

Croisement de la race n'dama avec les races abondance et montbéliarde en zone tropicale humide de côte ivoire : caractérisation phénotypique et analyse comparative des croisés pour leurs performances laitières en ferme

E. K. N'GORAN¹, D. P. SOKOURI², V. C. Y. GNAORE³, A. T. FANTODJI⁴

¹UFR Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.
E-mail : ngoren_a@yahoo.fr

²UFR Biosciences / Laboratoire de Génétique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan Côte d'Ivoire

³CIRDES, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

⁴UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

Soumis le : 12 / 09 / 2014

Accepté le : 12 / 05 / 2015

RESUME

Cent trente-quatre (134) vaches (66 F₁ N'Damance, 28 F₁ Montbéliarde et 40 3/4 Montbéliarde) de six (6) fermes laitières dans la région sud de la Côte d'Ivoire, ont été caractérisées à l'aide des caractères morphologiques et de production. Les données collectées ont été soumises aux analyses multivariées (factorielle discriminante et en composante principale). Les vaches se distinguent au mieux par leur format (périmètre thoracique, longueur de l'animal et longueur du museau), leur productions moyenne de lait et âge au premier vêlage. Ces trois types génétiques de vaches constituent des populations homogènes stables en élevage laitier dans la région sud de la Côte d'Ivoire. A l'exception de leur âge au premier vêlage qui est de $35,7 \pm 0,78$ mois pour les F₁ N'Damance et $40,4 \pm 1,33$ mois pour les F₁ Montbéliarde, ces derniers présentent des similitudes par leurs caractères physiques et de production. Ces deux types génétiques se caractérisent par la longueur de leur corps et périmètre thoracique allant respectivement, de $181,64 \pm 1,63$ cm à $184,65 \pm 1,28$ cm pour les F₁ N'Damance et de $165,33 \pm 1,19$ cm à $167,02 \pm 1,66$ cm pour les F₁ Montbéliarde. Cependant, avec une production moyenne de $5,2 \pm 0,25$ litres de lait par jour et un âge au premier vêlage de $34,8 \pm 1,28$, les vaches 3/4 Montbéliarde sont plus productives que les F₁ N'Damance et Montbéliarde (4,5 litres de lait par jour). Les 3/4 Montbéliarde présentent ainsi les avantages comparatifs liés au niveau de sang exotique, pour la production et le croisement en élevage laitier en Côte d'Ivoire.

Mots clés : Croisement laitier, bovin, caractérisation, performance, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

CROSSBREEDING N'DAMA BREED WITH ABONDANCE AND MONTBELIARDE BREEDS IN HUMID TROPICAL ENVIRONMENT OF CÔTE D'IVOIRE : PHENOTYPICAL CHARACTERIZATION AND ON-FARM COMPARATIVE ANALYSES OF THE CROSSBRED FOR THEIR DAIRYPERFORMANCES

One-hundred thirty four (134) crossbred dairy cows (F₁ N'Damance 66, F₁ Montbéliarde 28 and 3/4 Montbéliarde 40) from six (6) smallholder dairy farms in south of Côte d'Ivoire, have been characterized using physical and production traits. The collected data have been studied using discriminant factorial and principal component analysis. The cows distinguish themselves to the best by their format (heart girth, length of the animal and muzzle), their average milk production and the age at first calving. These three genetic types constitute three homogeneity and stable population in dairy cattle breeding in Côte d'Ivoire. Except for the age at first calving of F₁ N'Damance ($35,7 \pm 0,78$ month) and F₁ Montbéliarde ($40,4 \pm 1,33$ month), both genetic types had similar physical and milk production performance. The F₁ N'Damance and F₁ Montbéliarde cows characterize themselves by their heart girth and body length, which vary respectively from $181,64 \pm 1,63$ cm to $184,65 \pm 1,28$ cm for F₁ N'Damance and from $165,33 \pm 1,19$ cm to $167,02 \pm 1,66$ cm for F₁ Montbéliarde. Moreover, for an average milk production to $5,2 \pm 0,25$ litres per day and an average age at first calving $34,8 \pm 1,28$, the 3/4 Montbéliarde cows are more productive than F₁ N'Damance

and F₁ Montbéliarde cows (4,5 litres milk per day). Then 3/4 Montbéliarde has a comparative advantage for milk production and crossbreeding in cattle dairy breeding in Côte d'Ivoire.

Keywords : Dairy crossbreeding, cattle, characterization, performance, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Le déficit en protéine d'origine animale notamment en lait et produits laitiers, constitue un problème permanent auquel est confrontée la Côte d'Ivoire. Sa production nationale couvre 51 % de la consommation nationale de viande, et seulement 17 % de celle du lait et produits laitiers (MIRAH - DPA, 2012). L'une des principales causes de ce déficit est la faible production du cheptel bovin qui est constitué de taurins trypanotolérant d'Afrique de l'Ouest (Epstein, 1971 ; Hoste *et al.*, 1983 ; Rege, *et al.* 1994a ; Yapi-Gnaoré *et al.*, 1996 ; Sokouri, 2008). Pour résoudre ce problème, l'Etat ivoirien a défini une politique de métissage de son cheptel bovin par introduction du sang laitier. Cette politique remonte aux années 60, avec le croisement de la race N'Dama, par la race Jersiaise au centre d'élevage de Bingerville et puis au Centre de Recherche Zootechnique (CRZ) de Minankro à Bouaké (Charray *et al.*, 1977 ; Lettenner, 1983). Elle a été relayée par les programmes de croisement N'Dama x Abondance ou Fleckvieh, de 1975 à 1994 (MIPARH - DPA, 2003). Ces métis communément appelé N'Damance, ont été décrits en fermes expérimentales par plusieurs auteurs dont De Rochemonteix et Muscat (1984) ; Atsé (1990) et Yapi-Gnaoré *et al.* (1996). Seules les F₁ de ces N'Damance ont été diffusés en fermes paysannes ; où ils ont été utilisés dans des programmes complexes de croisement avec les races N'Dama et exotiques laitières européennes (Montbéliarde, Holstein, Simmental...), dans le cadre des projets intégrés de développement de l'élevage bovin. Mais il n'y a pas eu de stratégie fiable pour l'identification et la conservation de ces croisements et leurs descendants. Ceci a laissé sur le territoire ivoirien, un cheptel laitier non reproductible et dont l'identité génétique reste aléatoire. C'est ce qui explique d'ailleurs, les difficultés auxquelles sont confrontées actuellement, les éleveurs et les projets de développement, dans le choix des races ou types de géniteurs pour les programmes de reproduction et de production. Si les études de caractérisation de ce cheptel des fermes paysannes, ont montré une variabilité phénotypique avec des performances de production

