



Performances de reproduction et production laitière de croisés Montbéliarde x N'Dama du "Projet Laitier Sud" (Côte d'Ivoire)

Didier Paulin SOKOURI^{1*}, Zakpa Laurent GBODJO², Kouamé Edouard N'GORAN³
et Brahim SORO¹

¹Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Génétique,
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

²Projet de Gestion Intégrée des Ranches et Stations (PROGIRS), BP 2072 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

³Université Gbon Péléforo Coulibaly, UFR Sciences Biologiques, BP 1328 Korhogo,
Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant, E-mail : didiersokouri@yahoo.fr, Tel: +225 07 84 97 41

RESUME

Dans la perspective de l'amélioration de la production de lait, des vaches hybrides issues de croisements Montbéliarde x N'dama, obtenues par insémination artificielle ont été utilisées. Les performances de reproduction et de production laitière de ces bovins ont été évaluées dans le « Projet Laitier Sud » en Côte d'Ivoire. L'étude a porté sur 66 vaches réparties de la manière suivante : Ferme A (20 vaches), Ferme B (17 vaches) et Ferme C (19 vaches). Des paramètres de reproduction (Age au premier vêlage et Intervalle entre vêlages) et de production laitière (Durée de lactation, Durée de la période de tarissement, Lactations partielles et Lactation totale) ont été mesurés. Le premier vêlage est intervenu à $38,3 \pm 5,0$ mois d'âge en moyenne. L'intervalle entre vêlage a diminué avec le nombre de vêlage et est resté proche de celui du parent N'dama. Le croisement a eu pour effet de réduire les écarts de variation des durées de lactation et de tarissement chez les hybrides comparativement à celles du parent N'dama. Ce métissage a permis également une augmentation sensible de la production laitière sans pour autant atteindre la moyenne des races parentales. L'amélioration de la production laitière doit être assujettie aux conditions environnementales, à la technicité et la conduite de l'élevage.

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Amélioration génétique, croisement, lait, paramètres zootechniques.

INTRODUCTION

L'impérieuse nécessité de s'approvisionner en produits laitiers pour satisfaire les besoins de consommation de lait de plus en plus croissant de sa population, a amené l'état ivoirien à opter pour le développement de la filière lait locale. En effet, la Côte d'Ivoire ne produit que 17% de sa consommation en produits laitiers

(Anonyme, 2102). Cette volonté politique s'est traduite en juillet 1996 par la mise en place du programme national de développement laitier (PNDL) et du programme sectoriel élevage (PSE) (Anonyme, 1997). Ainsi, le projet bovin industriel et le ranch de la Marahoué ont été retenus pour la mise en œuvre de ces programmes. Ces deux structures ont eu pour

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i3.9>

mission, en marge de leurs objectifs de départ, l'amélioration génétique de la production laitière par le biais de croisement de bovins de races locales avec des races laitières exotiques (Anonyme, 2003). A ce jour, la race amélioratrice utilisée est la montbéliarde et les animaux à améliorer sont les vaches N'Damance du projet bovin industriel et les vaches de race N'Dama du ranch de la marahoué. Les hybrides issus de ces deux types de croisements sont utilisés depuis 1998 par le Projet Laitier sud en vue de la production de lait frais destiné à l'approvisionnement de la ville d'Abidjan (Atsé et Gbodjo, 1998).

Ces animaux croisés sont déjà en nombre relativement important. En effet, le projet BAD élevage distribue déjà ces hybrides dans le centre, le centre-ouest et l'ouest de la Côte d'Ivoire dans le cadre de ses activités d'installation des éleveurs. En outre, le Projet Laitier Sud souhaite étendre leur utilisation à d'autres départements. Vu l'intérêt croissant que suscitent ces hybrides pour la production laitière, il est apparu nécessaire de décrire ce matériel biologique qui demeure encore peu connu du point de vue des performances de reproduction et de la production laitière.

La présente étude a eu donc pour objectif d'évaluer les performances de reproduction et de production laitière des animaux hybrides issus du croisement de la race laitière Montbéliarde et la race taurine locale N'Dama (montbéliarde x N'Dama), exploités dans les fermes du Projet Laitier Sud de la région d'Abidjan.

MATERIEL ET METHODES

Description du site d'étude

L'étude a été conduite dans la région de l'Agneby, dans le département d'Agboville et dans la sous-préfecture d'Azaguié. Elle est située au 4^{ème} degré de longitude Ouest et entre le 5^{ème} et le 6^{ème} degré de latitude Nord. Concernant l'hydrographie, la zone est

traversée par de nombreux petits cours d'eau qui tarissent pendant la saison sèche. La végétation dominante est le massif forestier d'une superficie de 28 790 hectares ; c'est la forêt classée Yapo Abbé située entre Azaguié et Agboville. Une bonne partie de la végétation est constituée de cultures industrielles de banane et d'ananas. Le relief est irrégulier et constitué principalement de petites collines et de vallons. Le sol est du type ferrallitique, profond, de couleur rouge avec la présence de gravillons et une perméabilité satisfaisante. Le climat est du type subéquatorial chaud et humide avec deux saisons de pluies et deux saisons sèches. Une grande saison de pluies de mi-mars à juillet et une petite saison de pluies de mi-septembre à novembre. La pluviométrie moyenne annuelle oscille entre 1700 mm et 1800 mm. La température oscille entre 25 et 30 °C.

