

Détermination de l'âge des bovins par l'examen de la dentition

Méthodologie et principaux résultats acquis en milieu villageois dans le Nord de la Côte-d'Ivoire

par J. P. POIVEY (1), E. LANDAIS (1), J. L. SEITZ (2), M. KOUYATE (1)

(1) Centre de Recherches Zootechniques, B.P. 673 Korhogo, Côte-d'Ivoire.

(2) Masfrayt, 43510 Cayres, France.

RÉSUMÉ

Les auteurs décrivent une nouvelle méthode pour l'étude de la dynamique de l'éruption des incisives de remplacement chez les bovins. Adaptée au cas des populations animales où la date de naissance des animaux est inconnue, elle permet d'obtenir rapidement des résultats précis.

Cette méthode a été appliquée au cheptel bovin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire. Les principaux résultats obtenus concernent la durée des stades dentaires et l'âge à l'éruption des incisives adultes pour les types génétiques suivants : Baoulé (West African Shorthorn), Métis N'Dama × Baoulé et Zébu × Baoulé.

On n'observe pas d'effet significatif des facteurs sexe, région et saison de naissance sur les variables étudiées. Les résultats obtenus par type génétique sont différents. Les liaisons entre les durées respectives des stades dentaires sont faibles.

D'une façon générale, les taurins de l'Afrique de l'Ouest et leurs métis sont plus précoces que les animaux zébus, eux-mêmes plus précoces que les races européennes en ce qui concerne le rythme de remplacement des dents.

INTRODUCTION

Dès son origine en 1976, le programme d'études mis en œuvre par le Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké et concernant l'élevage bovin sédentaire du Nord ivoirien et les races locales (5) s'est heurté au problème de la détermination de l'âge des animaux.

En l'absence de références adaptées, les agents du développement observaient le stade de dentition des animaux pour en estimer l'âge selon des tables de conversion européennes. Celles-ci introduisaient d'importantes erreurs, notamment au niveau de la structure des populations par classe d'âge.

Il a donc été décidé, dans le cadre de ce programme, de consacrer une étude particulière au problème de l'estimation de l'âge des bovins rencontrés en Côte-d'Ivoire par l'observation de la dentition.

Les recherches réalisées antérieurement à ce sujet en Afrique concernaient des zébus (3, 4), ainsi que la race N'Dama, en Côte-d'Ivoire (2).

Les méthodes utilisées (observation instantanée d'un grand nombre d'animaux ou suivi de l'évolution dentaire d'une population) nécessitaient de disposer d'une population dans laquelle les dates de naissance des animaux sont connues, ce qui n'est guère réalisé qu'en station, et suppose un enregistrement continu sur 5 à 6 années.

Nous avons donc été conduits à mettre au point une méthode originale, adaptée à l'étude d'une population inconnue, et fournissant des résultats plus rapidement. Les principes en sont exposés ci-dessous, ainsi que les principaux résultats acquis.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. DONNÉES DE L'ÉTUDE

Les données qui ont servi de base à la présente étude ont été recueillies entre mars 1977 et juin 1980 en milieu villageois traditionnel dans le Nord de la Côte-d'Ivoire (5).

Elles concernent exclusivement le cheptel sédentaire, entretenu dans des conditions difficiles, sur un mode extensif. La race Baoulé (*West African Shorthorn*) domine largement notre échantillon, mais les données relatives à ses métis zébu peulh et N'Dama nous ont paru être en nombre suffisant pour figurer dans cette étude. En revanche, la race N'Dama (*West African Longhorn*), qui peuple pourtant l'Ouest du pays, n'était pas suffisamment représentée dans nos données pour pouvoir être prise en compte.

L'éruption des dents adultes se produit approximativement entre 24 et 48 mois. Or l'exploitation des mâles en milieu traditionnel est très précoce, puisqu'elle débute dès l'âge de 1 an. De ce fait, notre échantillon est déséquilibré en faveur des femelles, ce qui s'est révélé peu gênant, car il n'existe pas de différence importante entre les deux sexes au niveau de l'âge à l'éruption des différentes incisives adultes.

La connaissance de la région et de la date de naissance a permis l'étude de l'influence de ces facteurs sur la durée du stade « dents de lait » pour un échantillon limité d'animaux de race Baoulé.