relativement favorables à la production laitière et même de viande en Côte d'Ivoire (N'Goran *et al.*, 2008 ; N'Goran, 2010), l'évaluation comparée de ces différents types génétiques bovins laitiers répertoriés, n'a pas encore suffisamment fait l'objet d'étude, ni en fermes expérimentales ni en milieu paysan.

C'est dans la perspective d'aider les opérateurs du secteur de l'élevage laitier dans le choix des types génétiques géniteurs et mieux des races à croiser, que cette étude a été conduite. La présente étude se propose de faire une caractérisation analogique de trois principaux types génétiques de bovins laitiers, en vue d'en dégager leurs avantages comparatifs pour la production du lait et le croisement à but laitier en Côte d'Ivoire.

MATERIEL ET METHODES

LES FERMES LAITIÈRES ET LEUR ECHANTILLONNAGE

L'étude a été entreprise sur les fermes du "Projet laitier sud". Ce projet conjoint L'Etat de Côte d'Ivoire - Royaume de Belgique à travers la Coopération Technique Belge (CTB), est mis en œuvre en 1996. Sa mission était de contribuer à l'auto suffisance en lait et en produits assimilés ainsi qu'à la création d'une filière laitière à Abidjan et ses environs.

La région d'Abidjan est caractérisée par un climat tropical humide avec une végétation de forêt dense, une pluviométrie allant de 1 600 à 2 500 mm d'eau par an (MIPARH - DPA, 2003) et présente une forte infection en glossine (*Glossina palpalis*, *G. longipalpis fusca*, *G. fulcas*) (Dagnogo et Gouteux, 2003 ; Agyemang 2005). Les températures moyennes dans cette région varient de 20 à 33 °C. L'étude a porté sur six fermes laitières choisies sur la base de la disponibilité de l'éleveur à conduire l'étude, la régularité des traites et de l'enregistrement des données sur les différentes activités de la ferme, notamment, la conduite alimentaire et sanitaire des vaches laitières et la gestion du troupeau. Ce sont des fermes périurbaines, dotées d'infrastructures modernes d'élevage laitier (étable

couverte subdivisée en salles de traite, avec des matériels de traite et de mesure du lait, salles de soins, de maternité...) et des magasins. Ces fermes sont de type familial installées sur les sites de 20 à 25 hectares dont 10 à 8 hectares de pâturage cultivés de *Panicum maximum* C1. Elles sont exploitées par les jeunes éleveurs ayant reçu une formation en élevage laitier dans le cadre de ce projet. A leur activité d'éleveur, sont associées des petites exploitations de cultures vivrières (manioc, maïs, riz...) et/ou maraîchères (aubergines, gombo, tomate...). Les sous-produits de ces exploitations sont utilisés comme aliment de complément du troupeau.

LE CHEPTTEL LAITIER ET LA CONDUITE DE L'ELEVAGE

L'étude a porté sur 134 vaches laitières de type croisé : F₁ N'Damance (N'Dama x Abondance), F₁ Montbéliarde (N'Dama x Montbéliarde) et 3/4 Montbéliarde (F₁ Montbéliarde x Montbéliarde) dont la répartition sur les six

fermes est présentée au Tableau 1. Ces vaches ont été obtenues par insémination artificielle des vaches N'Dama avec les semences de races européennes (Abondance et Montbéliarde). Les vaches F₁ N'Damance et F₁ Montbéliarde proviennent de la ferme expérimentale du projet tandis que les 3/4 Montbéliarde sont nées et élevées sur leurs fermes respectives. Ce sont les vaches dont l'âge varie de 3 à 9 ans. Le cheptel est conduit en élevage semi-intensif, avec 7 à 8 heures de pâture par jour (de 8 à 16 heures) et une pause entre 12 et 14 heures. Elles reçoivent des compléments alimentaires à l'étable aux heures de traite (entre 6 et 7 heures le matin, et entre 16 et 17 heures le soir) à raison de 1,5 à 3 kg/jour/animal. L'aliment de complément est constitué de sous-produits agricoles et / ou industriels (son de maïs, son de riz, tourteaux de coton et drèche de bière). L'encadrement sanitaire et technique (suivi de la gestion des pâturages, du troupeau, des reproductions et des productions) des fermes, étaient assurés par le Projet de tutelle et les structures étatiques d'encadrement de l'élevage

Tableau 1 : Répartition des trois types génétiques de vaches sur les fermes.

Three cowsgenetic type repartition on the farm.

	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5	Ferme 6
F ₁ NDamance	12	10	8	13	12	11
F ₁ Montbéliarde	4	6	7	5	2	4
3/4 Montbéliarde	9	4	12	6	4	5
Total	25	21	27	24	18	20

(l'ANADER et LANADA).