Présentation du "Projet Laitier Sud"

Le "Projet Laitier Sud" est un projet conjoint État de Côte d'Ivoire – Royaume de Belgique mis en œuvre en 1996. Sa mission est de contribuer à l'autosuffisance en lait et en produits assimilés ainsi qu'à la création d'une filière laitière à Abidjan et ses environs. Son patrimoine est composé d'une ferme de démonstration et une muni laiterie située à Bingerville (banlieue abidjanaise). La laiterie reçoit le lait provenant de 11 fermes privées individuelles installées et encadrées par le projet, dont une dizaine se trouve dans la sous-préfecture d'Azaguié et une seule à Bingerville. Ce lait est commercialisé frais, pasteurisé ou non et sous forme de lait caillé.

Matériel animal

Les vaches exploitées proviennent principalement du Ranch de la Marahoué. En effet, les femelles améliorées de race N'Dama issues du Ranch de la Marahoué ont servi de matrices au programme d'insémination artificielle avec l'utilisation des semences de taureaux de race Montbéliarde à partir de

1997. Ce sont les animaux issus de ce croisement Montbéliarde x N'Dama, exploités dans les fermes du "projet Lait Sud" qui ont été évalués dans le cadre de la présente étude.

Les données ont été collectées dans les 11 fermes installées et encadrées par le projet laitier Sud à Azaguié. Cependant, la présente étude n'a pris en compte que trois fermes sur 11 (codées A, B et C) où les données des productions laitières individuelles sont disponibles et ont été régulièrement enregistrées. Ces données proviennent de toutes les vaches de ces fermes et couvrent la période de février 1999 à février 2009. L'étude a porté sur 66 vaches réparties de la manière suivante : Ferme A (20 vaches), Ferme B (17 vaches) et Ferme C (19 vaches).

Matériel technique

Le matériel technique est composé de :

- un pot trayeur destiné à la récolte du lait ; c'est un récipient métallique ayant une forme cylindrique surmonté d'un cône, il a une forme variable pouvant aller jusqu'à 20 voire 25 litres. L'instrument de mesure du lait a été un pot gradué d'une capacité de 1 litre avec une précision de 1/10 de litre.

- une balance mécanique qui a servi à la pesée des compléments alimentaires. Elle mesure des poids maximum de 15 kg, avec une précision de 1/10 de kg.

- des mangeoires individuelles des vaches qui ont servi à la distribution des compléments alimentaires. Elles sont fixes et faites en ciment, en forme de parallépipède rectangle de 40 cm de longueur, 20 cm de largeur et 20 cm de profondeur.

Conduite des animaux

Le pâturage est un élément déterminant dans l'alimentation des ruminants. Pour cette raison, chaque fermier a été amené à mettre en place 4 ha de pâturage artificiel constitué de *Panicum maximum* C1 et subdivisé en 4 parcelles d'un hectare chacune. Le temps de pâture a été de 8 à 10 heures par jour. Le

mode de gestion des parcours a été la rotation des pâturages avec un séjour des animaux de une à trois semaines sur chaque parcelle. L'effectif moyen était de 10 vaches par ferme. Les vaches allaitantes ont reçu des compléments alimentaires composés de sons de blé, de maïs concassé, de tourteaux de coprah, de graines de coton et de minéraux avec des quantités variables qui ont été fonction de la production de lait de chaque vache. En effet, chaque vache a reçu comme quantité de concentré, le poids équivalent à la moitié de sa production laitière de la veille (2,35 kg/jour en moyenne).

Les traitements élémentaires ont été régulièrement effectués par le fermier. Le déparasitage externe était effectué une fois par semaine en saison des pluies et une fois par quinzaine en saison sèche. Le déparasitage interne était effectué dès l'âge de trois mois et se poursuivait tous les six mois. Les interventions les plus délicates étaient laissées aux soins d'un vétérinaire privé, avec qui le projet a passé une convention.

L'insémination artificielle a été la méthode de reproduction choisie par le projet. Elle a été faite sur chaleur naturelle ou sur chaleur provoquée. Dans le dernier cas, les programmes d'insémination ont été basés sur la synchronisation des chaleurs de plusieurs vaches. Les produits de synchronisation qui ont été généralement utilisés sont Valérate d'oestradiol, Norgestomet, PMSG et PGF2 α . Cependant, les éleveurs ont souvent eu recours à la monte naturelle quand il y a une rupture de stocks de produits d'insémination.

