

Essais d'insémination artificielle au Cameroun, à l'aide de semence congelée importée

I. Insémination artificielle de femelles zébus en chaleurs naturellement

par P. LHOSTE (*) et J. PIERSON (*)

RESUME

Les auteurs présentent les résultats d'un programme de quatre ans d'insémination artificielle chez les femelles zébus de race locale venues naturellement en chaleur à l'aide de semence congelée de races diverses d'importation.

La fécondité moyenne rapportée au nombre de vaches inséminées s'établit à 51 p. 100 en gestations contrôlées et à 47 p. 100 en veaux nés viables. Certaines races se sont montrées plus fécondantes que d'autres. Le prix de revient du veau d'insémination, plus élevé que celui de race locale, varie parfois sensiblement suivant la provenance et la race donneuse.

Le recours à l'insémination artificielle à l'aide de semence congelée leur paraît justifié surtout en matière de production laitière.

INTRODUCTION

L'expérimentation décrite a été menée de 1969 à 1973 au Centre de Recherches Zootechniques de WAKWA (Cameroun). Il s'agit d'un essai d'insémination artificielle de vaches zébus à l'aide de semence congelée importée.

La recherche zootechnique implantée dans cette Station depuis 1944 avait déjà abordé deux programmes de génétique bovine :

- un programme de sélection de la race locale (Zébu Foulbé de l'Adamaoua - Type Ngaoundéré);
- un programme de métissage entre la race locale et le Zébu Brahman Américain importé.

Ces deux opérations visent essentiellement à mettre à la disposition des éleveurs de la région des reproducteurs améliorés et adaptés aux conditions extensives d'entretien du troupeau.

Dans l'optique du développement de la production bovine, il nous est apparu souhaitable que la recherche, devant la production, prospecte un domaine nouveau au Cameroun dans le cadre de cette opération de croisement par insémination artificielle avec semence congelée d'importation.

A plusieurs titres, les conditions de la Station de Wakwa paraissent favorables au développement d'une telle opération; il s'agit en effet d'une importante Station bovine (1 500 à 2 000 zébus) située dans un environnement écologique assez favorable (altitude : 1 200 m, pluviométrie : 1 700 mm); le plateau de l'Adamaoua héberge d'ailleurs au Cameroun une

(*) Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa, B.P. 65, N'Gaoundéré, République Unie du Cameroun.

population bovine de plus d'un million de têtes ainsi que plusieurs élevages commerciaux. Le passé même de la Station nous rappelle qu'un premier essai a été fait de 1944 à 1949 comme le rapporte Mandon (8) : l'insémination artificielle a été essayée avec du sperme frais récolté sur place, avec un pourcentage connu de naissances de 30,16 p. 100 par rapport au nombre de vaches (716) inséminées en 1944.

Les objectifs de ce nouveau programme concernent d'une part la technique et, d'autre part les aspects zootechniques de l'opération. Au niveau de la technique, nous nous proposons d'aborder les problèmes d'importation, de conservation et d'utilisation de la semence congelée ainsi que les aspects d'organisation des campagnes, de formation de personnels. Au niveau zootechnique, nous étudierons les problèmes de détection des chaleurs, insémination, fécondation, période d'intervention, ...

Les résultats obtenus avec les produits de croisement ne font pas l'objet de cette étude, ils sont abordés par ailleurs (1 et 7). Nous rappellerons cependant que le programme vise également, sur le plan génétique, à apprécier l'adaptation des produits de croisement au milieu tropical et leurs aptitudes à la production de viande et de lait. Différentes races taurines européennes sont testées, ainsi que, à nouveau, la race zébu Brahman américaine.

Dans cette première partie, nous abordons les résultats-Insémination et Reproduction, obtenus sur les femelles zébus venant en chaleur naturellement. Dans une deuxième partie, nous rendrons compte d'un essai de maîtrise des cycle sexuels par synchronisation de l'œstrus chez les femelles zébus.

MATERIEL ET METHODES

La mise en place du programme d'insémina-

tion artificielle a justifié un certain nombre d'opérations préalables sur lesquelles nous n'insisterons pas : l'aménagement des installations, la formation du personnel, l'approvisionnement en matériel d'insémination et de conservation de semence, les achats d'animaux, etc.

