

# Bilan de 15 années d'expérimentations agro-pastorales sur la Station I.R.H.O. de Saraoutou, Vanuatu

J.-B. COULON (1), M.-P. CHAZAL (2), C. CALVEZ (3)

**Résumé.** — Des recherches agro-pastorales sont conduites depuis 1967 sur la Station I.R.H.O. de Saraoutou à Santo (Vanuatu). Un programme de croisement par absorption de la population bovine locale par la race charolaise a permis d'obtenir des produits bien adaptés aux conditions naturelles de Santo. Ils présentent en effet une fertilité élevée, de bonnes qualités maternelles, et constituent un matériel génétique de choix dont la diffusion dans des élevages bien conduits améliore fortement la valeur des produits obtenus. L'intérêt de l'association cocoteraie-élevage est exposé : elle permet d'augmenter la productivité de la cocoteraie d'environ 15 p. 100. Des mesures de productivité et de valeur alimentaire des pâturages tropicaux ont été entreprises. Elles précisent, dans les conditions de Santo, les espèces améliorées intéressantes et montrent la bonne valeur alimentaire des espèces locales naturelles.

Les premières introductions de bétail aux Nouvelles-Hébrides remontent à l'arrivée des missionnaires, il y a environ un siècle. Il s'agissait alors essentiellement d'animaux de race Jersiaise. Des apports successifs de races principalement anglo-saxonnes (Hereford, Illawarra...) mais aussi d'animaux Brahman (rapidement abandonnés) ont été ensuite réalisés. Leur mélange a créé ce que l'on appelle ici sous le terme, impropre mais pratique, de race « locale » (on devrait plutôt parler de population locale).

Jusqu'à une période récente le bétail ne représentait, en l'absence d'abattoirs modernes et de circuits de distribution, qu'une valeur marchande marginale pour ne pas dire négligeable. Son rôle consistait surtout à entretenir d'une manière économique la cocoteraie.

Depuis une quinzaine d'années, le tassement du prix du coprah, la prise de conscience des conditions climatiques

(Fig. 1), édaphiques (4) et sanitaires, particulièrement favorables à l'élevage de l'archipel, et l'apparition de débouchés (qui ont conduit à l'ouverture, fin 1978, d'un abattoir agréé par la C.E.E. à Santo), ont amené les propriétaires à considérer le bétail comme une spéculation à part entière. Ainsi, de 1961 à 1974, l'effectif bovin de l'archipel est passé de 34 000 à 112 000 têtes, dont plus de la moitié sur l'île de Santo.

En 1964, les services de l'élevage du Condominium décidèrent, pour améliorer la qualité du bétail sur l'archipel, d'y introduire des animaux Charolais. Un programme d'élevage en race pure a été alors mis en place à la Station de l'Agriculture de Tagabé (Vila) et un programme de croisement d'absorption de la race « locale » entrepris par Manciot à la Station I.R.H.O. de Saraoutou à Santo.

(1) (2) Ingénieurs Agronomes, Station I.R.H.O. de Saraoutou, B. P. 89 Santo (Vanuatu).

(3) Directeur de la Station I.R.H.O. de Saraoutou.

(4) Les sols de plateau de la station de Saraoutou, en majorité ferrallitiques, sont très riches en argile ( $\geq 60$  p. 100) et en matière organique (3 à 5 p. 100). Ils présentent un bon rapport C/N (8 à 10) et sont bien pourvus en minéraux. Ils sont peu perméables, surtout en profondeur.

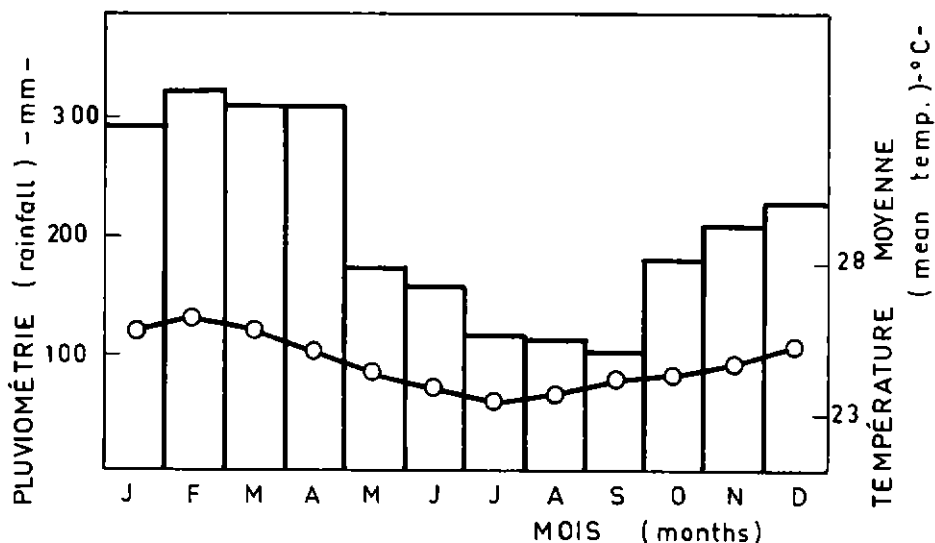


FIG. 1. — Conditions climatiques de la Station de Saraoutou (Climate on the Saraoutou Station).

Les pluviométries sont des moyennes sur 18 ans — 1963/1981 — et les températures moyennes sur 19 ans — 1951/1970 — (Rainfall figures are means for 18 years — 1963/1981 — and temperatures are means for 19 years — 1951/1970 —).

Celle-ci disposait en effet de surfaces importantes non utilisables pour des expériences sur cocotiers (déclivité trop forte) et d'un encadrement effectif, et désirait diversifier son développement. Par la suite, les recherches agropastorales se sont amplifiées. Des expérimentations concernant l'association cocotier-élevage ont été réalisées et une collection fourragère mise en place.

L'ensemble du travail réalisé à Saraoutou a donc porté sur l'amélioration du bétail, sur celle des pâturages et sur l'association cocotier-élevage. Ce sont ces aspects que nous aborderons successivement.