COLLECTE DES DONNEES

Caractères morphologiques

Les vaches ont été décrites individuellement dans leurs fermes respectives à partir des descripteurs morphométriques (FAO, 1986

; Ojango *et al.*, 2006). Ces descripteurs ont été déterminés comme l'indique la Figure 1, à l'aide d'un ruban barymétrique (IEMVT, 1971). Le poids a été estimé aussi par le ruban de barymétrie à partir du périmètre thoracique. Par ailleurs, la longueur des cornes n'a pas été prise en compte du fait des modifications de celles-ci par les éleveurs. L'âge des animaux a été estimé à l'aide des

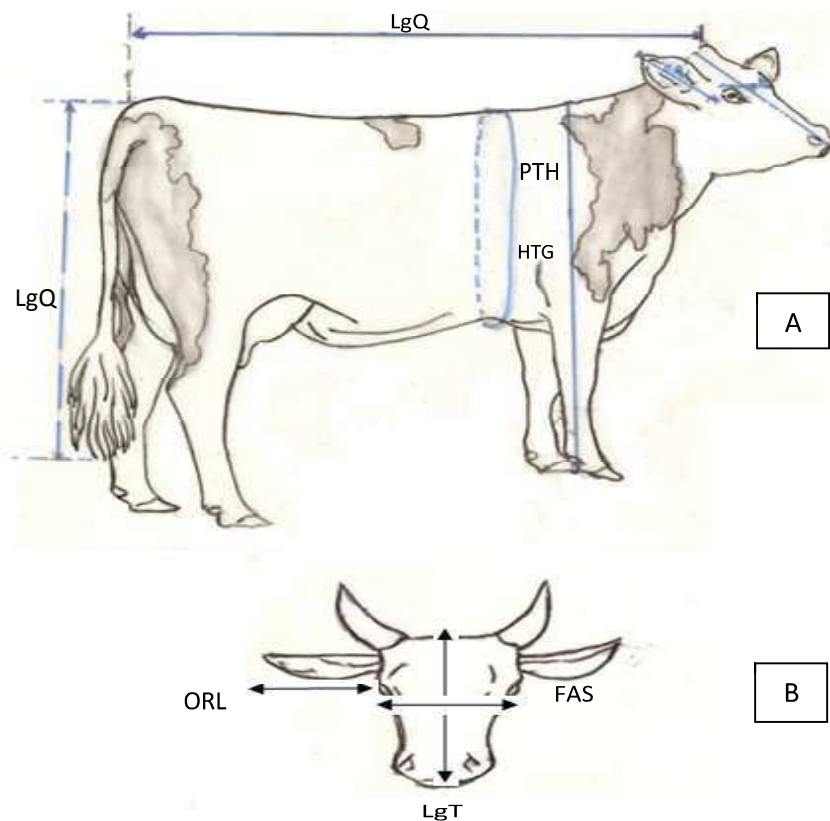


Figure 1 : Caractères linéaires mesurés : A) au niveau du corps B) au niveau de la tête.

Linear traits mensuration : A) body level ; B) head level.

LgA = Longueur de l'animal, HTG = Hauteur au garrot, PTH = Périmètre thoracique, LgQ = Longueur de la queue, LgT = Longueur de la tête, FAS = Largeur de la tête, ORL = Longueur de l'oreille.

F1NDce = F1 N'Damance, F1Mtb = F1 Montbéliarde and 3/4 Mtb = 3/4 Montbéliarde

LgA= Body length, HTG = height wither, PTH = heart girth, Pds = body weigh, LgT = head length, FAS = muzzle length, ORL = ear length and LgQ = tail length.

registres de naissances ou par la méthode de la dentition.

Paramètres de reproduction et de production de lait

Les productions de lait des vaches ont été quotidiennement enregistrées sur des fiches individuelles. Ces mesures ont porté sur une lactation. Les chaleurs n'étant pas synchronisées, les enregistrements ont été étendus sur 18 mois allant de 2008 à 2010. L'âge au premier vêlage (APV), la production moyenne de lait par jour (Lait), la durée de lactation (DuL), le rang de lactation (RgL) et l'intervalle entre vêlage (InV) ont été évalués à

partir des données relevées au cours de l'étude et complétées par les relevés antérieurs des éleveurs.

ANALYSES STATISTIQUES

L'objectif étant de déterminer les caractères distinctifs des trois types génétiques de vaches laitières, les différentes données ont été soumises aux analyses descriptives multivariées. A cet effet, les caractères linéaires ont d'abord été analysés par la méthode des moindres carrés, en prenant comme facteurs de variation, le type génétique ; en vue de mettre en évidence la variabilité entre les types génétiques. Ensuite, pour déterminer les

caractères discriminants de ceux-ci, les descripteurs phénotypiques ont été soumis successivement à l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) et à l'analyse en composantes principales, en prenant le "rang de lactation", le "poids" et l'âge" comme des covariables ; aux fins de corriger leur effet sur les caractères quantitatifs. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel XLStat.7.5.3 (Escofier et Pages, 1990 ; Saporta, 1990 ; Johnson et Wichern, 1992 ; Lebart *et al.*, 1997).

RESULTATS

CARACTERES DE DISCRIMINATION DES TROIS TYPES GENETIQUES DE VACHES LAITIÈRES

Effet du type génétique

Le Tableau 2 présente l'effet du type génétique sur les caractères linéaires des vaches. Selon l'analyse des variances, le type génétique a un effet significatif ($p > 0,05$) sur les caractères linéaires des vaches, à l'exception de la hauteur au garrot (HTG) et la longueur du museau (FAS). Toutefois cet effet reste hautement significatif sur la longueur de l'animal (LgA) et la longueur de la tête (LgT).