Le matériel

Le matériel spécifique nécessaire pour un tel programme est assez limité. Nous distinguons le matériel destiné au transport et à la conservation de la semence, du matériel d'insémination.

Pour le transport et la conservation au Centre de la semence, nous avons sélectionné 2 récipients cryogéniques de 15 et 35 litres. Le plus petit sert au transport aérien des doses de semence, le plus gros constitue normalement la banque de semence sur place. Pour le réapprovisionnement en azote liquide, une navette aérienne a été instituée avec le plus proche fournisseur (Douala), grâce à deux récipients cryogéniques de 25 litres. Cet équipement minimal présente une certaine sécurité.

Le matériel d'insémination est extrêmement modeste : Pistolets d'insémination pour paillettes (2 modèles), cathéters complets (pour ampoules et pastilles), gants pour la prospection rectale, thermos, pinces,...

La semence

Dans le cadre de cette expérimentation, nous avons utilisé en quatre années successives plus de 900 doses de semence réparties selon le tableau I.

C'est donc environ 350 doses de race zébu Brahman américain et 750 doses taurines (réparties en 5 races différentes) qui ont été employées au cours des essais.

Le conditionnement de la semence a varié :

TABEAU N° I

	Nombre de doses de semence utilisées :		Autres races : Taurines	Total
	Brahman	Charolaise		
Année 1 : 1969	-	148		148
" 2 : 1970	177	86	137 doses montbéliardes	400
" 3 : 1971	96	32	46 " tarentaises	174
" 4 : 1972	74	55	60 " limousines	189
	347	321	243	911

- Ampoules en ce qui concerne la semence américaine;
- Paillettes (moyennes ou fines) pour certaines races françaises;
- Pastilles ou « pellets » à rediluer pour d'autres races taurines.

Les femelles

Les reproductrices utilisées étaient en majorité des vaches zébus relevant de deux groupes génétiques différents :

- Vaches de race locale = Zébus Foulbé de l'Adamaoua;
- Vaches métis demi-sang Brahman, appelées « Wakwa ».

La plupart des vaches utilisées étaient des vaches non suitées au moment de la campagne d'insémination. La première année, nous avons utilisé des vaches suitées d'un jeune veau et quelques génisses de 3 ans.

Les détecteurs de chaleurs

La détection des chaleurs a été facilitée par l'utilisation de taureaux boute-en-train opérés sur place. Deux méthodes de stérilisation des mâles ont été utilisées :

- La vasectomie classique qui consiste en une ligature et section des canaux déférents au niveau des cordons testiculaires;
- La déviation latérale de la verge suivant une technique décrite par ROMMEL (1960) et mise au point sur les zébus par LUBOS HOLY et al. (2).

Huit jeunes taureaux ont été opérés la première année (1969) : quatre vasectomisés et quatre déviés; les années suivantes, quatre taureaux par an ont été opérés.

Les inséminations

Les vaches choisies parmi les troupeaux de la station pour le programme d'insémination sont regroupées chaque année en un lot expérimental soumis au contrôle des chaleurs. Deux taureaux détecteurs sont placés dans ce lot et une rotation des mâles est effectuée après deux à trois semaines de détection. Les vaches signalées en chaleur sont inséminées au corral le matin ou le soir, suivant l'observation de l'oestrus.

Plusieurs inséminateurs se sont succédé au cours de ces essais.

Dans la présentation des résultats, nous essaierons de dégager les enseignements de cette expérimentation. Nous distinguerons :

- certaines observations générales relatives aux approvisionnements et mise en place des essais;
- les résultats relatifs à la détection des chaleurs;
- les inséminations (moment optimal), les retours en chaleurs et la durée du cycle;
- la fécondité et l'étude des différents facteurs agissant sur ce critère;
- la reproduction : durée de gestation et accidents.

RESULTATS

Observations générales

Les aspects matériels de cette expérimentation ont pu être dominés sans difficultés majeures; nous n'insisterons que sur quelques points particuliers.

L'approvisionnement en semence depuis les Etats-Unis et la France a été aisément résolu grâce au recours à une Société spécialisée française qui s'est chargée des dossiers et des envois. Nous signalerons que le transport aérien n'est pas absolument sans risque puisque nous avons subi 2 avaries en cinq années; la première livraison de semence en 1969 est arrivée avariée par suite d'une déficience du récipient cryogénique. En cinquième année du programme, c'est un récipient destiné au transport d'azote qui a été à son tour détérioré. Dans les deux cas, des manutentions défectueuses en cours de transit ont très probablement causé ces avaries.

