez and N.L. Vandermark. Academic. Press. New. York and London, p 137-167 ;
- Mawuena.K, 1987, haut degré de tolérance à la trypanosomose des moutons et des chèvres naines. Djallonké des régions Sud-guinéennes du togo. Comparaison avec des bovins trypanotolérants. Rev Elev Med Vet Pays Trop 40 (1) : 55-58 ;
- Ortavant R et Thibault C, 1956, influence de la durée d'éclairement sur les productions spermatiques du bélier. Compte rendu des séances de la société de Biologie 150: 385-361 ;
- Pedigo G. N. Vernon W. M. Curry .E. T, 1989, characterization of a computerized semen analysis system. Fertility and Sterility 52 (4) : 659-666 ;
- Rombaut D. et Van Vlaendern G, 1967, le mouton Djallonké de la Côte d'Ivoire en milieu villageois. Comportement et alimentation. Rev Elev Med Vet Pays Trop 20 (1) : 129-196 ;
- Rombaut D et Vignron G. (1976). Le mouton Djallonké de Côte d'Ivoire en milieu villageois. Comportement et alimentation. Rev Elev Med Vet Pays Trop 29 (2) : 157-172 ;
- Touré E, 1977, la trypanotolérance. Revue de connaissance. Rev Elev Méd Vet Pays Trop 30 (2) : 157-174 ;
- Touré G. et Meyer C, 1999, évolution corporelle, testiculaire et comportementale chez l'agneau Djallonké. Agro Afr 2(1) : 45-51 ;
- TuahA.K. and Baah J, 1985, reproduction preweaning growth rate and preweaning lamb mortality of Djallonké sheep in Ghana. Trop Anim. Health. Prod 17 : 107-113 ;
- Vallerand F. et Branckaert J.R, 1975, la race Djallonké au cameroun. Potentialité zootechnique, condition d'élevage, avenir. Rev Elev Med Vet Pays Trop 28(4) : 523-545.