Analyse Factorielle Discriminante (AFD) des vaches laitières

Le diagramme issu de l'analyse factorielle discriminante des 134 vaches, a montré que la variabilité phénotypique totale de celles-ci est

décrite par deux axes factoriels (F_1 et F_2), avec des valeurs propres respectives 0,782 et 0,306. Sur 14 variables impliquées dans cette analyse, seulement 5 ont permis de distinguer au mieux ces vaches (Tableau 3). Il s'agit de l'âge au premier vêlage (APV), la production moyenne de lait par jour (Lait), la longueur de l'animal (LgA), le périmètre thoracique (PTH) et la longueur du museau (FAS). L'axe F_1 , qui explique 71,86 % de la variabilité phénotypique totale, est fortement corrélé aux cinq (5) variables les plus discriminant des vaches laitières (Tableau 4). Cependant, avec des contributions respectives en valeur absolue, de 0,502 et 2,112, les variables âge au premier vêlage (APV) et périmètre thoracique (PTH) sont fortement liées à l'axe F_2 , qui explique à lui seul 28,14 % de la variabilité phénotypique totale des vaches. A l'exception de l'âge au premier vêlage (APV), l'âge et le rang de lactation (RgL) sont positivement corrélés à toutes les variables. Cependant, le format est positivement corrélé à la production moyenne de lait par jour (Lait) qui est négativement corrélée à l'âge au premier vêlage (APV) (Tableau 4). La projection des 134 vaches laitières dans le plan factoriel (F_1, F_2) (Figure 2), issue de l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) ajustée, montre que les trois types génétiques de vaches laitières définissent trois groupes. La distance de Mahalanobis indique que ces trois groupes correspondant aux trois types génétiques, sont significativement ($p > 0,05$) distants (Tableau 5). Toutefois, les 3/4 Montbéliarde forment un groupe assez distant de ceux des F_1 Montbéliarde et des F_1 N'Damance, qui sont assez proches l'un de l'autre (Tableau 5).

Tableau 2 : Influence du type génétique sur les caractères linéaires de la vache.

Effect of the genetic type on cow linear traits.

Variables	ddl	F de Fisher	P	SIG
LgA	2	8,906	0,000	**
HTG	2	1,076	0,344	NS
PTH	2	4,083	0,019	*
LgT	2	7,894	0,001	**
FAS	2	2,475	0,126	NS
ORL	2	4,436	0,014	*
LgQ	2	4,442	0,014	*

LgA = Longueur de l'animal, HTG = Hauteur au garrot, PTH = Périmètre thoracique, LgT = Longueur de la tête, FAS = Longueur museau, ORL = Longueur de l'oreille, LgQ = Longueur de la queue

* = significatif au seuil 5 %, ** = hautement significatif au seuil 5 %, NS = non significatif au seuil 5 % ($p > 0,05$)

LgA = Body length, HTG = height wither, PTH = heart girth, LgT = head length, FAS = muzzle length, ORL = ear length and LgQ = tail length.

* = significate at $p > 0,05$; ** = significate highly at $p > 0,05$; NS = no significate at $p > 0,05$.

Tableau 3 : Contributions des variables aux axes F_1 et F_2 selon l'analyse discriminante des Vaches
Variable contribution to F_1 et F_2 axes respect with cows discriminate analysis.

Variabiles	Code	F1 (71,86) %	F2 (28,14) %
<i>Age au premier vêlage</i>	<i>APV</i>	-0,081	0,502
<i>Production moyenne de lait/jour</i>	<i>Lait</i>	0,782	0,071
Durée de lactation	DuL	-0,060	0,110
Intervalle entre vêlage	InV	-0,040	-0,403
<i>Longueur de l'animal</i>	<i>LgA</i>	-0,567	-0,097
Hauteur au garrot	HTG	0,145	0,034
<i>Périmètre thoracique</i>	<i>PTH</i>	-1,156	2,112
<i>Poids*</i>	<i>Pds</i>	0,785	-1,629
Longueur de la tête	LgT	-0,433	-0,423
<i>Longueur du museau</i>	<i>FAS</i>	0,576	-0,187
Longueur de l'oreille	ORL	0,244	-0,230
Longueur de la queue	LgQ	0,146	-0,304
<i>Age*</i>	<i>AGE</i>	-0,764	-0,510
<i>Rang de lactation*</i>	<i>RgL</i>	0,218	0,400

*= covariable

Les variables en italique ont une forte contribution dans la construction des axes.

The variables marked in italic are a high contribution on the axes building.

Tableau 4 : Coefficients de corrélation entre les variables discriminant des vaches laitières.
Correlation coefficient between dairy cows discriminant variables.

	AGE*	RgL*	APV	Lait	LgA	PTH	FAS
AGE*	1						
RgL*	0,876	1					
APV	0,118	-0,021	1				
Lait	0,172	0,187	-0,171	1			
LgA	0,293	0,243	0,025	0,335	1		
PTH	0,312	0,341	0,117	0,379	0,593	1	
FAS	0,369	0,339	0,027	0,190	0,203	0,315	1

En gras, valeurs significatives au seuil $p>0,05$ // In Bold, values are significative at $p>0,05$.

Tableau 5 : Distance de Mahalanobis entre les trois types génétique de vaches.
Mahalanobis distance between the three cows genetic type.

	3/4 Mtb	F1 Mtb	F1 NDce
3/4 Mtb	0	8,526	9,105
F1 Mtb		0	3,585
F1 NDce			0

En italique, valeurs significatives au seuil $p>0,05$ *covariables // In italic, values are significative at $p>0,05$.