Sur place, de bonnes installations sont indispensables pour manipuler des lots expérimentaux assez lourds et pour pratiquer les inséminations. Une surveillance très sérieuse du troupeau est nécessaire compte tenu du caractère fugace et discret des manifestations de l'oestrus des vaches zébus élevées extensivement.

La formation des inséminateurs sur place est aisée et cet aspect semble très important, comme nous le verrons ci-après dans l'analyse des résultats de fécondité.

TABLEAU N°II Bilan des détections en chaleurs naturelles.

Années	A n i m a u x	E f f e c t i f s	Taux de détection p.100
1969	Vaches zébus suitées et	86	32,6
	non suitées	77	72,7
1970	Vaches zébus non suitées	166	94,6
1971	" " " "	109	91,7
1972	" " " "	121	94,2

La détection des chaleurs

Les taureaux boute-en-train utilisés nous ont donné satisfaction bien que l'instinct génésique des zébus utilisés semble modéré. La durée d'utilisation de ces détecteurs vasectomisés ou déviés était du même ordre : 2 à 3 campagnes annuelles; après ce délai, leur efficacité devenait insuffisante. Nous concluons toutefois à l'avantage de la déviation du pénis sur la vasectomie essentiellement pour des raisons sanitaires. En effet, cette technique de déviation évite tout contact vénérien au moment des détections.

Nous présentons au Tableau II le bilan des détections enregistrées dans les lots expérimentaux en distinguant les résultats de chacune des quatre années d'insémination en chaleurs naturelles.

Il apparaît donc que les résultats de détection s'améliorent pour les années 2, 3 et 4 par rapport à l'année 1, ce qui est dû essentiellement à l'installation de la rotation des détecteurs et au rodage du personnel de surveillance. On observe également au vu des résultats de l'année 1969 que les chaleurs n'apparaissent pas sur une proportion importante des vaches suitées (anœstrus de lactation).

Les trois dernières années montrent qu'avec une bonne sélection des vaches du lot expérimental, il a été obtenu au cours de campagnes courtes (2 mois environ) un taux moyen de détection élevé : 93 p. 100.

Les inséminations

Ne connaissant pas bien la physiologie de la reproduction de nos femelles zébus, nous avons procédé de façon empirique. La première année en particulier, les vaches observées en chaleur étaient inséminées le matin ou le soir suivant l'observation, et l'insémination était « doublée » 12 heures plus tard si les chaleurs persistaient. Ceci nous a permis d'observer que la seconde insémination améliorait la fécondité et qu'il y

avait intérêt à inséminer relativement tard, soit en pratique 12 heures après l'observation des chaleurs. Ce schéma adopté les années suivantes semble avoir amélioré la fécondité.

Les proportions de retour de chaleur ont varié d'une année à l'autre en fonction de divers facteurs parmi lesquels le taux de réussite, mais aussi la durée de la campagne. En moyenne sur 4 ans, pour 456 inséminations premières, (base 100) nous avons enregistré les taux de retour suivants :

en 2^e insémination = 56 p. 100

en 3^e insémination = 23,5 p. 100

en 4^e insémination = 5,6 p. 100

Après les campagnes d'insémination qui étaient intentionnellement courtes, les vaches bénéficiaient d'une période de monte libre au cours de laquelle 30 à 40 p. 100 de l'effectif revenait à nouveau en chaleur.

Nous avons enregistré les cycles œstriens parmi les vaches des lots expérimentaux. 262 cycles ont été enregistrés; leur distribution est unimodale et se caractérise ainsi :

— Cycle moyen : 19,7 jours (Extrêmes = 8 et 31 jours);

— Intervalle de confiance (P. 0,05) = 19,3 - 20 jours;

— Etendue = 79 p. 100 des données entre 18 et 22 jours

90 p. 100 des données entre 17 et 24 jours.