2. MÉTHODOLOGIE

L'évaluation de l'âge des animaux par l'examen de la dentition peut être fondée sur les critères suivants, en fonction du stade de développement de l'animal (1) :

1. Examen de l'usure des incisives caduques (dents de lait). Celui-ci fournit des résultats très imprécis dans les conditions des recherches

effectuées et nous n'avons pas retenu ce critère. L'appréciation du développement corporel des animaux par la mesure du poids ou du tour de poitrine est suffisamment précise pour donner une évaluation de l'âge des animaux n'ayant encore aucune dent adulte.

2. Observation de l'apparition des incisives de remplacement : cet examen simple et objectif est le seul que nous ayons retenu, compte tenu des impératifs liés à l'utilisation pratique des résultats attendus.

3. Examen de l'usure, du nivellement et de l'écartement des incisives de remplacement : ces critères difficiles à apprécier et faisant part à la subjectivité des observateurs, n'ont pas été retenus.

La seule observation du nombre des incisives de remplacement délimite une tranche d'âge qui s'étend jusqu'à l'éruption des coins de remplacement (Stade 8 dents adultes) et qui peut paraître assez limitée. Elle est cependant essentielle, car elle couvre la plus grande partie de la période de croissance des animaux, l'entrée en reproduction des jeunes femelles et la sélection des jeunes mâles.

Les observations systématiques ont débuté en 1977, sur un rythme mensuel : la dentition des animaux est régulièrement examinée lors du passage des observateurs, qui notent le nombre d'incisives de remplacement de 0 à 8. Le type génétique des animaux, leur sexe, ainsi que leur âge exact, lorsqu'il est connu, figurent dans un fichier qui centralise toutes les informations (5).

Si le remplacement des incisives se fait en théorie par paires, on observe dans la pratique une chute asynchrone des dents de lait droites et gauches, et un certain laps de temps s'écoule entre l'éruption des incisives symétriques. Ce décalage étant généralement assez limité, nous avons considéré que le changement de dentition est un événement instantané et nous avons été conduits à assimiler les phases de changement de stade de dentition aux nouveaux stades eux-mêmes. Nous avons codifié les différents stades de la façon suivante :

- 0 dents de lait
- 2 présence d'au moins une pince définitive
- 4 présence d'au moins une des premières mitoyennes définitives
- 6 présence d'au moins une des deuxièmes mitoyennes définitives
- 8 présence d'au moins un coin définitif.

2.1. Calcul de la durée des stades dentaires

L'étude est faite par type génétique et par sexe. Pour un stade dentaire i , concernant un individu, on connaît les dates $t_{1,i}$ et $t_{2,i}$ de la première et de la dernière observation de ce stade.

L'éruption étant considérée comme un événement instantané, on a estimé sa date par la moyenne entre les deux dates de la dernière observation du stade antérieur $t_{2,(i-2)}$ et de la première observation du nouveau stade $t_{1,i}$. La durée d_i d'un stade i peut être facilement calculée à partir des estimations des dates d'éruption :

$$d_i = \frac{t_{1,(i+2)} + t_{2,i}}{2} - \frac{t_{1,i} + t_{2,(i-2)}}{2}$$

Il est bien évident que, pour la détermination de la durée du stade zéro (dents de lait), il est nécessaire de connaître la date de naissance t_N de l'individu et que cette quantité s'écrit :

$$d_0 = \frac{t_{2,0} + t_{1,2}}{2} - t_N$$

La précision d'une telle méthode d'étude dépend avant tout de la régularité des observations. Nous avons vérifié que l'écart entre 2 observations successives était une variable aléatoire d'espérance 35 jours et d'écart type 3,4 jours. Cette faible variabilité permet de considérer l'écart entre les observations comme une durée fixe égale à 35 jours. Cette approximation permet de calculer facilement la précision de notre méthode d'observation en considérant que l'erreur réalisée dans l'estimation d'une date d'éruption est uniformément répartie dans un intervalle borné par les valeurs -17 jours et $+17$ jours. La variance et l'écart type des erreurs e_i sont ainsi calculés :

$$\text{var}(e_i) = \sum_i p_i \cdot e_i^2 = \frac{1}{35} \sum_i e_i^2 = 102$$

$$s(e_i) = 10,10 \text{ j.}$$

Il est clair que l'estimation de la durée du stade 0 reconnaît la même variance de l'erreur due à la méthode.

Quant aux autres stades, les erreurs commises étant indépendantes entre elles, la variance d'erreur est estimée à 204 et l'écart type de l'erreur à 14,2 jours.