Collecte des données

Deux traites ont été réalisées par jour, la première avait lieu tôt le matin entre 5 h 00 et 6 h 30 et la seconde, entre 16 h 00 et 17 h 30.

Après la traite d'une vache donnée, son lait est immédiatement mesuré à l'aide d'un pot gradué d'une capacité d'un litre. Dans la pratique, le lait recueilli dans le sceau de traite

est transvasé dans le pot trayeur grâce au pot gradué. Cette méthode a une précision de 1/10 de litre. La quantité de lait de chaque vache a été inscrite dans le cahier de terrain et reportée plus tard dans le cahier de ferme. Les données concernant l'alimentation, la santé animale, la reproduction et les autres activités du projet ont été enregistrées dans différents registres.

Cependant, les éleveurs n'ont pas réalisé la pesée des veaux alors que l'évolution de leur poids entre 0 et 3 mois aurait permis d'estimer la quantité de lait consommée par ces derniers. En l'additionnant à celle destinée à la consommation humaine, la production laitière réelle de la vache aurait été mieux estimée. Par ailleurs, certains fermiers ont négligé totalement l'enregistrement des productions laitières individuelles. Cette situation a conduit à un tri minutieux des données afin de retenir celles qui étaient les plus objectives pour la réalisation de la présente étude ; ce qui a considérablement réduit la taille des échantillons de l'étude.

Paramètres mesurés

Les paramètres pris en compte dans l'analyse des données sont les paramètres de reproduction et de production laitière présentés dans le Tableau 1.

Traitements statistiques des données

L'analyse des données a consisté, d'une part au calcul de statistiques simples (Dagnelie, 1970) et d'autre part à la comparaison des moyennes. L'analyse de variances a été effectuée, puis suivie du test de Newman et Keuls au seuil de 5%, lorsque le test de Fisher de l'analyse de la variance s'est révélé significatif au même seuil (Dagnelie, 1975).

Les sources de variation considérées pour les analyses de variance sont l'origine des animaux (les trois fermes prises en compte dans l'étude), la saison de vêlage (la saison des pluies et la saison sèche) et le rang de

vêlage (de la première à la troisième lactation).

RESULTATS

Paramètres de reproduction

Le premier vêlage est survenu à l'âge de $38,3 \pm 3,8$ mois en moyenne. Cependant, avec une moyenne d'âge de $34,5 \pm 1,6$ mois, les vaches de la Ferme A ont montré une précocité par rapport à celles des autres fermes (Tableau 2).

L'intervalle entre vêlages a été de $443,4 \pm 126,2$ jours en moyenne. Cet intervalle a diminué avec le nombre de vêlages. La durée de cet intervalle est passée de $443,4 \pm 126,2$ jours entre le premier et le deuxième vêlage à $424,7 \pm 67,9$ jours entre les vêlages 2 et 3. Cependant, Il n'y a pas eu de différence significatives entre les fermes, et ce quels que soient les vêlages consécutifs (Tableau 2).

Performances de production laitière

Durée de lactation

La durée moyenne de la première lactation a été de $337,2 \pm 112,3$ jours. La deuxième lactation a duré en moyenne $297,1 \pm 81,6$ jours et la troisième a été longue de $348,6 \pm 103$ jours. Par ailleurs, l'analyse de ce paramètre en fonction des fermes a montré que ce n'est que la deuxième lactation qui a mis en évidence une différence significative ($P < 0,05$) entre les fermes. En effet, la deuxième lactation des animaux de la ferme C avec une moyenne de $176,5 \pm 14,8$ jours a été moins longue que celles des animaux des Fermes A et B. Toutefois, les durées de lactation n'ont pas été significativement différentes au niveau des rangs de lactation (Tableau 3).

Durée de la période de tarissement

La période de tarissement a duré en moyenne $176,5 \pm 14,8$ jours entre le premier et le deuxième vêlage et $102,7 \pm 55,5$ jours entre le deuxième et le troisième vêlage. La

durée n'a pas significativement ($P > 0,05$) varié d'une ferme à l'autre (Tableau 4).

Production laitière totale

Pour la quantité de lait cumulée de la lactation totale, la production moyenne a été de $1459,1 \pm 576,3$ litres en première lactation. Cette production a chuté à $1336,8 \pm 359,4$ litres en deuxième lactation avant de remonter pour atteindre $1504,6 \pm 564$ litres en troisième lactation. L'analyse de la quantité de lait cumulée en fonction des fermes a montré que les vaches de la Ferme A ont eu les meilleures performances de production laitière en première lactation ($1945,5 \pm 183,2$ litres) et en deuxième lactation ($1164,3 \pm 183,2$ litres) (Tableau 5).

La production journalière moyenne de la lactation totale a été de $4,3 \pm 1,1$ litres en première lactation, $4,7 \pm 1,2$ litres en deuxième lactation et $4,2 \pm 0,9$ litres en troisième lactation. Comme pour la quantité de lait cumulée, les animaux de la Ferme A ont présenté les meilleures performances de production en première et deuxième lactation avec $5,3 \pm 0,8$ litres/jour et $5,5 \pm 1,0$ litres/jour, respectivement (Tableau 5).