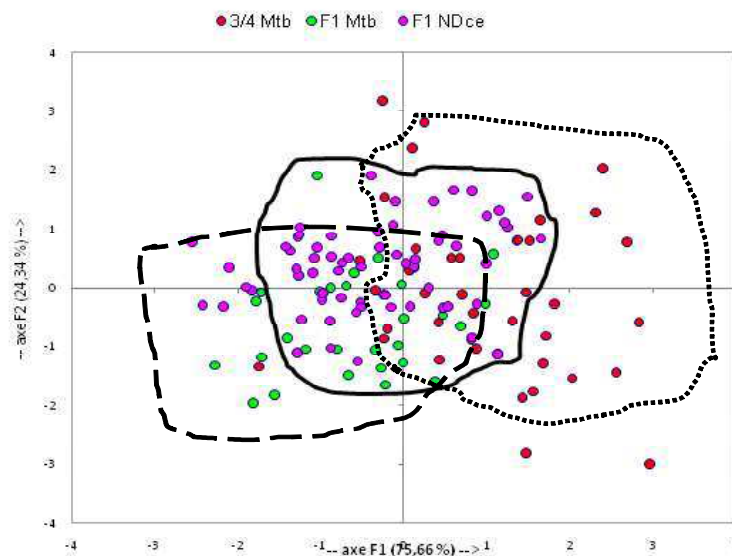


Figure 2 : Projection des vaches dans le plan factoriel (F_1 - F_2) selon l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) ajustée.

Cows representation on factorial plan (F_1 - F_2) according to discriminant factorial analysis.



CARACTERISTIQUES DES VACHES LAITIÈRES DES TROIS TYPES GÉNÉTIQUES

Caractéristiques physiques

Le Tableau 6 rend compte des valeurs moyennes des caractères physiques des trois types génétiques de vaches étudiées.

Au même âge adulte moyen, les vaches F_1 N'Damance et F_1 Montbéliarde ont des formats et des poids adulte similaires. Toutefois les F_1 N'Damance présentent une tête avec des oreilles plus longues que celles des F_1 Montbéliarde.

Les vaches de ces deux types génétiques sont significativement ($p > 0,05$) plus âgées et de format plus grand que les vaches du type génétique 3/4 Montbéliarde (Tableau 6). Les vaches 3/4 Montbéliarde ne diffèrent pas significativement des F_1 Montbéliarde par la longueur moyenne de la tête et de la queue. Par ailleurs, les F_1 N'Damance et les 3/4 Montbéliarde ne diffèrent pas sensiblement par la longueur moyenne de leurs oreilles (Tableau 6). Cependant, les vaches des trois types génétiques ne présentent pas de différence significativement par leur hauteur au garrot et la longueur de leur museau (Figure 3).

Tableau 6 : Valeurs moyennes des caractères physiques des vaches laitières des trois types génétiques.*Overview of mean values comparison for three genetic type cows body measurements.*

	AGE	LgA (cm)	HTG (cm)	PTH (cm)	Pds (kg)	LgT (cm)	FAS (cm)	LgQ (cm)	ORL (cm)
F ₁ NDce (N=66)	6,89 ^a ± 0,235	184,65 ^a ± 1,28	125,41 ± 0,7	165,33 ^a ± 1,19	375,05 ^a ± 8	50,29 ^a ± 0,23	21,71 ± 0,19	99,97 ^a ± 0,76	20,33 ^a ± 0,28
F ₁ Mtb (N=28)	6,46 ^a ± 0,33	181,64 ^a ± 1,63	124,32 ± 0,92	167,02 ^a ± 1,66	367,16 ^a ± 12,57	49,00 ^b ± 0,36	21,04 ± 0,23	97,07 ^{ab} ± 1,01	18,79 ^b ± 0,36
3/4Mtb (N=40)	5,1 ^b ± 0,36	175,1 ^b ± 2,23	123,83 ± 0,94	160,78 ^b ± 1,64	340,1 ^b ± 9,89	48,53 ^b ± 0,5	21,68 ± 0,27	96,25 ^b ± 1,28	20,2 ^a ± 0,44
Pr>F	0,0001	0,000	0,344	0,019	0,05	0,001	0,126	0,014	0,014

F₁NDce = F₁N'Damance, F₁Mtb = F₁Monbéliarde and 3/4Mtb = 3/4Montbéliarde

LgA= Longueur scapilo-Ischiale, HTG = hauteur au garrot, PTH = périmètre thoracique, Pds = poids, LgT = longueur de la tête, FAS = longueur du museau, ORL = longueur de l'oreille et LgQ = longueur de la queue.

Les moyennes de la même colonne sans les mêmes lettres en exposant sont significativement différentes à p>0,05.

F₁NDce = F₁N'Damance, F₁Mtb = F₁Monbéliarde and 3/4 Mtb = 3/4Montbéliarde

LgA= Body length, HTG = height wither, PTH = heart girth, Pds = body weigh, LgT = head length, FAS = muzzle length, ORL = ear length and LgQ = tail length.

ab Means in the same row without common letter are different at P < 0.05



A

Age = 8 ans,
LgA = 185 cm,
PTH = 167,5 cm,
LgT = 45 cm,
APV = 34 mois,
Lait = 7,5 litres/jour



B

Age = 5 ans,
LgA= 180 cm,
PTH = 168 cm,
LgT = 50 cm,
APV = 39 mois,
Lait = 5 litres/jour



C

Age = 4 ans,
LgA= 175 cm,
PTH= 167 cm,
LgT= 49 cm,
APV = 30 mois,
Lait = 8 litres/jour

Figure 3 : Les vaches laitières des trois types génétiques.*Dairy cows of three genetic type.*

A : F1N'Damance ; B : F1Montbéliarde ; C : 3/4Montbéliarde

LgA = longueur de l'animale, PTH = périmètre thoracique, LgT = longueur de la tête, Lait = production moyenne de lait par jour.