La fécondité

Rapportée au nombre de vaches inséminées, la fécondité brute (toutes gestations contrôlées) s'établit comme suit :

Année 1969 44,6 p. 100

Année 1970 54,7 p. 100

Année 1971 54 p. 100

Année 1972 48 p. 100

Moyenne de 4 ans = (232/455) 51 p. 100

Globalement, une vache inséminée sur deux a donc été fécondée. Deux races de vaches zébus ont été utilisées : vaches de race locale, Zébu Foulbé de l'Adamaoua et vaches Métis-Brahman ou Wakwa.

Le facteur race de la vache est sans influence significative sur les résultats : en 1969 avec la même semence Charolaise, nous enregistrons les taux de fécondité suivants :

Sur race locale 44,2 p. 100
Sur Métis-Brahman 45,2 p. 100

Facteurs année et numéro d'insémination

Rapportées au nombre d'interventions (ou doses de semence utilisées), les fécondations enregistrées nous donnent une estimation du taux de réussite. Au tableau III, nous présentons l'ensemble des résultats enregistrés par année et par numéro d'insémination, dans un tableau à double entrée.

Ces résultats sont établis sur un total de 854 interventions dont 233 fécondantes (27,3 p. 100)

Les tests d'homogénéité (critère de χ^2) appliqués à ces deux séries de résultats considérés indépendamment nous indiquent qu'aucun des deux facteurs (Année et numéro d'insémination) n'a d'influence significative sur le taux de réussite.

Facteur : race du père

Ayant utilisé, en insémination sur vaches zébus venant en chaleurs naturellement, 5 races importées différentes, nous présentons au tableau IV ci-après les taux moyens de réussite par race :

L'influence du facteur race est hautement significative ($\chi^2 = 32,9$ — H.S. à P. 0,01).

Les différences enregistrées sont donc très importantes avec 2 groupes distincts :

- un groupe de 2 races peu fécondantes (Brahman et Charolaise) pour lesquelles il faut plus de 4 doses par veau;
- un groupe de 3 races plus fécondantes (Montbéliarde, Limousine et Tarentaise) pour lesquelles il faut 2,2 à 2,6 doses par veau produit.

On peut remarquer que les 2 races peu fécondantes sont celles qui ont été utilisées plusieurs années de suite avec des résultats comparables d'une année à l'autre :

Années	Races :	
	Brahman	Charolaise
1969	—	25,7
1970	18,6	19,6
1971	30,9	21,9
1972	25,6	23,1
Moyenne (p. 100)	22,5	23,5

TABL. N°III - Taux de réussite (fécondations rapportées au nombre d'interventions) par an et par numéro d'insémination.

Année	Numéro d'insémination					Moyenne générale (p. 100)
	1ère (p.100)	2e (p.100)	3e (p.100)	4e (p.100)	5e (p.100)	
1969	26,5	24,4	28,6	0	—	25,7
1970	21,6	29,8	26,8	13,6	33,3	24,7
1971	37,	23,9	22,7	25	—	31,4
1972	33	27,8	12,5	0	—	29,6
Moyenne des 4 ans	28,8	27,4	24,1	13,8	33,3	27,3

TABL. N°IV-Influence du facteur race sur la fécondité rapportée au nombre d'interventions (ou doses).

Races	Nombre doses Fécondantes/Totales	Fécondation	
		Réussite p.100	Nombre moyen de doses/veau
Zébu Brahman américain	73/ 325	22,5	4,4
Charolaise	68/ 289	23,5	4,3
Montbéliarde	45/ 100	45	2,2
Tarentaise	18/ 46	39,1	2,6
Limousine	27/ 61	44,3	2,3
Total	231/ 821	28,1	3,5

En revanche, la race Montbéliarde qui est la plus fécondante (45 p. 100) a été utilisée en 1970, année au cours de laquelle la race Brahman (18,6 p. 100) et la race Charolaise (19,6 p. 100) ont présenté des taux minimaux. Ceci confirme évidemment le classement de la race Montbéliarde.

Le matériel ne peut pas être mis en cause; nous rappelons à ce propos que nous avons utilisé :

- le cathéter pour 3 races : Brahman, Tarentaise et Limousine;
- le pistolet d'insémination CASSOU pour les 2 autres : Charolaise et Montbéliarde.

A l'intérieur d'une même race, nous avons testé les différences observées entre géniteurs, sachant que nous avons importé de la semence provenant de :

- 8 géniteurs Brahman différents;
- 6 géniteurs Charolais différents;
- 4 géniteurs Montbéliards différents;
- 2 géniteurs Tarentais différents;
- 3 géniteurs Limousins différents.