Courbes de lactation

La première lactation a débuté avec une production moyenne de 3,7 litres qui a atteint 5,7 litres dès le 10^{ème} jour. Entre le 11^{ème} et 40^{ème} jour, la production a chuté de 5,7 litres à 5 litres, puis s'est stabilisée à 5 litres par jour entre le 40^{ème} et le 180^{ème} jour. Elle a subi une deuxième baisse qui l'a faite passer de 4,5 à 4 litres/jour, entre le 181^{ème} et le 250^{ème} jour. Après cette phase, la production a oscillé entre 3,8 et 3,2 litres/jour jusqu'à la fin de la lactation.

En seconde lactation, la production moyenne qui a été de 5 litres de lait en début de lactation, a atteint 7,7 litres dès le 10^{ème} jour. A partir du 11^{ème} jour, la production a subi une baisse régulière qui a abouti en fin de lactation à 2,3 litres/jour.

La troisième lactation a débuté avec une production moyenne de 3,6 litres de lait et a atteint son maximum au 40^{ème} jour avec 6,6 litres. La production a subi une légère baisse qui l'a faite tomber à 6,2 litres au 50^{ème} jour. Cette performance a été maintenue constante jusqu'au 100^{ème} jour. Du 101^{ème} jour au 140^{ème} jour, une nouvelle baisse a fait tomber la production à 4,1 litres. Ensuite, elle est restée quasi constante à 4,3 litres/jours entre le 141^{ème} et le 220^{ème} jour. A partir du 121^{ème}, elle a subi une baisse de façon régulière pour atteindre 2,3 litres de lait en fin de lactation (Figure 1).

Corrélation entre les différents paramètres étudiés

Les vaches tardives ont les intervalles entre vêlages les plus longs. En effet, la corrélation entre l'âge au premier vêlage et l'intervalle entre les vêlages est élevée et positive (+ 0,67). En outre, la corrélation entre l'âge au premier vêlage et la durée de lactation est relativement importante (+ 0,33) traduisant que les lactations des vaches tardives durent plus longtemps que celles des vaches précoces. De même, la corrélation entre l'âge au premier vêlage et la durée de la période de tarissement est élevée (+ 0,36), traduisant que les vaches tardives ont les durées de tarissement les plus longues. Par ailleurs, les résultats ont montré que faire reposer les vaches pour une longue période après une lactation, n'induit pas une grande production laitière. En effet, la durée de tarissement est négativement corrélée à la quantité de lait produit (- 0,30).

La corrélation entre la production de la lactation totale et l'âge au premier vêlage est faible et négative (- 0,03). Par contre, la durée de lactation et la production de la lactation totale ont une forte corrélation (+ 0,74) (Tableau 6).

Tableau 1 : Description des paramètres de reproduction et de production étudiés.

Paramètre	Définition du paramètre	Méthodes de calcul
Age au premier vêlage	Age d'une femelle à la naissance de son premier veau.	Dvpv – Dvm (mois)
Intervalle entre vêlage	Nombre de jours s'écoulant entre deux vêlages consécutifs d'une même femelle.	Dv _{n+1} – Dv _n (jours)
Durée de lactation	Nombre de jours pendant lesquels la femelle qui a mis bas produit du lait.	DfL _n – DdL _n (jours)
Durée de la période de tarissement	Nombre de jours s'écoulant entre la fin d'une lactation et la mise bas suivante d'une même vache.	DdL _{n+1} - DfL _n (jours)
Lactations partielles (100, 180 et 240 premiers jours)	Quantités journalières de lait cumulées pendant les 100, 180 et 240 premiers jours.	N (100, 180, 240) ∑L _j (litre) 1
Lactation totale	Quantité totale de lait produite par une vache pendant la durée de lactation	N (100, 180, 240) ∑L _j (litre) 1

Dvpv=Date de naissance du premier veau ; Dvm= Date de naissance de la mère ; Dv_{n+1} = date du vêlage de rang n+1 ; Dv_n = date du vêlage de rang n ; DfL_n = date de fin de la lactation de rang n ; DdL_n = date de début de la lactation de rang n ; DdL_{n+1} = date de début de la lactation de rang n+1 ; DfL_n = date de fin de la lactation de rang n ; L_j = lactation journalière ; N = durée de lactation

Tableau 2 : Comparaison des moyennes des performances de reproduction en fonction des fermes.