On démontre de même que les covariances entre durées de stades successifs sont minorées

d'une quantité égale à $\text{var}(e_i)$: tandis que celles entre les durées des stades non adjacents sont évaluées sans biais.

2.2. Calcul de l'âge aux changements de dentition

Les âges à l'apparition des stades dentaires successifs se déduisent facilement des calculs précédents par cumul des différentes durées des stades. On démontre aisément que tous les estimateurs des âges d'apparition, comme l'étaient ceux retenus pour les durées des stades, sont bien centrés et que l'écart type de l'erreur de méthode est toujours égal à $s(e_i) = 10,1$ jours. L'erreur commise est donc identique à celle dont serait entachée l'estimation directe de l'âge d'apparition des stades dentaires sur des animaux d'âge connu.

2.3. Age moyen des animaux au stade dentaire i

Bien que fort imprécise, la notion d'âge moyen des animaux présentant un certain stade dentaire offre un intérêt pratique et est communément utilisée. Les études antérieures (3) définissaient implicitement cette notion comme étant l'âge moyen d'animaux présentant à un instant donné le stade dentaire considéré.

Cette moyenne calculée dépendait donc des paramètres démographiques de la population étudiée, et en particulier des saisons de naissance, de la date d'observation, de la mortalité et de l'exploitation des animaux. Il devient alors difficile d'utiliser les valeurs des âges moyens ainsi calculés dans d'autres populations possédant des caractéristiques démographiques différentes. C'est pourquoi nous avons conventionnellement défini l'âge moyen par la moyenne arithmétique entre les âges de début et de fin du stade, afin d'obtenir des valeurs indépendantes des données démographiques des populations.

RÉSULTATS

1. DURÉE DES STADES DENTAIRES

a) *Etude des facteurs région et saison de naissance*

L'échantillon sur lequel a porté cette étude regroupait 150 animaux de race Baoulé dont la

date de naissance était connue, ainsi que la durée du stade « dents de lait ».

Les données ont été réparties en 7 classes définies par les mois de naissance et couvrant l'ensemble de l'année. Une analyse de variance à effets fixes n'a décelé aucune influence significative de la saison de naissance sur la durée du stade « dents de lait » ($F(6,143) = 1,40$ N.S.).

La même analyse, appliquée à l'étude de l'influence de la région, n'a pu mettre en évidence aucun effet significatif de ce facteur sur la même variable ($F(5,144) = 0,87$ N.S.).

b) Etude des facteurs sexe et type génétique

L'ensemble des résultats est rassemblé dans les tableaux I, II et III qui présentent la valeur de la durée moyenne estimée pour chaque stade dentaire, avec son écart-type tiré de l'écart-type du caractère dans la population, lui-même calculé en tenant compte des erreurs de la méthode mise en évidence ci-dessus.

Le test t de Student qui a été utilisé pour le test d'égalité des moyennes entre mâles et femelles suppose l'égalité des variances des observations : nous avons testé cette hypothèse dans un premier temps, par un test F de Fisher, et l'égalité des variances entre mâles et femelles n'a pu être rejetée à l'issue de ce test. Le test t a alors été réalisé, pour chaque classe d'âge, à l'intérieur de chaque type génétique. Ces comparaisons n'ont décelé qu'une seule différence significative au niveau de la durée du stade 2, en race Baoulé, qui apparaît plus élevée chez les femelles que chez les mâles ($t = 2,41^*$; $ddl = 146$), alors qu'en général, la tendance observée serait plutôt inverse. L'ensemble de ces résultats ne nous permet pas de conclure à une différence systématique liée au sexe et nous avons regroupé les résultats pour l'ensemble des animaux de chaque race.

La comparaison entre types génétiques ne met en évidence, au niveau $\alpha = 0,05$ qu'une seule

TABL. N° I - Durée moyenne des stades dentaires en race Baoulé (jours)

Stade dentaire	Mâles	Femelles	Ensemble
Dents de lait	798 \pm 8,6 (64)	795 \pm 8,1 (87)	796 \pm 5,9 (151)
2 dents d'adulte	176 \pm 7,3 (54)	196 \pm 4,8 (94)	188 \pm 4,1 (148)
4 dents d'adulte	180 \pm 6,1 (36)	192 \pm 4,4 (92)	189 \pm 3,6 (128)
6 dents d'adulte	244 \pm 19,1 (12)	225 \pm 7,1 (57)	228 \pm 6,7 (69)

TABL. N° II - Durée moyenne des stades dentaires chez les métis N'Dama x Baoulé (jours)