Pour la seule race Charolaise, l'influence du facteur géniteur apparaît significative et nous citons les résultats obtenus :

Géniteurs Charolais	Fécondations
Napoléon	24/ 106 soit 22,6 p. 100
Phénomène	32/ 106 soit 30,2 p. 100
Tino	1/ 16 soit 6,3 p. 100
Utile	2/ 12 soit 16,7 p. 100
Colibri	6/ 15 soit 40 p. 100
Can Robert	3/ 34 soit 8,8 p. 100
Moyenne	68/ 289 soit 23,5 p. 100

($\chi^2 = 12$ — Significatif à P. 0,05).

Le facteur inséminateur

Au cours des 4 campagnes d'insémination artificielle, 7 inséminateurs se sont partagés les interventions, certains inséminant plusieurs années de suite. En regroupant tous les résultats par inséminateur, indépendamment des autres facteurs, nous obtenons les résultats suivants :

Inséminateur	Vaches fécondées	Nombre interventions	Pourcentage de réussite
A	93	374	24,9 p. 100
B	46	137	33,6 p. 100
C	14	75	18,7 p. 100
D	31	96	32,3 p. 100
E	40	111	36 p. 100
F	8	37	21,6 p. 100
G	0	10	0 p. 100
	232	840	27,6 p. 100

(Test $\chi^2 = 16,4$ — Significatif P. 0,05).

Le facteur inséminateur constitue donc une source importante de variation (19 à 36 p. 100) et son influence apparaît significative.

Accidents de la reproduction

Les taux de fécondation présentés ci-dessus correspondent à toutes les gestations constatées; pour présenter un bilan complet, il est nécessaire d'indiquer les pertes enregistrées chez les mères et chez les veaux.

Chez les mères tout d'abord, nous avons enregistré, au cours des quatre années, 9 pertes consécutives à la reproduction (suites d'avortement, de vélages dystociques ou de prolapsus utérin). Rapporté au nombre de vaches fécondées (232) par insémination, nous obtenons un taux de 3,9 p. 100 de pertes chez les mères. Ces accidents sont très nettement plus nombreux que dans les troupeaux normaux de la Station. Notons que, d'une façon générale, les vélages dystociques ont été enregistrés avec les veaux Métis-Charolais qui sont les plus lourds.

En ce qui concerne les veaux, nous avons enregistré 15 pertes (soit 6,4 p. 100 des gestations) ainsi réparties :

- 6 avortements;
- 7 cas de morti-natalité consécutive à un vélage dystocique;
- 2 veaux débiles mourant dans les 48 premières heures.

Nous avons indiqué ci-dessus que la fécondité brute rapportée aux vaches inséminées était en moyenne de 51 p. 100; compte tenu des veaux non viables, la fécondité nette est de 47,8 p. 100 (veaux nés vivants rapportés à 100 vaches inséminées).

Si ces taux de pertes paraissent assez élevés, il faut rappeler que travaillant sur des effectifs importants dans des conditions d'élevage exten-

sif, nous n'avons pas eu un contrôle parfait des animaux au moment des vélages.

Durée de gestation

Les 220 gestations normales ayant donné naissance à un veau viable ont été analysées et réparties en fonction des 2 critères suivants :

- Race maternelle (Foulbé ou Wakwa);
- Race paternelle (Insémination Brahman ou Taurine).

Nous présentons au Tableau V ci-après les résultats obtenus : durée moyenne et intervalle de confiance :

En revanche, le groupe génétique paternel intervient de façon significative et nous observons que les veaux métis-taurins sont portés en moyenne 6 jours de moins que les veaux métis-Brahman (285,8 et 292,2 jours, respectivement).

DISCUSSION

Dans cette discussion, nous ne reviendrons que sur certains aspects zootechniques particuliers de nos résultats et nous donnerons quelques éléments économiques.

TABLEAU N° V-Durées de gestation.

Facteur paternel	Facteur maternel		Signification Différence
	Mère Foulbé	Mère Wakwa	
Insémination Taurine	288,5 (284,2 - 286,8)	286,6 (285,5 - 287,7)	N.S.
Insémination Brahman	291,7 (290 - 293,4)	294,1 (291 - 297,2)	N.S.
Signification-Différence	H.S.	H.S.	