Ferme	Age au premier vêlage (mois)	Intervalle entre vêlages (jours)		
		1 ^{er} – 2 ^{ème}	2 ^{ème} – 3 ^{ème}	3 ^{ème} – 4 ^{ème}
A	34,5 ± 1,6 ^a	468,4 ± 98,9 ^a	386,5 ± 61,2 ^a	-
B	41,3 ± 6,1 ^a	485,5 ± 175,7 ^a	482 ± 7 ^a	388 ± 206,5
C	36,2 ± 3,8 ^a	354 ± 42,9 ^a	-	-
Moyenne générale	38,3 ± 3,8	443,4 ± 126,2	424,7 ± 67,9	388 ± 206,5

Les moyennes avec les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 3 : Durée de lactation en fonction des fermes et des rangs de lactation.

Ferme	Durée de lactation (jours)		
	1 ^{ère} lactation	2 ^{ème} lactation	3 ^{ème} lactation
Ferme A	370,8 ± 53,7 ^a	306,3 ± 58,9 ^a	322,3 ± 51 ^a
Ferme B	366 ± 162,1 ^a	348,3 ± 73,2 ^a	388 ± 206,5 ^a
Ferme C	280,6 ± 123,7 ^a	176,5 ± 14,8 ^b	-
Moyenne générale	337,2 ± 112,3	297,1 ± 81,6	348,6 ± 103

Les moyennes avec les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 4 : Durée de la période de tarissement (en jour) en fonction des fermes et des intervalles de vêlages consécutifs.

Ferme	Durée de la période de tarissement (jours)	
	1 ^{er} – 2 ^{ème} vêlages	2 ^{ème} – 3 ^{ème} vêlage
A	84,5 ± 56,4 ^a	110,3 ± 66,9 ^a
B	114 ± 23,9 ^a	87,5 ± 65,7 ^a
C	88 ± 45,1 ^a	-
Moyenne générale	98,2 ± 39,7	102,7 ± 55,5

Les moyennes avec les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 5 : Performances de production laitière au cours de la lactation totale.

Ferme	Quantité de lait (litres)					
	1 ^{ère} lactation		2 ^{ème} lactation		3 ^{ème} lactation	
	P.T.	P.J.	P.T.	P.J.	P.T.	P.J.
A	1945,5±230,4 ^a	5,3±0,8 ^a	1164,3±183,2 ^a	5,5±1,0 ^a	1487,4±19,7 ^a	4,7±0,6 ^a
B	1199±716,7 ^b	3,1±0,7 ^c	1064,4±183,2 ^b	2,7±0,2 ^b	1530,4±125,9 ^a	3,9±0,8 ^a
C	1180,3±512,8 ^b	4,2±0,4 ^b	1014,7±34,2 ^b	5,4±0,7 ^a	-	-
Moyenne	1459,1±576,3	4,3±1,1	1336,8±359,4	4,7±1,2	1504,6±564	4,7±0,6

P.T. : Quantité de lait produit au cours de la lactation totale, P.J. : Production journalière ; n : Nombre d'observations. Les moyennes avec les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 6 : Relations entre les différents paramètres de reproductions et de productions.

	APV	INVEL	DT	DL	LT
APV	+1,00				
INVEL	+0,67	+1,00			
DT	+0,36	+0,36	+1,00		
DL	+0,33	+0,91	-0,04	+1,00	
LT	-0,03	+0,48	-0,30	+0,74	+1,00

APV : Age au premier vêlage ; INVEL : Intervalle entre vêlages ; DT : Durée de la période de tarissement ; DL : Durée de lactation, L100 : lactation des 100 premiers jours ; L180 : lactation des 180 premiers jours ; L240 : Lactation des 240 premiers jours ; LT : lactation totale.

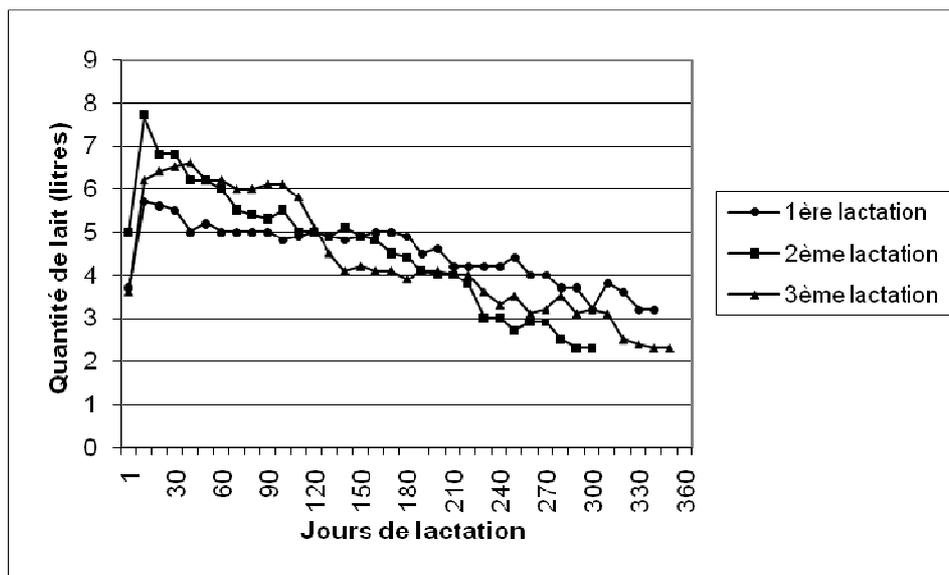


Figure 1 : Evolution de la production laitière au cours des différentes lactations.