Stade	Sexe	Mâles			Femelles			Ensemble		
		n	\bar{d}	$s\bar{d}$	n	\bar{d}	$s\bar{d}$	n	\bar{d}	$s\bar{d}$
0		17	774	4,1	24	794	14,4	41	786	10,9
2		8	219	11,8	17	201	11,9	25	207	8,9
4		3	200	15,4	14	185	14,4	17	188	12,1
6		-	-	-	8	189	24,9	8	189	24,9

TABL. N° III - Durée moyenne des stades dentaires chez les Métis Zébu x Baoulé (jours)

Stade	Sexe	Mâles			Femelles			Ensemble		
		n	\bar{d}	$s\bar{d}$	n	\bar{d}	$s\bar{d}$	n	\bar{d}	$s\bar{d}$
0		3	763	26,1	17	749	19,2	20	751	17,7
2		4	216	28,5	14	184	10,9	18	191	11,3
4		4	178	29,6	10	203	18,8	14	195	15,8
6		-	-	-	4	173	23,1	4	173	23,1

Rectificatif : Tabl. II et III, lire $S\bar{d}$ au lieu de $s\bar{d}$.

différence significative : le stade « dents de lait » est plus court chez les métis Zébu × Baoulé qu'en race Baoulé pure. Ce point sera développé dans le paragraphe relatif aux âges d'apparition des différents stades dentaires.

Les corrélations entre durées des stades dentaires ont été étudiées en race Baoulé à partir de données relatives à des animaux dont on connaissait au moins la durée de deux stades dentaires.

Seule la corrélation entre les durées de stades 2 et 4 apparaît significative ($r = -0,228^*$, $ddl = 74$). Mais nous avons montré précédemment que les covariances et variances étaient systématiquement sous-estimées. Si l'on tient compte des corrections à apporter, la corrélation entre les durées des stades 2 et 4 est ramenée à $-0,178$, et n'est plus significativement différente de zéro.

Au total, aucune relation entre les durées des stades dentaires ne peut donc être mise en évidence.

2. AGES D'APPARITION DES DIFFÉRENTS STADES DENTAIRE

Les âges d'apparition sont calculés par cumul des durées des stades dentaires. Néanmoins, dans le cas de la race Baoulé, nos données étaient suffisantes pour que les valeurs observées directement sur des animaux d'âge connu puissent être comparées aux valeurs calculées. Ces résultats figurent au tableau IV.

On vérifie aisément la bonne concordance entre les résultats obtenus par le calcul des durées de stade de dentition et l'observation directe sur des animaux d'âge connu. Le test d'égalité des moyennes entre sexes effectué sur les âges d'apparition directement observés n'avait pas révélé de différence significative.

3. RÉCAPITULATION ET AGES MOYENS DE 3 TYPES GÉNÉTIQUES AUX STADES 2, 4 ET 6 DENTS

Le tableau V regroupe l'ensemble des résultats exprimés en mois pour une plus grande commodité et présente les estimations retenues pour les âges moyens aux stades 2, 4 et 6.

DISCUSSION

Il existe peu de données concernant les races étudiées. Seuls sont disponibles, pour les taurins d'Afrique Occidentale, les résultats présentés par COULOMB (2), au sujet d'animaux de race N'Dama d'âge connu, et entretenus au Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké, en milieu semi-intensif, sur pâturages artificiels.

Ces résultats sont regroupés dans le tableau VI.

On pouvait logiquement s'attendre à ce que les animaux métis N'Dama × Baoulé présentent des résultats intermédiaires entre ceux

TABLEAU N°IV - Ages d'apparition (A), exprimé en jours, des différents stades dentaires en race Baoulé.

Stade	2			4			6			8		
	n	A	sA	n	A	sA	n	A	sA	n	A	sA
Calculé	151	796	73	-	984	-	-	1173	-	-	1401	-
Observé directement	151	796	73	67	981	79	33	1175	69	12	1393	79

Rectificatif, lire S_A au lieu de sA.