LgA= Body length, PTH = heart girth, LgT = head length, Lait = mean milk yield per day.

Production laitière

La comparaison des valeurs moyennes des caractères de reproduction et de production laitière des vaches est reportée au Tableau 7.

Les vaches F_1 Montbéliarde ont un âge au premier vêlage et un intervalle entre vêlages respectivement supérieur et inférieur à ceux des F_1 N'Damance. Toutefois, ces deux types génétiques ne diffèrent pas statistiquement par leur production moyenne de lait par jour. A l'exception de la production moyenne de lait par jour des vaches 3/4 Montbéliarde, qui

est sensiblement supérieure à celle des vaches F_1 N'Damance, ces deux types génétiques ne présentent aucune différence significative par leurs aptitudes laitières. Par ailleurs, les vaches 3/4 Montbéliarde ont un âge au premier vêlage et une production moyenne de lait par jour respectivement inférieur et supérieur à ceux des F_1 Montbéliarde ; tandis que ces deux types génétiques ne sont pas statistiquement différents par leur intervalle entre vêlages. Les trois types génétiques de vaches laitières ne présentent aucune différence significative ($p > 0,05$) par leurs durées de lactation (Tableau 7).

Tableau 7 : Comparaison des valeurs moyennes des performances laitières des vaches.

Comparison of mean values for cow dairy performances

	APV (mois)	Lait (litre)	DuL (jour)	InV (jour)
F_1 NDce (N=66)	35,7 ^b ± 0,78	4,5 ^b ± 0,17	244,25 ± 3,51	457,42 ^a ± 4,85
F_1 Mtb (N=28)	40,4 ^a ± 1,33	4,3 ^b ± 0,25	246,14 ± 9,94	434,43 ^b ± 9,3
3/4Mtb (N=40)	34,8 ^b ± 1,28	5,2 ^a ± 0,25	250,85 ± 6,43	450,29 ^{ab} ± 4,36
Pr>F	0,004	0,01	0,689	0,034

F_1 NDce = F_1 N'Damance, F_1 Mtb = F_1 Montbéliarde et 3/4Mtb = 3/4 Montbéliarde, DuL = durée de lactation,

APV = Age au premier vêlage, Lait = production moyenne de lait par jour, InV = intervalle de vêlage.

Les moyennes de la même colonne sans les mêmes lettres en exposant sont significativement différentes à $p < 0,05$.

F_1 NDce = F_1 N'Damance, F_1 Mtb = F_1 Montbéliarde and 3/4Mtb = 3/4 Montbéliarde, DuL = length lactation

APV = age at first calving, Lait = mean milk yield per day, InV = calving interval

ab Means in the same row without common letter are different at $P < 0,05$

DISCUSSION

Les analyses descriptives des 134 vaches laitières ont montré que les trois types génétiques de vaches laitières (F_1 Montbéliarde, F_1 N'Damance et 3/4 Montbéliarde) se distinguent fondamentalement par leur format (périmètre thoracique, longueur de l'animal et longueur de la tête) et leurs aptitudes laitières (production moyenne de lait par jour et âge au premier vêlage). Ces mêmes descripteurs de format ont permis également d'identifier au mieux les différents types de bovins laitiers dans les régions centre (Bouaké), Centre ouest (Gagnoa) et sud (Abidjan) de la Côte d'Ivoire (N'Goran *et al.*, 2008 ; N'Goran, 2010). La projection des vaches dans le plan factoriel ($F_1 - F_2$) et la distance de Mahalanobis issues de l'analyse discriminante ajustée, ont montré que les vaches F_1 Montbéliarde et F_1 N'Damance présentent des similitudes phénotypiques. Ces deux types génétiques étant descendants de croisements dont la race N'Dama est le parent commun. Ce parent commun marquerait phénotypiquement

sa descendance comme ce fut le cas chez les croisés F_1 N'Dama x Baoulé qui ont été phénotypiquement marqué par la race parentale N'Dama (Landais, 1983). Selon Mahalanobis, les types génétiques F_1 N'Damance et F_1 Montbéliarde apparaissent tous deux distants, phénotypiquement dissemblant des 3/4 Montbéliarde. Cette dissemblance serait due à l'augmentation de gène Montbéliarde au profit de celui de la race N'Dama chez le type génétique 3/4 Montbéliarde. Les valeurs moyennes des caractères physiques des types génétiques F_1 N'Damance et F_1 Montbéliarde semblent similaires ; mais restent supérieur à celles des vaches du type génétique 3/4 Montbéliarde. N'Goran *et al.* (2008) ont indiqué les mêmes similarités entre les types génétiques F_1 N'Damance et F_1 Montbéliarde des régions centre, centre -ouest et sud de la Côte d'Ivoire. Toutefois, cette comparaison de format des vaches F_1 N'Damance et F_1 Montbéliarde, à celui des 3/4 Montbéliarde, reste suggestive, compte tenu de la supériorité d'âge en faveur des deux premiers types génétiques. Par ailleurs, il convient de noter que les

caractéristiques physiques des trois types génétiques restent faibles par rapport à celles des F_1 N'Damance (N'Dama x Abondance) mais plus élevées que celles des F_2 et $3/4$ N'Damance élevés en station expérimentale. Ces valeurs variaient de 172 à 176 cm pour le périmètre thoracique et de 412 à 457 kg pour le poids adulte pour les F_1 N'Damance. Cependant le périmètre thoracique des F_2 et $3/4$ N'Damance était 160,4 cm et 153,7 cm respectivement (De Rochemonteix et Muscat 1984). Concernant les aptitudes laitières, notamment la production moyenne de lait, l'une des principales contraintes était le manque de synchronisation des lactations, la différence d'âge et du rang de lactation entre les vaches. Mais le fait que les différents types de vaches laitières soient distribuées de façon aléatoire sur les fermes et qu'elles soient conduites dans les systèmes alimentaires similaires, les possibilités de comparaison subsistent. Bien que les F_1 N'Damance soient plus précoces que les F_1 Montbéliarde, ces dernières font les vêlages moins espacés que les F_1 N'Damance. Ainsi du point de vue carrière laitière, les vaches F_1 Montbéliarde auraient l'avantage d'avoir plus de veaux en plus du lait, que les vaches F_1 N'Damance. Ceci présenterait un avantage comparatif pour les vaches F_1 Montbéliarde en élevage laitier.