DISCUSSION

L'âge moyen au premier vêlage des vaches Montbéliarde x N'Dama de la présente étude a été de $38,3 \pm 5,0$ mois. Cet âge est intermédiaire entre ceux des deux races parentales Montbéliarde et N'Dama. En effet, l'âge au premier vêlage de la race Montbéliarde varie entre 33 et 36 mois (INRA, 1992). Toutefois, Aissa (2007) rapporte 29,6 mois pour ce même paramètre. Chez la race N'Dama, il varie entre 42 et 48 mois en milieu traditionnel (Yapi-Gnaoré et al., 1996). Ainsi, pour ce paramètre zootechnique, les métis Montbéliarde x N'Dama sont plus proches de la race Montbéliarde que de la race N'Dama. Les hybrides Montbéliarde x N'Dama sont issus d'un croisement statique simple avec pour composition génétique $\frac{1}{2}$ Montbéliarde et $\frac{1}{2}$ N'Dama. Les gamètes parentaux sont purs et donnent après fécondation naissance à un individu hybride possédant pour moitié les chromosomes de chaque race parentale. Ces résultats laissent donc suggérer que le mode

d'action des gènes est la dominance incomplète produisant un phénotype intermédiaire entre les deux races parentales. Ceci pourrait expliquer la précocité des métis par rapport aux vaches parentales N'Dama plus tardives. Cependant, selon Gbodjo et al. (2013), dans un milieu tropical donné, l'âge au premier vêlage de bovins de races très diverses demeure essentiellement le même se situant entre 3 et 4 ans.

L'intervalle entre les deux premiers vêlages a été de $443,4 \pm 126,2$ jours. Cet intervalle a été de $424,7 \pm 67,9$ jours entre le deuxième et le troisième vêlage. En ce qui concerne les races parentales, la valeur de ce paramètre est de 428 en moyenne pour la race N'Dama (Akouango et al., 2010 ; Sokouri et al., 2010) et varie entre 336 et 397 jours pour la race Montbéliarde (Aissa, 2007). Ce paramètre est quasiment identique à celui de la race parentale N'Dama. Les gènes de la race Montbéliarde se seraient donc très peu exprimés.

L'inexistence de différence significative entre les fermes et entre les rangs de lactation pourrait être due au mode de gestion de la reproduction. En effet, la reproduction des vaches de toutes les fermes est gérée par le même inséminateur. En outre, La reproduction dépend de la disponibilité de l'inséminateur au moment où les vaches sont en chaleur. Elle dépend également de la régularité dans l'approvisionnement en produits d'insémination ou même de la présence d'un taureau dans le cas de la monte naturelle. L'intervalle entre vêlages pourrait être conditionné par tous ces aléas qui sont pratiquement les mêmes pour toutes les fermes.

La durée de lactation des métis Montbéliarde x N'Dama a oscillé entre $297,1 \pm 81,6$ jours et $348,6 \pm 103$ jours. Pour la race parentale N'Dama, ce paramètre est de 277 ± 28 jours en élevage extensif (Gbodjo et al., 2014). Concernant la race parentale Montbéliarde, ce paramètre est de 284 jours (INRA, 1992), tandis que Aissa (2007) rapporte 314,1 jours en moyenne au Maroc. Il apparaît que le métissage a eu pour effet de réduire les écarts de variation des durées de lactation des hybrides par rapport à celles de la race pure N'Dama.

Les métis Montbéliarde x N'Dama ont une durée de tarissement qui oscille entre $98,2 \pm 39,7$ et $102,7 \pm 55,5$ jours. Ces résultats sont comparables à ceux de la race parentale Montbéliarde dont la durée de tarissement varie entre 90 et 122 jours (INRA, 1992). Cependant, cette durée de tarissement reste supérieure aux variations allant de 60 à 65 jours, correspondant à la durée optimale de la période sèche et assurant la production laitière la plus élevée quelle que soit la parité (Annen et al., 2004 ; Kuhn et al., 2005 ; Remond et Bonnefoy, 1997). Pour les parents de race N'Dama, ce paramètre varie de 122 à 336 jours (Anonyme, 1991; Pagot, 1985). Le

métissage a donc permis de réduire les écarts de variation des durées de tarissement des hybrides comparativement à ceux de la race N'Dama.

Les métis Montbéliarde x N'Dama ont eu une production laitière totale qui a oscillé entre $1336,8 \pm 359,4$ kg et $1504,6 \pm 564$ kg. La race parentale Montbéliarde a une production laitière moyenne de 5500 kg et la race parentale N'Dama a une production laitière de 193.53 ± 46.76 kg en milieu villageois (Gbodjo et al., 2014). La production laitière totale des croisés met en évidence un gain de 748,8 kg à 916,6 kg de lait par rapport à la production des vaches N'Dama. Toutefois, cette production n'a pas atteint la moyenne des deux races parentales qui est de 3044 kg.