*Ce programme a bénéficié des conseils de l'I.E.M.V.T. auquel nous adressons nos remerciements.*

## I. — LE PROGRAMME D'ABSORPTION

Ce programme a débuté en avril 1967 avec un taureau pur Charolais importé de France et 37 génisses « locales » (principalement Hereford) choisies chez 2 planteurs européens. Les premiers animaux 1/2 sang sont nés en février 1969. En avril 1970, un troupeau de 31 mères, 1/2 sang, a été constitué et un second taureau charolais introduit. Le premier veau 15/16 sang charolais est né en octobre 1978. Il y a eu sur la station jusqu'à 316 têtes (juin 1979). D'importantes cessions d'animaux sont intervenues alors, à la suite de la diminution des surfaces affectées au pâturage. L'effectif actuel du troupeau est de 193 têtes dont 88 sont 3/4 sang charolais, 77 sont 7/8 sang et 13 sont 15/16 sang. Onze vaches 1/2 sang, âgées de 11 ans et plus, seront réformées avant la fin de l'année 1982 (Fig. 2).



FIG. 2. — Vache 1/2 sang charolais (2 half-breed Charolais cow).

### 1. — Conduite du troupeau. Principes généraux.

Les animaux sont en permanence à l'herbe et ne reçoivent, en dehors de pierres à lécher (90 % de NaCl ; 6 % de Ca), aucune alimentation complémentaire. Ils disposent d'eau à volonté et de zones de repos ombragées.

Les animaux sont répartis en 5 troupeaux : 3 troupeaux de reproductrices (multipares 3/4, multipares 7/8, primipares toutes générations confondues), 1 troupeau de taurillons et 1 troupeau d'animaux sevrés en croissance (regroupant génisses et bouvillons). A l'exception du troupeau de primipares qui pâture en permanence 6 ha de *Panicum maximum* (Guinea grass), les animaux sont conduits en pâturage tournant sur des surfaces de pleine lumière



FIG. 3. — Vaches 7/8 sang charolais sur *P. maximum* (7/8 breed Charolais cows on *P. maximum*).

(Fig. 3), essentiellement implantées en *P. maximum* (Guinea grass) et *Brachiaria mutica* (Para grass), établies il y a au moins 10 ans et n'ayant reçu, depuis 1975, aucune fertilisation. Les adventices sont détruites manuellement (*Solanum torvum*) ou chimiquement (*Mimosa pudica*). Les refus sont gyrobroyés 1 ou 2 fois par an.

Chacun de ces troupeaux transite successivement, pendant des périodes de 3 à 10 jours selon la taille des parcelles (2 à 8 ha), l'effectif du troupeau et la disponibilité en herbe, sur les 4 à 6 parcelles dont il dispose de manière à exploiter l'herbe avant ou au début de l'épiaison, stade où sa valeur alimentaire est optimale. En pratique les animaux reviennent sur chaque parcelle toutes les 3 à 4 semaines.



FIG. 4. — Vache 3/4 sang charolais et son veau 7/8 sang sous cocoteraie (3/4-breed Charolais cow and her 7/8-breed calf).

Le troupeau de mères 3/4 sang charolais (et plus rarement celui de taurillons) transite parfois sous la cocoteraie (Fig. 4). Ces pâturages, composés essentiellement de *Paspalum conjugatum* mais aussi de *Mikania micrantha*, *P. maximum* et *Digitaria sanguinalis*, sont peu appétibles mais constituent un volant appréciable en cas de saison sèche prolongée ou de charge momentanément excessive. Ils conviennent bien par exemple pour des vaches tarées.

La charge moyenne actuelle, compte non tenu des surfaces sous cocotiers, est de 2,4 UGB/ha (\*), soit l'équivalent de 5 têtes locales/ha si l'on considère qu'une tête repré-

(\*) UGB = 500 kg de poids vif

sente, au Vanuatu, 200 à 250 kg de poids vif (P V). C'est une charge élevée, mais non excessive compte tenu de la forte productivité des pâturages (cf. § II, 2) et sous réserve de ne pas subir une période de sécheresse prolongée, qui entraîne un ralentissement de la production d'herbe, particulièrement important dans le cas du Para grass.

## 2. — Planning d'élevage. Sélection.

Nous disposons actuellement de 3 taureaux purs charolais âgés de 4 à 5 ans et d'un taureau « local ». Celui-ci travaille en permanence avec le troupeau de primipares. Un des 3 taureaux charolais est gardé en réserve ; les deux autres travaillent avec les troupes de multipares 3/4 et 7/8 de sang (Fig. 5) sur lesquels nous essayons depuis septembre 1981 de réaliser un groupement des naissances. Outre qu'elle facilite l'organisation du travail, cette



FIG. 5. — Taureau pur charolais (*Pure Charolais bull*)

méthode permet une meilleure surveillance des vêlages, une comparaison aisée des croissances, un groupement des sevrages et une meilleure détection des vaches stériles. Le facteur alimentaire, déterminant pour la fertilité des animaux, n'étant pas en général limitant sur la station, la saison de saillie s'étend d'août à novembre. A cette époque de l'année, la température fraîche, l'humidité plus faible et le photopériodisme croissant favorisent la fertilité des mâles et des femelles [Heyman, 1979]. De cette manière, les vêlages ont lieu de mai à août.

Les veaux sont sevrés à 7-8 mois, à un P V compris entre 200 et 250 kg. Les mâles non retenus pour la reproduction sont castrés à un an et engraisés jusqu'à 3 ans — 3 ans et demi pour atteindre un P V à l'abattage supérieur à 600 kg (soit au moins 335 kg de carcasse). Les taurillons sont gardés sur la station jusqu'à 2 ans environ et vendus ensuite à un P V d'au moins 500 kg. Les génisses retenues pour la reproduction sont mises au taureau à 2 ans, sous réserve d'avoir atteint un P V de 430 kg.

La création, en août 1982, d'un troupeau de primipares mises au taureau avec un reproducteur « local » répond à 2 objectifs. D'une part, éviter les risques de difficultés au vêlage, à craindre chez des primipares à forte proportion de sang charolais lorsque l'on ne connaît pas les caractéristiques de la descendance du taureau utilisé, d'autre part, disposer de produits pratiquement 1/2 sang charolais dont la demande en milieu villageois est forte. La totalité de ces produits sera vendue, après élimination des mauvais sujets destinés à la boucherie. Après leur premier veau, les vaches rejoindront le troupeau de reproductrices et seront saillies par un taureau pur sang charolais.