Les vaches $3/4$ Montbéliarde présentent une supériorité pour la production de lait. Elles sont non seulement plus productives que leur parent F_1 Montbéliarde et les F_1 N'Damance, mais les F_1 N'Dama x Jersiais (3,65 litres de lait / jour) en Guinée (Sanyang *et al.*, 2004) et F_1 N'Dama x Holstein (4 à 5 litres de lait/jour) en Afrique de l'Est (Yemi *et al.*, 2004). Cette supériorité de production des $3/4$ Montbéliarde, serait le fait de l'augmentation du gène amélioré (Montbéliarde) chez celles-ci. Ceci suggère que la production de lait augmente avec le gène laitier exotique amélioré. Outre la production de lait, l'augmentation du sang montbéliarde semble être aussi amélioratrice de l'âge au premier vêlage eu égard à l'entrée en production tardive des F_1 Montbéliarde. Ces résultats sont en accord avec ceux observés par De Rochemonteix et Muscat (1984) chez les croisés N'Dama x Abondance en station expérimentale ; seulement, ceux dont le degré de sang exotique dépassait 50 %, éprouaient des difficultés de production du fait du manque d'adaptation à l'environnement. Ailleurs en

Afrique, plusieurs auteurs dont Mc Dowell (1985), Cunningham et Syrstad (1987), Rege *et al.* (1994b) et Rege (1998) ont observé les mêmes résultats chez les croisés de bien d'autres races européennes (Jersiais, Holstein, Frisonne....) avec les races locales (*Bos taurus* et *B. indicus*) en Afrique. Ainsi la bonne performance laitière observée chez les $3/4$ Montbéliarde étudiées par rapport à leurs homologues des fermes expérimentales, serait due au fait qu'ils sont nés et élevés en milieu paysan et donc auraient pu s'adapter aux conditions naturelles d'élevage. Si, la production de lait est principalement fonction de la fréquence de la traite (régulier ou irrégulier) et de la durée de lactation (Godet *et al.*, 1981), sa variation dépend de plusieurs facteurs dont la race, le mois de lactation, l'année et la saison. A l'exception de la race et la saison, notre étude n'a pas permis de prendre en compte tous ces facteurs. Si l'effet de la race a été perceptif, celui de la saison reste suggestif compte tenu du manque de synchronisation des lactations. Dans tous les cas, les vaches des trois types génétiques ont affiché un format avec des aptitudes laitières supérieures à ceux des races locales N'Dama et Baoulé en station (Yapi-Gnaoré *et al.*, 1996 ; Sokouri *et al.*, 2007).

CONCLUSION

La présente étude a montré que les types génétiques de vaches laitières F_1 N'Damance, F_1 Montbéliarde et $3/4$ Montbéliard se distinguent essentiellement par leurs format et leurs aptitudes laitières. Les deux premiers types génétiques présentent des similitudes phénotypiques. Toutefois les F_1 Montbéliarde affichent un avantage comparatif en production laitière par rapport aux F_1 N'Damance. Par ailleurs, les vaches du type génétique $3/4$ Montbéliarde, se distinguent des autres par leurs bonnes productions de lait et leur précocité. L'expérience de croisement en fermes (en milieu paysan) donne une meilleure appréciation des capacités d'adaptation des croisés à l'environnement. Ceci permettrait de justifier l'utilisation des races améliorées. Mais, la présente étude n'étant pas allée au-delà des F_1 pour les deux races améliorées, ne saurait justifier les choix de race à ce niveau du travail. Toutefois, elle ouvre une nouvelle dynamique dans les programmes d'amélioration par croisement en Côte d'Ivoire, pouvant impliquer bien d'autres races améliorées.