En outre, pour mieux apprécier les performances de production laitière des métis Montbéliarde x N'Dama, il convient de les comparer aux résultats de croisements déjà réalisés pour l'amélioration de la production laitière, en Côte d'Ivoire. En effet, un programme du croisement N'Dama x Jersiais a commencé à partir de 1962 au Centre de Recherches Zootechniques de Bingreville, puis celui de Bouaké-Minankro (1965) et a duré 15 ans (Yapi-Gnaoré et al., 1996). L'ex-SODEPRA (Société pour le Développement de la Production Animale) a également mené un programme d'amélioration de la race N'Dama par croisement avec la race Abondance. Les résultats obtenus par ces différents programmes ont montré que comme cela a été le cas pour la présente étude, les animaux issus de ces deux types de croisements ont tous des performances de production inférieures à la moyenne des races parentales, ces performances étant plus proches de celles des matrices locales. Cela laisse suggérer que le métissage simple ne permet pas d'atteindre la moyenne des deux races parentales.

Par ailleurs, l'utilisation des races Jersey (12 kg/j) (Anonyme, 1991) et Abondance (15,8 kg/j) (INRA, 1996), en croisement avec la race N'Dama, a permis d'obtenir des productions laitières moyennes plus proches des performances moyennes des races parentales, les déviations étant respectivement de -1,9 kg/j et -2,4 kg/j pour Abondance et Jersey. Avec la race Montbéliarde plus performante (19,4 kg/j) (INRA, 1992) que les deux premières, les résultats du croisement avec la même race N'Dama sont beaucoup plus faibles. Cela indique que le résultat des croisements, bien que dépendant des performances des races parentales en présence, est également beaucoup assujéti aux conditions environnementales. Ceci confirme que la performance de l'animal est la résultante de la conjonction de son potentiel génétique et des conditions environnementales auxquelles il est soumis (Phénotype = génotype + environnement) (Yapi-Gnaoré et al., 1996). Il n'est donc pas nécessaire de se focaliser sur l'utilisation des races laitières exotiques en croisement pour améliorer les performances de production laitière des races locales, si l'accent n'est pas mis sur l'amélioration des conditions d'élevage. D'ailleurs, le fait que l'effet ferme soit significatif, atteste de l'existence d'une influence de la technicité personnelle de chaque éleveur, dans la conduite de son élevage, sur les performances de production laitière de ses animaux. Aussi, l'existence de cet effet ferme laisse supposer que les hybrides produits n'ont pas bénéficié de conditions nécessaires qui leur permettraient de mieux exprimer leur potentiel laitier. D'autant plus que, le métissage avec les races exotiques entraîne une perte de la rusticité qui se traduit par une plus grande sensibilité des croisés à certaines enzooties (Kouamo et al., 2009).

La saison de vêlage ne présente pas un intérêt particulier dans cette étude parce qu'elle n'influence pas significativement les performances de production laitière des vaches. En effet, la quantité et la répartition des précipitations conviennent bien au cycle de développement du *Panicum maximum* C1. Ainsi, cette plante reste verte toute l'année et garde une bonne valeur alimentaire (nutritive) quelle que soit la saison. En outre, l'humidité présente sur toute l'année ne permet pas une répartition des maladies en fonction des saisons.

Les résultats de l'analyse de la corrélation entre les différents paramètres ont montré que la production laitière totale est fortement liée à la durée de lactation. En d'autres termes, plus la durée de la lactation est longue, plus la quantité de lait produite est grande. La corrélation phénotypique obtenue dans la présente étude (+ 0,70 à + 0,74) est comparable à la corrélation génétique obtenue, en général, chez les bovins laitiers (+ 0,50 à 0,70).

La durée de la période de tarissement est inversement corrélée à la production laitière. Ce résultat révèle que les vaches les plus faibles productrices de lait sont celles qui sont laissées au repos plus longtemps. Cela pourrait s'expliquer par le peu de motivation de l'éleveur pour ces animaux à faible potentiel dont il n'attend pas grand-chose. En outre, il existe un lien important entre intervalle vêlages et la durée de lactation pour le type génétique Montbéliarde x N'Dama (+ 0,91). Ce coefficient est comparable à la corrélation génétique obtenue sur les bovins laitiers européens (+ 0,8 à + 0,9) (Pagot, 1985).