## 3. — Aspects sanitaires.

Un grand nombre de maladies du bétail, contagieuses (fièvre aphteuse, peste bovine, fièvre catarrhale, pleuropneumonie, ténia, bronchite vermineuse...) ou parasitaires (piroplasmose, distomatose, ténia, bronchite vermineuse...) sont inconnues au Vanuatu [Desbordes, 1976]. De plus, la station de Saraoutou a été déclarée indemne de brucellose et de tuberculose (enquête F.A.O., 1972-74) ; les tests réalisés depuis, à l'occasion des mouvements d'animaux, ont toujours été négatifs.

Le seul véritable problème concerne les strongyloses gastro-intestinales qui nécessitent des traitements réguliers. Sur la station, ces traitements sont effectués 2 fois par an (et au sevrage pour les jeunes) par voie orale ou, à partir de maintenant, par voie transcutanée. Les tiques (genre *Haemaphysalis bispinosa*, non vecteur d'agents pathogènes) ne nécessitent que des traitements (par aspersion) épisodiques.

## 4. — Principaux résultats.

Les résultats de fertilité des différentes générations de vaches sont résumés dans le tableau I. Ils ne permettent pas de conclure à une variation de la fécondité des mères au fur et à mesure que la proportion de sang charolais augmente. Les valeurs observées sur les vaches « locales » sont en effet exceptionnellement élevées, nettement supérieures à celles obtenues aux Antilles (75 p. 100) dans des conditions voisines et avec des animaux semblables [Chenost *et al.*, 1975]. Cet échantillon n'est en fait pas représentatif de la population locale : il n'a pas été choisi au hasard et concerne des animaux qui ont été réformés très jeunes (6 à 7 ans) D'autre part, les très bons résultats obtenus avec les

TABLEAU I. — Fertilité des femelles des différents troupeaux

(*Fertility of cows in the different herds*)

Troupeau ( <i>Herd</i> )	Effectif ( <i>Head of cattle</i> )	Fécondité (a) ( <i>Fertility</i> )
1/2	221	77 (44-95) (b)
3/4	192	76 (52-91)
7/8	11	91
« Local »	141	98

(a) Fécondité : nombre de vêlages/nombre de femelles en âge de reproduire (*Fertility : number of calvings/number of breeding cows*).

(b) Selon les années (*Depending on the year*).

animaux 7/8 de sang devront être confirmés ; ils ne portent que sur une seule saison et ne concernent qu'un effectif réduit de vaches primipares, généralement plus fertiles que les multipares [Liénard et Legendre, 1974].

Quoi qu'il en soit, la fécondité moyenne du troupeau croisé, proche de 80 p. 100, est satisfaisante ; inférieure à celle observée en France sur des animaux charolais (92 p. 100) [Liénard et Legendre, 1974], elle est légèrement supérieure aux valeurs obtenues en milieu tropical dans des conditions, en particulier alimentaires, favorables sur des animaux d'origine européenne ou croisés avec du zébu (68 à 77 p. 100) [Turner, 1975 ; Chenost *et al.*, 1975].

Cette fécondité moyenne présente d'autre part des variations importantes d'une année à l'autre, dues principale-

ment à la qualité du taureau utilisé. En fait, en année normale, les valeurs de fécondité sont comprises entre 85 et 90 p. 100. C'est l'objectif que nous devons nous donner et que nous avons atteint en 1982 (90 p. 100 sur le troupeau 3/4 de sang).

#### a) Mortalité des veaux.

La mortalité des veaux nés entre janvier 1979 et janvier 1982 s'élève à 7,7 p. 100. Cette valeur est inférieure à celle observée en élevage charolais en France (10,7 p. 100) [Liénard et Legendre, 1974], et comparable à celle obtenue par Frisch [1973] avec des animaux demi-sang Brahman ou Hereford-Shorthorn (8 p. 100). Cette mortalité est principalement périnatale (0-3 jours ; 5,3 p. 100). Les conditions d'élevage en plein air et le bon environnement sanitaire entraînent en effet une mortalité postnatale (3 jours-sevrage) très faible (2,4 p. 100).

La mortalité périnatale (Tabl. II) est principalement due aux difficultés de vêlage. Celles-ci, pratiquement absentes chez les mères 1/2 sang, semblent plus à craindre chez les animaux 3/4 et 7/8 de sang, et particulièrement chez les primipares. Elles ont été anormalement élevées en 1982 sur le troupeau 3/4 de sang, non pas à cause du poids excessif des veaux, tous issus du taureau Navire dont on sait qu'il fait de petits produits (cf. § I-4 c), mais plus vraisemblablement parce que ces animaux, n'ayant pas vêlé l'année précédente faute de taureau, présentaient un engraissement excessif qui a pu limiter leur ouverture pelvienne. Les résultats de la prochaine saison de vêlage, issus du même taureau, devront permettre de vérifier cette hypothèse.

TABLEAU II. — Mortalité périnatale (0-3 jours) dans les différents troupeaux

(Perinatal mortality - 0-3 days - in the different herds)

Troupeau (Herd)	Année (Year)	Vêlages (Calvings)	Mortalité périnatale (Perinatal mortality) (P. 100)
1/2	1979-81	78	4
3/4	1979	38	8
	1980-81	33	6
	1982	43	23
7/8	1981	15	7

#### b) Croissance.

Depuis 1977, les animaux des différents troupeaux ont été pesés régulièrement (tous les mois ; Fig. 6).

Les résultats rassemblés dans le tableau III montrent que la croissance des veaux avant sevrage est très bonne (835 g/j), proche des valeurs observées en France en race charolaise pure (950 g/j) [Legendre, communication personnelle]. Elle est légèrement supérieure chez les mâles par rapport aux femelles, et chez les animaux 7/8 sang par rapport aux 3/4. Elle traduit les bonnes qualités maternelles des reproductrices.

Après sevrage, la croissance est moyenne, à peine supérieure à 400 g/j. Elle est donc comparable aux valeurs observées par de nombreux auteurs travaillant en zone tropicale [Chenost *et al.*, 1975 ; Turner, 1975 ; Letenneur, 1976 ; Partridge, 1979 ; Watson et Whiteman, 1981]. Ces faibles valeurs proviennent, en partie, des chutes de croissance momentanées dues à des infestations parasitaires, mais surtout à la valeur alimentaire insuffisante des fourrages ingérés. La majorité des graminées tropicales, même pâturées à un jeune stade, ont une valeur alimentaire en particulier énergétique qui, compte tenu de leur encombrement important qui limite les quantités ingérées, ne permet guère d'obtenir des croissances supérieures à 400 g/j [Rivière, 1978, Demarquilly *et al.*, 1978]. Les analyses entreprises sur les espèces du jardin de collection confirment d'ailleurs ces résultats (cf. § II-2). Ce type d'alimentation ne permet donc pas aux animaux d'extérioriser leur réel potentiel de croissance (supérieur à 1 000 g/j).