REFERENCES

- Agyemang K. 2005. Trypanotolerant livestock in the context of trypanosomiasis intervention strategies. PAAT information service publication, Rome Italy. 66 p.
- Atsé P. 1990. Amélioration génétique en Côte d'Ivoire : Contribution à l'étude des races et populations bovines du nord de la Côte d'Ivoire ; perspectives d'avenir. Service zootechnique. SODEPRA nord, Korhogo Côte d'Ivoire, 120 p.
- Charray J., Coulomb J., Mathon J. C. 1977. Croisement Jersiais x N'Dama en Côte d'Ivoire. Analyse des performances des animaux demi sang produits et élevés au CRZ de Minankro. Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 30 (1) : 67 - 83.
- Cunningham E. P., Syrstad O. 1987. Crossbreeding *Bosindicus* and *Bostaurus* for milk production in tropics. FAO Animal Production and Health. paper N° 68, Rome Italie.
- Dagnogo M., Gouteux J. P. 2003. Anomalies de la reproduction chez *Glossina palpalis palpalis* en zone forestière de la Côte-d'Ivoire. Parasites, 10 (2) : 175 - 179.
- De Rochemonteix J. Muscat G. 1984. Note technique de cinq années d'expérimentation sur le croisement du bétail N'Dama x Pie - Rouge de l'Est : Métissage dit N'DAMANCE. SODEPRA nord, Korhogo. Côte d'Ivoire, 34 p.
- Epstein H. 1971. The origin of the Domestic Animal of Africa (1sted). New York, NY, USA. (vol 1) Africana publishing.p 208 - 212.
- Escofier B. Pages J. 1990. Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation. Dunod, Paris : 47 - 66.
- FAO. 1986. Animal Genetic Resources Data Bank : Descriptors List for Cattle, Buffalo, Pigs, Sheep and Goats. FAO, Rome, Italy, pp. 150.
- Godet G., Landais E., Poivey J. P, Agabriel J., Mawuudo W. 1981. La traite et la production laitière dans les troupeaux villageois sédentaires au nord de la Côte d'Ivoire. Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 34 (2) : 63 - 71.
- Hoste C., Cloe L., Deslandes P., Poivey J. P. 1983. Milk production and the growth of suckled progeny of N'Dama and Baoulé cows in the Ivory Coast.1. Estimation of milk production : Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, volume. 36, p. 197 - 205.
- IEMVT. 1971. Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical. (1st éd.). République française. Ministère de la coopération. 519 p.
- Johnson R. A., Wichern D. W. 1992. Applied multivariate statistical analysis. Prentice-Hall, Englewood cliffs, pp Sci 246 - 284.
- Landais E. 1983. Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire bovin au nord de la Côte d'Ivoire. I- Les systèmes d'élevage dans les agraires villageois traditionnels. II Données zootechniques et conclusions génétiques. IEMVT. Maison Alforte dit. pp. 759.
- Lebart L., Morineau A., Piron M. 1997. Statistique exploratoire multidimensionnelle. 2^{ème} édition. Dunod Paris, pp 251 - 277
- Lettenneur L. 1983. Crossbreeding N'Dama and Jersey cattle in Ivory Coast. In : FAO eds, Animal Production and Health. Rome Italy, 37 : 1 - 5
- Mc Dowell R. E. 1985. Crossbreeding in tropical areas with Emphasis on milk, Health and Fitness. Dairy Sciences, volume.68: 2418 - 2435.
- MIPARH-DPA. 2003. Rapport national sur l'état des ressources zoogénétiques. Département de la Production Animale du Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques, Abidjan, Côte d'Ivoire, 80 p.
- MIPARH-DPP. 2008. Production nationale et importation de lait et produits laitiers en Côte d'Ivoire. Rapport de la Direction de la Planification et des Programmes du Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques. 35 p
- MIRAH-DPA. 2012. Annuaire des statistiques des ressources animales et halieutiques. Direction de la Planification et des programmations, Ministère des Ressources Animales et Halieutiques, Abidjan, Côte d'Ivoire, 26 p.

- MIRAH-DPE. 2003. Rapport national sur l'état des ressources zoogénétiques. Département de la Production Animale du Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques, Abidjan, Côte d'Ivoire, 80 p.
- N'Goran K. E., Gnaoré V. C. Y., Fantodji T. A., N'Goran A. 2008. Caractérisation phénotypique et performances zootechniques des vaches laitières en région Centre, Centre ouest et Sud de la Côte d'Ivoire. *Archivos de Zootecnia*. Volume. 57 (220) : 415 - 426.
- N'Goran K. E. 2010. Caractérisation phénotypique et aptitudes laitières du cheptel bovin laitier dans les régions centre, centre ouest et sud de la Côte d'Ivoire. Thèse unique. Université d'Abobo - Adjamé, Abidjan, Côte - d'Ivoire, 118 p.
- Ojango J. M., Malmfors B., Okeyo A. M. 2006. Animal genetics Training Course. Version 2 CD. *Eds.* International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya and Swedish University of Agriculture sciences, Uppsala, Sweden. <http://www.agtr.ilri.cgiar.org>
- Rege J. E. O., Aboagye G. S., Tawah C. L. 1994 a. Shorthorn cattle of West and Central Africa. IV. Production characteristics. *World Animal Review*. 78. 33 - 48.
- Rege J. E. O., Aboagye G. S., Akah S., Ahunu B. K. 1994b. Crossbreeding Jersey with Ghana Shorthorn and Sokoto Gudali cattle in a tropical environment : Additive and heterosis effects for milk production, reproduction and calf growth traits. *Animal Production*. ILRI, Addis Ababa Ethiopia. 59 : 2.21 - 29.
- Rege J. E. O. 1998. Utilization of exotic germplasm for milk production in the tropics. *Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Armidale, Australia, 25, 193 - 200.
- Sanyang F. B., Fofana Diack A., Fall A., Dhollander S. and Hempen M. 2004. Development and evaluation of crossbreeds and other improved breeds for milk and meat production in urban areas. In : *ITC eds. Annual Project progress report 2003*. Banjul, Gambia. 40 - 45.
- Saporta G. 1990. Probabilité, analyse des données et statistiques. *Technique*, Paris, pp 403 - 423.
- Sokouri D. P. 2008. Caractérisation des populations de bovins domestiques (*Bos taurus* L et *Bos indicus* L) dans les systèmes d'élevage des régions centre et nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat de l'Université de Cocody. Abidjan, Côte d'Ivoire. 105 p.
- Yapi-Gnaoré C. V., Oya B. A., Ouattara Z. 1996. Revue de la situation des races d'animaux domestiques de Côte d'Ivoire. In : *FAO eds, Bulletin d'information sur les ressources génétiques animales*. Rome Italie, N°19 : 100 -108.
- Yemi A., Nouala S. Münstermann S. 2004. Finding strategies for Dairy Cattle Nutrition in West Africa cities. *Deutscher Tropentag*, October 5 - 7, Berlin, Germany. 125 p.