Conclusion

Les résultats de la présente étude ont montré que le croisement de la race exotique Montbéliarde et la race locale N'Dama a

permis une augmentation sensible de la production laitière. En effet, les métis Montbéliarde x N'Dama ont eu une production laitière totale qui a oscillé entre $1336,8 \pm 359,4$ kg et $1504,6 \pm 564$ kg, soit un gain de 748,8 kg à 916,6 kg de lait par rapport à la production des vaches N'Dama qui est en moyenne de 588 kg. Ce programme d'amélioration a également permis de réduire les écarts de variations des durées de lactation et de la période de tarissement par rapport à la race N'Dama. Cependant, la présente étude a permis de mettre en évidence des faiblesses relatives à la conduite de ce programme d'amélioration génétique, notamment les nombreuses imprécisions et aberrations dans l'enregistrement des données, et la non prise en compte de paramètres importants dans l'estimation de la lactation tel que le poids des veaux. En outre, la gestion de la reproduction et la réalisation des programmes d'insémination artificielle ont été souvent perturbées par le manque de produits d'insémination, ce qui a favorisé l'échange de taureaux entre les éleveurs ; toute chose qui rend difficile l'inscription correcte des filiations des produits par l'éleveur et favorise du même coup un mélange préjudiciable à la réussite d'un programme d'amélioration génétique.

REFERENCES

- Aissa H. 2007. Evaluation génétique des bovins laitiers des races Holstein et Montbéliarde de la société Agroplus. Mémoire de 3^e du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Option : Productions animales. Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc, p. 101
- Akouango F, Ngokaka C, Ewomango P, Kimbembe E. 2010. Caractérisation morphométrique et reproductive des taureaux et vaches N'Dama du Congo. *Animal Genetic Resources*, **46**: 41-47.
- Annen EL, Collier R J, Mc Guire MA, Vicini JL. 2004. Effects of dry period length on milk yield and mammary epithelial cells. *J. Dairy Sci.*, **87**(E Suppl): E66-E76.
- Anonyme. 1997. Etude de faisabilité d'un programme de développement de la production laitière dans le nord de la Côte d'Ivoire. BDPA/CIRAD-IEMVT/FERTILE, MINAGRA-CFD. 208 p.
- Anonyme. 2003. Rapport National sur l'État des Ressources Zoogénétiques. Ministère de l'Agriculture et de Ressources Animales. Abidjan, Côte d'Ivoire, 77p.
- Anonyme. 2012. Annuaire des statistiques des ressources animales et halieutiques. Direction de la Planification et des Programmes. Ministère des Ressources Animales et Halieutiques. Côte d'Ivoire. 30p.
- Atsé AP, Gbodjo ZL. 1998. Rapport annuel du Projet National d'Appui au Développement Laitier (ex-Projet Bovin Industriel). Korhogo, Côte d'Ivoire, 25p.
- Dagnelie P. 1970. *Statistique Théorique et Appliquée* (Tome 1). *Les Bases Théoriques*. Presses Agronomiques de Gembloux : Gembloux, Belgique.
- Dagnelie P. 1975. *Théories et Méthodes Statistiques*. Presses Agronomiques de Gembloux: Gembloux, Belgique.
- Gbodjo ZL, Sokouri DP, N'goran KE, Soro B. 2013. Performances de reproduction et production laitière de bovins hybrides élevés dans des fermes du «Projet Laitier Sud» en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, **19**(3): 2948-2960.
- Gbodjo ZL, Sokouri DP, Sery Gonedele BI, N'goran KE, Fofana IJ, Soro B, N'Guetta ASP. 2014. Potentialities of

- dairy production of local cattle raised in rural environment in northern Côte d'Ivoire (In press).
- INRA. 1992. Génétique *Quantitative. Eléments de Génétique Quantitative et Application aux Populations Animales*. INRA. Diffusion Lavoisier TEC: Paris.
- Kouamo J, Sow A, Leye A, Sawadogo JG, Ouédraogo AG. 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. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, (7): 139-148.
- Kuhn MT, Hutchison JL, Norman HD. 2005. Minimum days dry to maximize milk yield in subsequent lactation. *Anim. Res.*, **54**: 351-367.
- Anonyme. 1991. *Techniques rurales en Afrique*. Mémento de l'agronome, quatrième édition : Ministère français de la coopération et du développement.
- Pagot J. 1985. Elevages en pays tropicaux. Techniques agricoles et productions tropicales. Edition G-P Maisonneuve et Larousse: Paris, France.
- Remond B, Bonnefoy JC. 1997. Performance of a herd of Holstein cows managed without the dry period. *Ann. Zootech.*, **46**: 3-12.
- Sokouri DP, Yapi-Gnaoré CV, N'Guetta ASP, Loukou NE, Kouao BJ, Touré G, Kouassi A, Sangaré A. 2010. Performances de reproduction des races bovines locales de Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci.*, **36** : 2353-2359.
- Verrier E, Philippe B, Andre G. 2001. Faits et concepts de base en génétique quantitative. Institut National Agronomique: Paris-Grignon ; 132 p.
- Yapi-Gnaoré CV, Oya BA, Ouattara Z. 1996. Revue de la situation des races d'animaux domestiques de Côte d'Ivoire. *Animal Genetic Resources Information*, **19**: 99-118.