TABLEAU III. — Croissance des animaux avant (0-8 mois) et après (8-20 mois) sevrage

(Animal growth before - 0-8 months - and after - 8-20 months - weaning)

Animaux (Animals)	Gain de poids (g/j) (Weight gain - g/day)			
	avant sevrage (before weaning)		après sevrage (after weaning)	
Mâles	(68)*	861	(52)*	440
Femelles (Females)	(63)	804	(56)	392
3/4	(63)	808	(56)	393
7/8	(68)	863	(52)	438
Total	(131)	835	(103)	415

(\*) Nombre d'animaux (No. of animals).



FIG. 6. — Pesée mensuelle des animaux (Monthly weighing of animals).

D'autre part, la saison semble avoir une influence sur les croissances des animaux, en particulier pour les veaux. Leurs gains de poids vif journalier sont significativement supérieurs d'environ 200 g en saison fraîche (mai à octobre) par rapport à ceux de la saison chaude et humide (novembre à avril) (914 contre 727 g/j pour la période s'étendant de novembre 1979 à octobre 1981). La croissance est principalement ralentie en février, mars et avril (Fig. 7). Ceci explique que les veaux nés en novembre, décembre et janvier ont une croissance jusqu'au sevrage significativement plus faible que les autres (616 contre 903 g/j) (Fig. 8). Même si, après sevrage, ces animaux rattrapent un peu leur retard, il semble préférable d'éviter les vêlages de début de saison chaude et humide. Nous n'avons pas observé de différence de croissance significative entre la saison fraîche et la saison chaude chez les animaux sevrés.



FIG. 7. — Variations mensuelles — entre octobre 1979 et octobre 1982 — de la croissance journalière des animaux avant [○], et après [●] le sevrage; moyennes de 15 à 60 animaux chaque mois (Monthly variations — oct. 1979/oct. 1982 — in daily growth of the cattle before [○], and after [●] weaning; means for 15-60 animals each month).

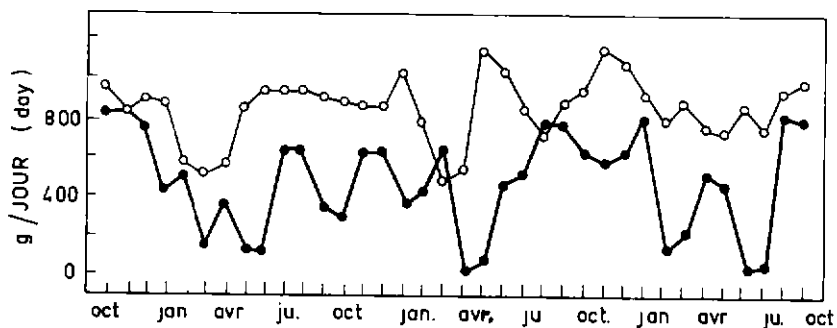
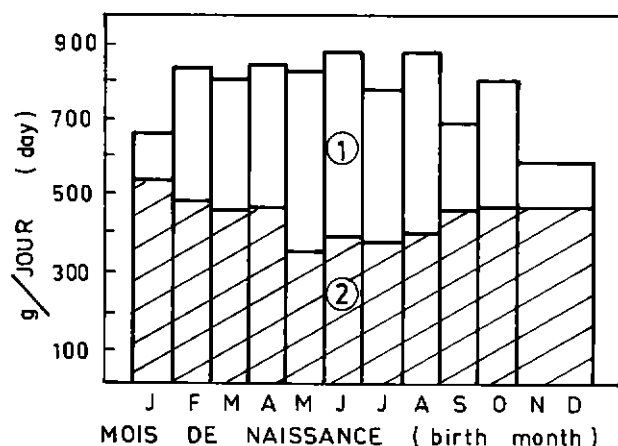


FIG. 8. — Croissance journalière avant [1] et après — 8/20 mois — [2] sevrage en fonction du mois de naissance; résultats concernant 172 individus avant sevrage et 131 après (Daily growth before [1], and after — 8/20 months — [2] according to the birth month; results for 172 individuals before weaning, and 131 after).



### c) Poids des animaux.

Le poids des vaches (non gestantes, ou en tout début de gestation) varie de 530 kg pour les vaches 1/2 sang et 7/8 sang (mais ces dernières, âgées pour la plupart de 3-à 4 ans, doivent encore gagner 60 à 80 kg pour atteindre leur poids adulte) à 640 kg pour les vaches 3/4 sang.

Le poids des veaux à la naissance est estimé en déduisant du 1<sup>er</sup> poids connu le gain depuis la naissance et en admettant que la croissance est linéaire de la naissance au sevrage. Il est de 38,2 kg en moyenne sur 150 individus. Il est principalement fonction du taureau utilisé, plus que du sexe ou que du degré de sang charolais. Les veaux issus de Navire pèsent ainsi 7 à 8 kg de moins à la naissance que ceux issus de Ingrat ou Hexagone. La différence (+ 3 kg) entre les produits 3/4 et 15/16 d'un même taureau (Navire) n'est pas significative.

## II. — RECHERCHES SUR LES PÂTURAGES

Ces travaux ont concerné d'une part l'association élevage-cocoteraie, d'autre part l'étude de la productivité et de la valeur alimentaire de différentes graminées tropicales observées dans des conditions identiques en fonction de la saison et du stade végétatif.