TABLEAU N°V - Durées moyennes des stades dentaires, âges moyens à l'éruption des dents adultes et âges moyens aux stades 2, 4 et 6 dents adultes. (mois)

Type génétique	Stade	Durée des stades				Apparition des stades				Ages moyens		
		0	2	4	6	2	4	6	8	2	4	6
Baoulé		26,2	6,2	6,2	7,5	26	32	39	46	29	35	42
Métis N'Dama x Baoulé		25,8	6,8	6,2	6,2	26	33	39	45	29	35	41
Métis Zébu x Baoulé		24,7	6,3	6,4	5,7	25	31	38	43	27	34	40

TABL. N°VI - Ages moyens à l'éruption des incisives définitives et âges moyens aux différents stades dentaires (mois) des animaux de race N'Dama (COULOMB)

S E X E	Age à l'éruption des incisives de remplacement				Age moyen au stade		
	Pincés	Premières mitoyennes	Deuxièmes mitoyennes	Coins	2	4	6
Mâles	24,2	30,7	36,8	45,4	26,6	33,8	41,2
Femelles	24,3	30,5	36,9	44,9	26,7	33,9	40,9

des deux types parentaux. Ceci n'est pas le cas, les animaux N'Dama s'avérant plus précoces que les Baoulé et leurs métis, dont les performances restent très comparables.

Il reste que les conditions nutritionnelles favorables qui prévalent en station favorisent certainement la précocité du développement des animaux, accélérant peut-être ainsi le rythme de remplacement de leur dentition, alors que dans le milieu traditionnel où ont été recueillies nos données, celui-ci serait ralenti par des conditions d'environnement très sévères.

On ne peut donc tirer de conclusion définitive de cette comparaison.

Nous avons également comparé nos résultats à ceux obtenus par DUMAS et LHOSTE (3), et GILBERT (4), relatifs à des zébus élevés en station, ainsi qu'aux normes européennes présentées par GARCIA *et al.* (1), qui ont été élaborées à partir des performances d'animaux des races Frisonne, Pie Noire et Normande. Ces différentes données sont réunies dans le tableau VII.

TABL. N°VII-Ages moyens à l'éruption des incisives de remplacement dans différentes races (mois)

	Pincés	1ères Mit.	2e Mit.	Coins
Zébu Brahman x Foulbé	26	32	39	54
Zébu Malgache	25	33	45	52
Races laitières européennes	24	30	42	56

Si les résultats obtenus en milieu villageois dans notre étude restent très proches les uns des autres pour les différents types génétiques considérés, on doit cependant remarquer la plus grande précocité des animaux métis Zébu x Baoulé, alors que par ailleurs les zébus se montrent plus tardifs que les races taurines locales malgré des conditions d'élevage favorables. Ce résultat pourrait témoigner de l'existence d'un important effet d'hétérosis sur la précocité pour les animaux issus des croisements entre taurins et zébus.

Nous ne pouvons cependant préciser davantage ce point, faute d'études portant sur le zébu Peulh voltaïque, utilisé en croisement dans le Nord ivoirien, et du fait de l'hétérogénéité des animaux métis de notre échantillon, issus de croisements anarchiques et anciens.

Au total, l'ensemble de nos données et de celles recueillies dans la littérature confirme l'opinion classique selon laquelle les zébus seraient plus tardifs que les races taurines africaines, tout en restant plus précoces que les races taurines laitières européennes.

En ce qui concerne la méthodologie que nous avons utilisée, on soulignera son originalité qui consiste à étudier la durée des stades dentaires, puis à en déduire les âges de remplacement, à l'inverse de la démarche généralement adoptée. Ceci permet d'obtenir des résultats beaucoup plus rapidement, en travaillant sur des animaux dont la date de naissance est inconnue. L'évaluation de l'âge à l'éruption des pincés qui nécessite seule la connaissance de la date de naissance des animaux détermine la durée de l'étude (de l'ordre de 3 ans au lieu de 5). Si les erreurs de méthode d'estimation peuvent être facilement calculées pour les différents paramètres obtenus, en revanche la variabilité des âges d'éruption pour les stades 4, 6 et 8 ne peut plus être estimée par cette méthode, dont ceci représente l'inconvénient majeur.

Les autres méthodes utilisées consistent ou bien à étudier l'évolution de la table dentaire d'animaux d'âge connu (1, 2, 4), ce qui fournit des résultats précis, mais exige de strictes conditions de contrôle de la population étudiée, difficiles à mettre en œuvre dans le cadre de nos recherches, ou bien à étudier à un instant donné la structure dentaire d'une population d'animaux d'âge connu (3).

La précision de cette dernière méthode dépend notamment de la répartition des naissances dans l'année et est certainement inférieure à celle des autres méthodes envisagées. Cette technique a en revanche l'avantage de fournir des résultats

immédiatement lorsque l'on dispose d'une population suivie depuis au moins cinq années.