Nous retrouvons donc un résultat établi précédemment (I) : les vaches Métis-Brahman présentent une durée de gestation supérieure à celle des vaches de race locale; mais compte tenu des effectifs modestes, les différences n'apparaissent pas significatives dans la présente étude.

Fécondité des vaches inséminées

Le niveau de fécondité enregistré dans nos essais, après 2 inséminations en moyenne par vache, est de 51 p. 100. Nous rappelons ci-dessous les résultats de quelques travaux récents dans des conditions de travail assez voisines des nôtres :

Référence : N° — Auteur — Pays Année Publication :	Fécondité observée :		OBSERVATIONS :
	Taux ou p. 100	Nombre Inséminations par gestation	
(3) IGBOELLI, G. ZAMBIE — 1973	—	3,8	Résultats établis sur 6 fermes. Races laitières.
(5) Services Vétérinaires KENYA — 1972	45-48	2,1 - 2,2	Programme très vaste (280 000 doses utilisées en 1970) 9 races européennes ou zébus.
(9) RAO et Al. INDE — 1968	38	—	Sur 437 inséminations premières avec semence congelée de race KERRY importée d'Angleterre.
(11) STRUTHERS, J. D. RHODESIE — 1963	55	—	Sur 138 inséminations premières avec semence congelée (6 races) importée des Etats-Unis.

Nos résultats apparaissent donc comparables à certains de ceux cités ci-dessus. Leur niveau modeste peut être attribué en partie, aux conditions d'élevage et au manque d'expérience du personnel.

Le moment de l'intervention semble jouer un rôle important et nos conditions de travail expliquent que l'insémination ne soit pas toujours faite au moment optimal : le début d'apparition des chaleurs n'est pas toujours observé, les inséminations ne sont effectuées que le matin et le soir... Confirmant nos observations, ROLLINSON (10) travaillant sur des animaux de race locale en Ouganda rapporte que le taux de fécondation est amélioré si les vaches sont inséminées 15 à 25 heures après la détection des signes de chaleur.

L'intérêt qu'il peut y avoir à « doubler » à 12 heures d'intervalle l'insémination ressort, en particulier, de nos essais en 2^e année. A ce propos, HORAK (3) rapporte que, travaillant dans des conditions de ranching en Afrique Australe, les taux de fécondation ne dépassent pas 20 p. 100 avec une seule insémination, mais qu'ils s'amélioreraient nettement pour atteindre 47,9 p. 100 avec 3 inséminations successives à 12 heures d'intervalle.

Fécondation par numéro d'insémination

Nos résultats montrent (au Tableau III ci-dessus) que les taux de fécondation aux inséminations successives restent très comparables. Ceci ne semble pas conforme à certaines observations classiques qui indiquent une diminution du taux de fécondation avec le numéro d'insémination. Dans notre étude, nous observons également cette tendance mais de façon non significative. Cet écrasement des résultats est vraisemblablement en relation avec l'imprécision relative des interventions : moment de l'intervention, insémination proprement dite, ...

Fécondation par race

Dans ce domaine également, nos résultats ont un caractère surprenant; en effet, les différences observées entre race sont cette fois significatives (Cf. Tableau IV ci-dessus) et nettement plus importantes que dans la plupart des résultats classiques. Certains auteurs ont pu mettre en évidence des résultats assez semblables sous les tropiques; JAINUDEEN (5) en particulier, comparant 2 races taurines importées sous for-

me de semence congelée à Ceylan, a mis en évidence un effet significatif de la race sur le taux de vêlage (38 p. 100 en race Frisonne contre 56,5 p. 100 en Jersey). Nos résultats sont encore plus étalés, allant de 22,5 p. 100 en race Brahman à 45 p. 100 en race Montbéliarde. Nous pensons que le fait de travailler dans des conditions plus approximatives qu'en élevage intensif peut exacerber des différences de pouvoir fécondant; ces différences sont plus faibles dans de meilleures conditions de travail; elles deviennent très importantes pour des interventions plus imprécises. Ce sont bien les races les moins fécondantes qui sont pénalisées dans nos résultats : Brahman et Charolaise.