### 1. — Pâturage sous cocotiers.

En 1974, 2 parcelles de 4 ha de cocotiers (Grands du Vanuatu âgés alors de 7 ans) ont été implantées en *P. maximum* (Green Panic). L'une de ces parcelles servant de témoin n'a jamais été pâturée, tandis que sur l'autre a transité périodiquement (2 ou 3 jours tous les 2 mois) un troupeau d'environ 50 têtes (d'un P V moyen de 600 kg). Sur la parcelle pâturée, le *P. maximum* a maintenant pratiquement disparu au profit de *P. conjugatum* essentielle-

TABLEAU IV. — Influence du pâturage sur la production de la cocoteraie (moyenne de 6 ans)  
(Influence of grazing on coconut production - mean of 6 years)

	Parcelle (Plot)	
	Pâturée (grazed)	Non pâturée (ungrazed)
Nombre noix/arbre (No. of nuts/tree)	97	88
Coprah/arbre (Copra/tree) — kg —	15,6	13,8

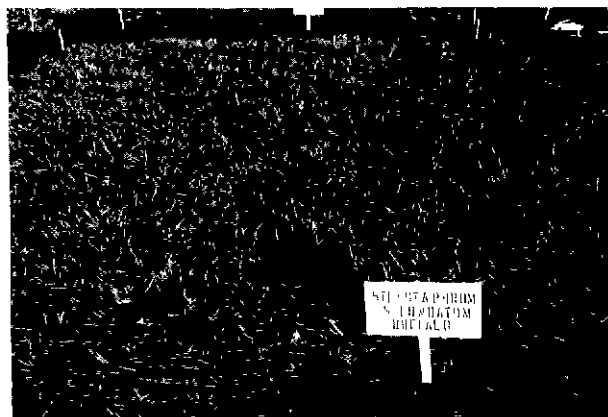
ment. Le *P. maximum* s'est mieux maintenu sur la parcelle non pâturée. En moyenne sur 6 ans, la production des cocotiers de la parcelle pâturée a été supérieure d'environ 15 p. 100 (Tabl. IV) à celle de la parcelle non pâturée (2,2 contre 1,9 t coprah/ha/an), ce qui confirme les observations faites dans ce sens à Sri Lanka par Fernandez [1970].

Le pâturage permettrait un recyclage plus rapide des éléments nutritifs consommés par le bétail puis libéré par les fèces, améliorant leur disponibilité [Whiteman, 1977]. D'autre part, le *P. conjugatum* est certainement moins concurrentiel vis-à-vis du cocotier que le *P. maximum*. L'expérience sera réaménagée pour vérifier cette dernière hypothèse. On peut toutefois penser qu'un pâturage bien conduit sous cocoteraie adulte soit une pratique à encourager à condition de bien maîtriser tout le système de production (facteur pédologique, évolution de la flore, charge à l'ha...).

### 2. — Productivité et valeur alimentaire des pâturages.

En janvier 1980, un jardin de collection a été mis en place (sur sol de plateau), regroupant, sur des parcelles de 25 m<sup>2</sup>, 17 espèces ou variétés différentes de graminées tropicales et 7 espèces de légumineuses (Fig. 9, 10, 11, 12). En février 1982, 2 espèces de graminées naturelles (*Paspalum conjugatum* et *Stenotaphrum secundatum*) ont été implantées (par bouturage) pour servir de témoin. A partir de novembre 1981, et pendant 1 an, des mesures de productivité et de valeur alimentaire (uniquement sur des graminées) ont été réalisées.

Les parcelles de graminées ont été fauchées tous les 28 jours (soit 13 coupes dans l'année). Après chaque coupe, elles recevaient chacune, sous forme d'ammonitrate, 20 unités d'azote/ha. Les légumineuses ont été fauchées 4 à 6 fois dans l'année selon leur vitesse de développement. A chaque coupe, la matière verte a été pesée et la matière sèche (MS) estimée par séchage à l'étuve ventilée (24 h à

FIG. 9. — Jardin de collection (Collection garden) *S. secundatum*.FIG. 10. — Jardin de collection (Collection garden) *B. decumbens*

80 °C) d'un échantillon d'environ 300 g. A partir d'avril 1982 (soit au cours de la saison de moindre pousse végétative), la moitié de chaque parcelle de graminées a fait l'objet de prélèvements à différents stades végétatifs (début épiaison, pleine épiaison, pleine floraison, ou 3, 5, 7 semaines), sur lesquels ont été mesurées la teneur en matière sèche, la teneur en cellulose brute, les matières azotées totales et les matières minérales. Ces analyses ont été effectuées par le laboratoire d'alimentation et de nutrition de l'I.E.M.V.T. à Paris. La valeur énergétique des fourrages (U F) a été calculée, à partir des tables hollandaises, en fonction de leur teneur en cellulose brute et en minéraux [Rivière, 1978]. Leur teneur en matières azotées digestibles (MAD) a été calculée à partir de la formule proposée par Demarquilly et Jarrige [1964] :

$$\text{MAD (\% MS)} = \text{MAD (\% MS)} - 4,5.$$

En novembre 1982, une appréciation visuelle de l'appétibilité relative des différentes espèces a été réalisée. Six génisses ont été introduites pendant 1 journée dans le jardin de collection et leur préférence alimentaire a été relevée toutes les 5 min. La classification des différentes espèces tient compte, d'une part, du nombre total de passages sur cette espèce et, d'autre part, de leur répartition dans la journée.

Les principaux résultats de ces analyses et observations sont résumés dans les tableaux V et VI et la figure 13 (pour plus de détails, voir : [Chazal, 1982]). Ils montrent que les graminées tropicales peuvent produire des quantités très élevées de MS (jusqu'à 28 t/ha/an), réparties d'une manière variable mais généralement régulière tout au long de l'année (la production de la saison fraîche atteint en moyenne 58 p. 100 de celle de la saison chaude), en raison de l'absence, en 1982, de périodes vraiment sèches. Leur valeur énergétique est cependant limitée (rarement supérieure à 0,70 UF/kg MS, même à un jeune stade) en liaison avec une teneur en cellulose élevée (29 à 37 p. 100 de la MS, selon le stade). La baisse de cette valeur énergétique entre le stade début épiaison, ou 3 semaines, et le stade floraison, ou 7 semaines, est en général inférieure à 20 p. 100 sauf pour Green Panic, Embu, Callide et Narok (30 à 40 p. 100). La chute de la valeur MAD est plus importante (35 à 70 p. 100). Cependant, sauf à un stade avancé (7 semaines), la valeur protéique de ces graminées tropicales n'est en pratique jamais limitante pour la production de viande. En effet, un jeune bovin de 250 kg de PV a besoin,

pour réaliser un gain de 400 g/j, d'une concentration énergétique de son régime d'au moins 0,62 UF/kg MS [I.N.R.A., 1981]. Si l'on admet que la quantité de MS effectivement disponible dans les conditions de pâturage représente au moins 60 p. 100 du potentiel observé en jardin de collection, les gains de poids vif individuels ne peuvent être que limités, mais les charges permises élevées (jusqu'à 7 têtes de 250 kg de PV, gagnant 400 g/j) permettent au total des productions annuelles de viande sur pied proches de 1 tonne/ha.