La méthodologie que nous proposons est la seule qui soit adaptée au cas de l'étude d'une population inconnue. Elle a été élaborée pour répondre au souci d'obtenir des résultats rapidement et sa condition de validité principale réside dans la régularité des contrôles effectués, dont dépend la précision des résultats.

En outre, nous avons étudié les relations statistiques existant entre les durées des différents stades dentaires. Le fait de trouver des corrélations positives aurait pu être le signe d'une grande variabilité du caractère de précocité dans la population, au contraire des corrélations négatives auraient pu indiquer l'existence de mécanismes compensateurs entre les différents stades, l'allongement d'un stade entraînant le raccourcissement du suivant et vice versa. Les résultats obtenus ne permettent de conclure ni dans un sens, ni dans l'autre, les deux phénomènes — existence d'animaux tardifs et précoces

et amortissement des variations de durée des stades dentaires — étant certainement présents dans la population.

CONCLUSION

La méthode d'étude adoptée a permis d'estimer avec une précision satisfaisante les principaux paramètres relatifs à la dynamique de l'éruption des incisives de remplacement des animaux de race Baoulé, ainsi que des métis N'Dama × Baoulé et Zébu × Baoulé.

Cette méthode, utilisée en milieu villageois traditionnel, est adaptée au cas de l'étude de populations où la date de naissance des animaux est inconnue. Elle permet notamment de diminuer très sensiblement la durée des contrôles zootechniques. Elle est transposable à d'autres situations.

SUMMARY

Determining the age of cattle by their teeth. Methodology and main data collected in villages in the North of Ivory Coast

The authors describe a new method to study the dynamics of the eruption of replacement incisor teeth in cattle. It is well adapted to animal populations in which the date of birth is unknown and it gives rapidly precise results.

This method was applied to sedentary cattle in the North of Ivory Coast. The main data collected concern the length of the dental stages and the age of adult incisor teeth eruption in the following breeds : Baoule (West African Shorthorn) N'Dama × Baoule crossbreeds and Zebu × Baoule crossbreeds.

Sex factors, the area and the season of birth do not play any significative part in the variables studied. The data collected vary for each genetic type. The relationships between the respective length of each dental stage are not well defined.

Generally speaking, taurine cattle and their crossings in West Africa are more precocious than zebu cattle, although the latter are more precocious than European breeds as far as the replacement rate of teeth is concerned.

RESUMEN

Determinación de la edad de bovinos por la observación de la dentición. Metodología y principales resultados obtenidos en medio aldeano en el norte de la Costa de Marfil

Los autores describen un nuevo método para el estudio de la dinámica de la salida de los incisivos de sustitución en los bovinos. Adaptado al caso de los animales cuya fecha de nacimiento es desconocida, permite de obtener rápidamente resultados precisos.

Se utilizó dicho método para los bovinos sedentarios del norte de la Costa de Marfil. Los principales resultados conciernen la duración de las fases dentarias y la edad en el momento de la salida de los incisivos adultos de los tipos genéticos siguientes : Baule (*West african Shorthorn*), mestizo N'Dama × Baule y Cebú × Baule.

No se observa ningún efecto significativo de los factores : sexo, región y estación de nacimiento sobre las variables estudiadas. Los resultados obtenidos por tipo genético son poco diferentes. Las relaciones entre las duraciones respectivas de las fases dentarias son poco importantes.

Generalmente, los bovinos de Africa del Oeste y sus mestizos son más precoces que los cebús, los cuales son más precoces que las razas europeas en lo concerniendo al ritmo de sustitución de los dientes.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRAZAL-GARCIA (T.), ROY (G.), DUMONT (B. L.). Evolution des incisives chez les bovins. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (1) : 53-68.
2. COULOMB (J.). La race N'Dama. Quelques caractéristiques zootechniques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, **29** (4) : 367-380.
3. DUMAS (R.), LHOSTE (PH.). Les signes de l'âge chez le zébu. Etude des incisives de remplacement. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (3) : 357-363.
4. GILIBERT (J.). Evolution des incisives chez les zébus malgaches. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1974, **27** (1) : 15-23.
5. SEITZ (J. L.), POIVEY (J. P.), LANDAIS (E.). Etudes génétiques en milieu traditionnel. Mise au point d'une méthode de gestion des troupeaux bovins villageois. Rapport d'activité annuel. Année 1978. C.R.Z. N° 06/ZOOT. Mars 1979.