Ces éléments de discussion permettent d'expliquer certaines particularités et le niveau moyen de nos résultats en fécondation. Ils nous confirment en particulier que les possibilités d'amélioration existent en intervenant sur les facteurs suivants :

- a) Moment de l'insémination : à préciser et mieux définir par rapport au plein oestrus;
- b) Qualité des interventions (Cf. formation et expérience des inséminateurs);
- c) Races : sélectionner des races ou géniteurs hautement féconds.

Aspect économique

Bien que l'aspect économique n'apparaisse pas comme un objectif prioritaire dans l'expérimentation décrite, nous indiquerons quelques éléments dans ce domaine.

L'évaluation que nous proposons reste indicative et le coût d'une dose dépend beaucoup de l'importance de l'opération. le prix diminuant avec le nombre des doses, car les frais fixes (dossier, transport, conservation, ...) sont alors mieux étalés.

Très schématiquement et sur la base des prix réels dans la période considérée (1969-1972), nous nous proposons d'évaluer les charges moyennes additionnelles par veau né d'insémination au Cameroun. Ces charges dépendent essentiellement d'une part du coût d'une insémination (dose rendue, intervention proprement dite, fonctionnement de la campagne,...), et d'autre part du nombre d'interventions nécessaires pour produire un veau. Le prix de la semence au départ varie de 500 F CFA pour les races à viande françaises (750 F CFA pour

les races laitières), à 1 400 F CFA pour la race Brahman. Sur ces bases, l'intervention a pu être évaluée, pour un programme d'importance moyenne, à :

- 850 F CFA en insémination race à viande française;
- 1 100 F CFA en insémination race laitière française;
- 1 850 F CFA en insémination race Brahman.

Compte tenu du nombre d'interventions nécessaires, nous obtenons les montants suivants :

Pour produire un veau :

	Charges additionnelles
— 1/2 Limousin (× 2,3) . . .	2 000 F CFA
— 1/2 Montbéliard (× 2,2) . . .	2 500 F CFA
— 1/2 Charolais (4,3) . . .	3 700 F CFA
— 1/2 Brahman (4,4) . . .	8 200 F CFA

Pour les races françaises au moins, nous observons que ces charges demeurent très modérées. Il en découle qu'il est logique, et plus économique, d'envisager, le plus souvent, les programmes de croisement avec des races étrangères, par importation de semence et insémination artificielle, plutôt que par importation de géniteurs.

Comme nous l'avons rapporté par ailleurs, les avantages zootechniques sont tels, pour certaines spéculations précises, que l'opération peut être très profitable; nous citerons en particulier :

- La production de viande jeune en croisement industriel (7);
- La création de souches laitières comme les demi-sang Montbéliard-Foulbé testées récemment à Wakwa à 2 000 litres de lait en première lactation (1).

CONCLUSIONS

L'expérimentation de l'insémination artificielle par importation de semence congelée menée au Cameroun de 1969 à 1973 nous a per-

mis d'étudier les difficultés et les possibilités de cette technique nouvelle dans ce pays.

La détection des chaleurs, qui apparaît comme l'une des clés de la réussite, peut être assez efficacement assurée par l'utilisation de taureaux vasectomisés ou déviés. La déviation du pénis est une excellente technique qui doit être préférée à la vasectomie en raison de ses avantages sur le plan sanitaire.

Rapportée aux vaches inséminées, la fécondité globale enregistrée est de l'ordre de 51 p. 100, mais 6,4 p. 100 des gestations contrôlées n'ont pas abouti à des veaux viables. C'est donc en moyenne 47 veaux vivants pour 100 vaches inséminées qui ont été enregistrés.

Le nombre de doses utilisées par vache est en moyenne de 1,9 avec les taux de retour suivants :

56 p. 100 en 2^e insémination, 23,5 p. 100 en 3^e, 5,6 p. 100 en 4^e.

Rapportée au nombre de doses utilisées, la réussite moyenne est de 27,3 p. 100, c'est-à-dire qu'il a fallu 3,6 doses de semence par veau produit. Le facteur déterminant de cette réussite apparaît être, dans nos conditions de travail, la race du géniteur avec des variations très importantes puisqu'il a fallu plus de quatre doses par veau produit en Brahman et Charolais, contre 2,2, 2,6 doses respectivement en Montbéliard, Limousin et Tarentais.