Certaines espèces comme l'Embu grass ou le Signal grass présentent, dans les conditions édapho-climatiques de ces essais, une production de fourrage importante et bien répartie au cours de l'année, une bonne appétibilité et une forte valeur nutritive. Elles apparaissent donc comme particulièrement intéressantes. Des observations seront réalisées en 1983 pour confirmer leur valeur alimentaire en saison chaude et humide et de forte croissance végétative. Il faudra également tester leur facilité d'établissement, leur résistance au pâturage et leur compétitivité vis-à-vis des adventices, en particulier lorsque les charges sont élevées.

Les espèces locales naturelles (*S. secundatum*, *P. conjugatum* et *Axonopus affinis*) (1) dont on sait qu'elles s'implantent très facilement (par bouturage pour les 2 premières) en particulier sous cocoteraie, qu'elles supportent le surpâturage et sont très agressives vis-à-vis des mauvaises herbes, présentent d'autre part des valeurs alimentaires excellentes même à un stade avancé. Même si leur productivité et leur appétibilité (en particulier pour *P. conjugatum*) sont limitées, elles devraient cependant permettre, avec une charge raisonnée, d'obtenir des croissances individuelles importantes. Un essai va être prochainement mis en place, sous cocoteraie, pour vérifier cette hypothèse.

Les estimations de la valeur alimentaire n'ont concerné, jusqu'à présent, que l'énergie et l'azote. Il est prévu de préciser, pour les espèces les plus intéressantes, leur composition minérale (éléments majeurs et oligoéléments), afin d'avoir une appréciation complète de leur qualité respective.

La productivité des légumineuses est nettement plus faible que celle des graminées (5 à 12 t MS/ha/an), principalement parce que le nombre de coupes est limité à 6/an.

(1) Au Vanuatu on trouve surtout le genre *Compressus*.

FIG. 11. — Jardin de collection (Collection garden) *G. javanica*.FIG. 12. — Jardin de collection (Collection garden) *C. ternaua*.

TABLEAU V. — Productivité, valeur alimentaire et appétibilité relative des graminées observées en jardin de collection  
(Productivity, food value and relative palatability of the grasses in the collection garden)

Espèce (Species)	Nom commun ou variété (Common name or variety)	Production t MS/ha/an (t DM/ha/yr)	Régularité (Regularity) (1)	Appét relat. (Palat.)	Valeur alimentaire (Food value)			Charge permise (Permitted stocking rate) t/ha (3)
					UF/kg MS (FU/kg DM)	MAD (DNM) g/kg MS (g/kg DM)	Stade (Stage) 28 j (d) (2)	
<i>Paspalum plicatulum</i>	Rodds' Bay	23,8	53	—	0,62	76	NE	7,1
<i>Panicum maximum</i>	Embu G.	19,6	62	++	0,71	93	NE	6,7
<i>Chloris gayana</i>	Callide	28,5	61	—	0,4-0,5	39-103	E-F	(6,6)
<i>Paspalum plicatulum</i>	Hartley	21,2	65	—	0,62	74	NE	6,3
<i>Brachiaria decumbens</i>	Signal G.	20,7	82	++	0,62	62	NE	6,2
<i>Chloris gayana</i>	Katombora	22,4	86	--	0,57	65	F	(6,2)
<i>Panicum maximum</i>	Hamil G.	20,8	39	+	0,58	98	NE	(5,8)
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Molopo	26,0	32	+	0,45	93	NE	(5,6)
<i>Setaria sphacelata</i>	Kazungula	16,1	50	--	0,68	79	NE	5,2
<i>Setaria sphacelata</i>	Narok	14,3	67	++	0,70	86	NE	4,8
<i>Brachiaria mutica</i>	Para G.	14,2	34	++	0,66	56	NE	4,5
<i>Paspalum dilatatum</i>	Dallas G.	16,6	62	+	0,56	60	NE	(4,5)
<i>Axonopus affinis</i>	Carpet G.	12,0	53	+	0,76	75	F	4,4
<i>Chloris gayana</i>	P. Rhodes G.	17,9	79	—	0,46	48	F	(3,8)
<i>Panicum maximum</i>	Green Panic	16,2	53	—	0,49	74	E-F	(3,8)
<i>Melinis minutiflora</i>	Molasse G.	12,3	72	--	0,64	57	NE	3,8
<i>Panicum maximum</i>	Gatton Panic	12,0	42	++	0,5-0,7	62-118	E-F	3,2
<i>Paspalum conjugatum</i>	T1 G.	5,8 (4)		--	0,75	97	E	
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Buffalo G.	3,6 (4)		—	0,72	87	E	

(1) Pourcentage des productions en saison fraîche par rapport à la saison chaude (*P. 100 production in cool season compared to hot*).

(2) NE : non épié (*unheaded*) ; E : pleine épiaison (*full heading*) ; F : pleine floraison (*full flower*).

(3) Nombre de têtes de 250 kg, gagnant 400 g/j, en admettant que 60 % de la production potentielle sont effectivement disponibles pour les animaux (*No. of head weighing 250 kg each, gaining 400 g/d, assuming that 60 p. 100 potential production is really available to the animals*).

Les valeurs entre parenthèses ne sont pas réalisables avec ce type d'animal en croissance, en raison des teneurs limitées en UF (*Values in brackets cannot be reached with this type of growing animal because of the limited FU contents*).

(4) Saison fraîche uniquement — 6 coupes (*Cool season only — 6 cuts*).