Ce type de programme n'est pas coûteux et nous avons pu évaluer les charges additionnelles dues à l'insémination, pour produire un veau métis entre 2 000 F CFA pour un veau demi-sang Limousin et 8 200 F CFA pour un veau Métis-Brahman.

Compte tenu de nos résultats, nous pouvons conseiller l'utilisation de l'insémination artificielle pour les programmes futurs de croisement qui pourraient être mis en place au Cameroun. Dans l'optique du développement d'un secteur moderne de production bovine qui doit inclure la production laitière, l'utilisation de cette technique rapide et peu coûteuse paraît justifiée.

SUMMARY

Trials on artificial insemination in Cameroon,
with imported frozen semen

I. Artificial insemination of zebu cows naturally in heat

The authors indicate the results of a four-years artificial insemination program in indigenous breed zebu cow naturally in heat with frozen semen from various imported breed.

The average fertility with regard to the number of inseminated cows is 51 p. 100 for the registered gestations and 47 p. 100 for viable born calves. Some bull breeds were more fecundating than others. The cost price of insemination calf, higher than that of the indigenous breed is sometimes varying according to the origin and the donor breed.

The use of artificial insemination with frozen semen seems warranted particularly for dairy production.

RESUMEN

Ensayos de inseminación artificial en Camerún,
mediante esperma congelada importada.

I. Inseminación artificial de hembras cebues naturalmente en celo

Los autores dan los resultados de un programa de cuatro años de inseminación artificial en hembras cebues de raza del país, naturalmente en celo mediante esperma congelada de varias razas de importación.

La fecundidad media al respecto del número de vacas inseminadas es de 51 p. 100 en cuanto a las gestaciones comprobadas y de 47 p. 100 en cuanto a los terneros nacidos viables. Ciertas razas fueron más fecundantes que otras. El precio de costo del ternero de inseminación, más elevado que el de raza del país, varía a veces de modo importante según la procedencia y la raza dadora.

Según los autores, la utilización de la inseminación artificial mediante esperma congelada parece justificada, sobretodo en lo concerniendo a la producción lechera.

BIBLIOGRAPHIE

1. C.R.Z. WAKWA. Rapports annuels 1970-1971-1972-1973-1974. Croisements améliorateurs par insémination artificielle.
- Rapports trimestriels 1974-1975: Essai de production laitière à partir de primipares Fl-Zébus × Montbéliards nées d'insémination artificielle. (2) pp. 43-44.
2. HOLY (L.), ALVAREZ PILETA (P.). Inseminación artificial. El toro recelador y su tarea como factor biológico en la inseminación artificial, en la detección del celo y la profilaxis de las enfermedades venéreas. Desviación del pene en el ganado lechero. In: Zootecnia y sanidad animal en Cuba. La Habana, Inst. del Libro, 1967.
3. HORAK (I. G.). Artificial insemination under ranching conditions. *J.S. Afr. vet. med. Ass.*, 1960, **31**: 99-106.
4. IGBOELLI (G.). Dairying in Zambia. II. Reproductive efficiency in relation to season and parity in dairy cows. *E. Afr. Agric. For. J.*, 1973, **39** (2): 189-194.
5. JAINUDEEN (M. R.). The use of imported frozen semen in routine insemination of dairy cattle in Ceylon. *Ceylon vet. J.*, 1968, **16**: 7-10.
6. KENYA. Department of Veterinary Services. Annual Report, 1970. Nairobi, Kenya, 1972, 47 p.
7. LHOSTE (Ph.) et PIERSON (J.). Embouche intensive de jeunes mâles: comparaison de taurillons et bouvillons de trois races. Colloque sur l'embouche des bovins en pays tropicaux, Dakar, 4-8 décembre 1973, pp. 233-236.
8. MANDON (A.). L'élevage des bovins et l'insémination artificielle en Adamaoua. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1948, **2**: 129-149.
9. RAO (A. R.), RAO (P. N.) et RAJULU (P. S.). Observations on frozen Kerry semen. *Andhra vet. coll. Mag.*, 1968, **6**: 15-16.
10. ROLLINSON (D. H. L.). Reproductive habits and fertility of indigenous cattle to artificial insemination in Uganda. *J. agric. Sci.*, 1963, **60**: 279-284.
11. STRUTHERS (J. D.). Artificial breeding in Central Africa. *A. I. Dig.*, 1963, **11** (5): 16-18.