TABLEAU VI. — Productivité des légumineuses en jardin de collection  
(Productivity of legumes in collection garden)

Espèce (Species)	Nom commun (Common name)	Production t MS/ha/an (t DM/ha/year)	Nbre de coupes (No. of mowings)	Appétibilité relative (Palatability)
<i>Dolichos axillaris</i>		8,9	5	—
<i>Desmodium intortum</i>	Green leaf	12,1	6	—
<i>Desmodium uncinatum</i>	Silver leaf	5,0	4	—
<i>Centrosema pubescens</i>	Centro	6,0	5	++

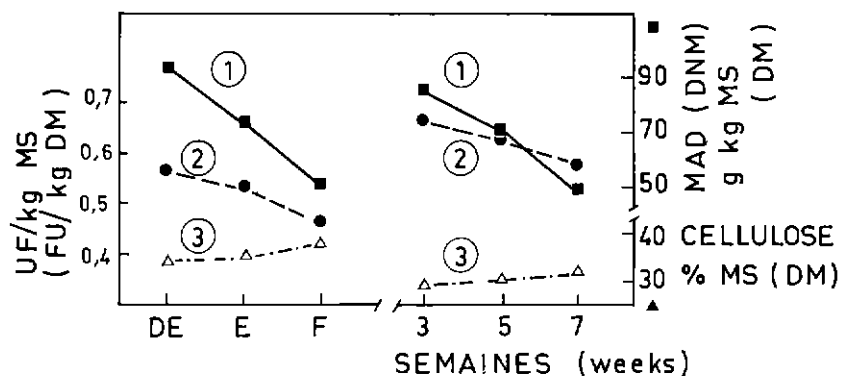


FIG. 13. — Evolution de la valeur alimentaire et de la teneur en cellulose brute des graminées améliorées en fonction du stade végétatif (Evolution of food value and crude cellulose content of improved grasses in function of vegetative stage).

1 — MAD (DNM).  
2 — UF (FU).  
3 — Cellulose.

DE = début épiaison (start of heading).  
E = pleine épiaison (full heading).  
F = pleine floraison (full flower).

Nous avons d'autre part observé que, même en jardin de collection, ces légumineuses améliorées étaient fragiles (sauf peut-être le *Centrosema*) et ne devaient pas être coupées trop ras sous peine de disparition rapide. Elles sont d'autre part attaquées par l'escargot d'Afrique (*Achatina fulica*).

## CONCLUSION ET ORIENTATION

Le travail réalisé depuis 15 ans sur la Station cocotier de Saraoutou en matière d'absorption de la population bovine « locale » par la race charolaise montre que les produits ainsi obtenus (croisés 1/2, 3/4 et 7/8 sang charolais) présentent une fertilité élevée, de bonnes qualités maternelles et une excellente conformation bouchère. La qualité limitée des fourrages disponibles et l'absence d'aliments complémentaires ne leur permettent cependant pas d'extérioriser totalement leur important potentiel de croissance.

Les conditions dans lesquelles ces résultats ont été obtenus étant, compte tenu de la valeur observée des pâturages naturels, assez facilement reproductibles à Santo, nous pensons que ces animaux sont bien adaptés à l'environnement naturel, très favorable il est vrai, de cette île. Ils constituent un important matériel génétique amélioré qui, diffusé dans des structures disposant d'un minimum de technicité, d'eau et de fourrages suffisants, doit permettre d'augmenter sensiblement la valeur (quantitative et qualita-

tive) des produits obtenus, sous réserve que les animaux déjà présents sur l'exploitation (mâles ou femelles) aient fait l'objet d'un minimum de sélection.

Le rôle de vulgarisation de la station, limité jusqu'à maintenant à la cession aux éleveurs de 152 taurillons et 165 génisses ou vaches croisés 1/2, 3/4 et 7/8 sang, est appelé à s'intensifier. La récente création d'un troupeau de primipares saillies par un taureau « local » devrait en effet permettre de livrer aux éleveurs, chaque année à partir de 1984, une vingtaine de produits pratiquement 1/2 sang. D'autre part, les résultats de production et de valeur alimentaire des fourrages permettront de préciser les conditions d'utilisation des différentes espèces et en particulier du *S. secundatum* dont l'implantation (par bouturage) est conseillée en milieu villageois par les Services de l'Agriculture. Nous devons à ce sujet compléter les résultats obtenus en jardin de collection par des observations en plein champ. Il nous a semblé enfin souhaitable de multiplier les observations sous cocoteraies, afin de définir les potentialités réelles de ces pâturages. Dans cet objectif, un troupeau de bouvillons « locaux » a été introduit sur la station, et conduit sous cocoteraie avec des animaux croisés charolais afin de comparer leurs performances respectives.

D'autre part, un programme expérimental d'élevage caprin sous cocotiers vient de débuter, il devrait permettre d'exploiter les pâturages entre 4 et 8 ans à une période où les bovins ne peuvent être introduits. Un autre intérêt est la souplesse d'utilisation de ce type d'animaux qui peuvent convenir même aux très petites exploitations.



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] CHAZAL M. P. (1982) — Productivité et valeur alimentaire des fourrages tropicaux (expérimentations en jardin de collection). I.R.H.O., Santo, Vanuatu.
- [2] CHENOST M., VIVIER M., BOUSQUET P., GRUDE A. (1975). — Aspects techniques du développement de l'élevage bovin aux Antilles françaises, zone tropicale humide. *Bull. Techn. Inform., Guadeloupe* N° 298, p. 222-243.
- [3] DEMARQUILLY C., JARRIGE R. (1964). — Valeur alimentaire de l'herbe des prairies temporaires aux stades d'exploitation pour le pâturage. I - Composition chimique et digestibilité. *Ann. Zootech.* 13, N° 4, p. 301-339.
- [4] DEMARQUILLY C., XANDE A., CHENOST M. (1978) — Composition et valeur nutritive des fourrages tropicaux. In : *L'alimentation des ruminants*. Ed. I.N.R.A. Publications, 78000 Versailles, France, p. 579-584.
- [5] DESBORDES S. (1976). — De la pathologie des animaux domestiques aux Nouvelles-Hébrides. Thèse vétérinaire. Université de Toulouse, Toulouse, France, 125 p.
- [6] FERDINANDEZ D. E. F. (1970) — Report of the agrostologist, 1969. *Ceylon. Coconut Quart.* 24, 49 p.
- [7] FRISCH J. E. (1973). — Comparative mortality rates of *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle in Central Queensland. *Aust exp. Agric. Anim. Husb.* 13, 124 p.
- [8] HEYMAN Y. (1975). — Incidence des facteurs climatiques sur la reproduction des bovins : résultats d'élevage en Guadeloupe. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 13, p. 199-214.
- [9] I.N.R.A. ITEB, EDE (1981). — *Pratique de l'alimentation des bovins*. 2<sup>e</sup> éd., Technipel, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12, France.
- [10] LETENNEUR L. (1976). — Dix années d'expérimentation sur le croisement du bétail N'Dama × Jersiais en Côte d'Ivoire. *Rev. Mond. Zootech.*, 19, p. 36-42.
- [11] LIENARD G., LEGENDRE J. (1974). — Productivité en veaux des troupeaux de vaches allaitantes. In : *L'exploitation des troupeaux de vaches allaitantes* VI<sup>e</sup> journées d'information du « Grenier de Theix » I.N.R.A. Theix, *Suppl. Bull. Techn.*, CRZV I.N.R.A. Theix, Octobre 1974, p. 47-67.
- [12] PARTRIDGE I. J. (1979). — Improvement of Nadi Blue Grass (*Dichanthium caricosum*) pastures of hill land in Fiji with superphosphate and serratro : effect of stocking rate on beef production and botanical composition. *Trop. Grasslands*, 3, p. 157-164.
- [13] RIVIÈRE R. (1978). — *Manuel d'alimentation des Ruminants domestiques en Milieu tropical*, 2<sup>e</sup> éd., Ministère de la Coopération. Paris, France, 527 p.
- [14] TURNER G. H. (1975). — Adaptation des bovins de boucherie aux conditions tropicales. Etude Australienne. *Rev. Mond. Zootech.* 13, p. 16-21.
- [15] WHITEMAN P. C. (1977). — Pasture in plantation agriculture - « Proc. Regional Seminar Pasture Research », Min. Agriculture and Lands, Honara, Solomon Islands
- [16] WATSON S. E., WHITEMAN P. C. (1981). — Grazing studies on the Guadalcanal Plains, Solomon Islands. 2 - Effects of pasture mixtures and stocking rate on animal production and pasture components. *J. Agric. Sci.*, 97, p. 353-364.

## SUMMARY

#### A review of 15 years of agro-pastoral experimentation on the I.R.H.O. Station of Saraoutou, Vanuatu.

J. B. COULON, M. P. CHAZAL and C. CALVEZ, *Oléagineux*, 1983, 38, N° 10, p. 541-552.

Since 1967 the I.R.H.O. Station of Saraoutou at Santo (Vanuatu) has been conducting agro-pastoral research. A programme for the grading up of the local cattle by Charolais has produced offspring well adapted to local conditions on Santo. They have a high fertility rate, good maternal qualities and offer choice genetic material which, distributed to well-run cattle farms, greatly improves the value of the resulting progeny. The advantage of the cattle-coconut association is explained: it increases productivity in the coconut grove by about 15 p. 100. Measurements of productivity and food value of tropical pastures have been undertaken; they show which of the improved species are most worth-while in the conditions of Santo, as well as the good food value of natural local species.

## RESUMEN

#### Balance al cabo de 15 años de experimentaciones agro-pastorales en la Estación del I.R.H.O. de Saraoutou en Vanuatu.

J. B. COULON, M. P. CHAZAL y C. CALVEZ, *Oléagineux*, 1983, 38, N° 10, p. 541-552.

Las investigaciones agropastorales se están llevando a cabo desde 1967 en la estación del I.R.H.O. de Saraoutou, en Santo (Vanuatu). Un programa de cruzamiento por absorción de la población vacuna local, por la raza charolesa, ha dado productos adaptados a las condiciones naturales de Santo. Es que ofrecen una alta fertilidad, buenas cualidades maternas, y constituyen un material genético escogido cuya difusión en crías correctamente manejada mejora notablemente el valor de los productos obtenidos. Se expone el interés de la asociación entre el cultivo y la cría: permite aumentar la productividad del cocotal en aproximadamente 15 %. Se ha empezado a medir la productividad y el valor alimenticio de las pasturas tropicales, que especifican las especies mejoradas interesantes, en las condiciones de Santo, y muestran el buen valor alimenticio de las especies locales naturales.

## A review of 15 years of agro-pastoral experimentation on the I.R.H.O. Station of Saraoutou, Vanuatu

J. B. COULON (1), M. P. CHAZAL (2), C. CALVEZ (3)

Cattle were first brought to the then New Hebrides by the missionaries nearly a century ago; they consisted mainly of Jerseys. Thereafter, other breeds were introduced successively, principally Anglo-Saxon (Herefords, Illawarras...), but also Brahmins, although the latter were quickly abandoned. Cross-

(1), (2) Agronomists, I.R.H.O. Station of Saraoutou, B.P. 89 Santo (Vanuatu).

(3) Director of the I.R.H.O. Station of Saraoutou.

(4) The mainly ferrallitic plateau soils of the Saraoutou Station are very rich in clay ( $\geq 60\%$ ) and organic matter (3-5%). They have a good C/N ratio (8-10) and are rich in minerals. They are somewhat impermeable, especially in depth.

breeding between all these breeds created what is known in Vanuatu by the incorrect but practical name of the « local breed » (it would be more accurate to refer to the local population).

Until recent years, because there were no modern slaughterhouses or distribution circuits, cattle were only of marginal, not to say negligible, value; they were really an economic means of upkeep in the coconut grove.

However, in the last 15 years or so the set-back of copra prices, the growing awareness that the climatic (Fig. 1), edaphic (4) and sanitary conditions in the archipelago are particularly favourable to animal husbandry and the creation of markets (which led to the opening by the E.E.C. at the end of 1978 of an approved

slaughter-house at Santo) brought the owners to consider their herds as a speculation in themselves. Thus, from 1961 to 1974, the Vanuatu herd rose from 34,000 to 112,000 head, more than half on Santo Island.

In 1964 the Condominium cattle-breeding services decided to import Charolais with a view to improving the islands' cattle. A pure-breeding programme was then set up at the Agricultural Station in Tagabe (Vila), and another one for the grading up of the local breed was undertaken by Manciot at the I.R.H.O. Station. Saraoutou, which disposed of large areas of land unusable for coconut experiments (because too steep) as well as a qualified staff, and wanted to diversify its development. Later, agro-pastoral research expanded; trials of the cattle-coconut association were conducted and a collection of pasture plants set up.

All the work done at Saraoutou, therefore, concerned the improvement of cattle and pasture and the association of cattle with coconut, and we will deal with these aspects one by one.

*The programme benefited from the advice of the I.E.M.V.T., which we would like to thank.*

## I. — THE GRADING-UP PROGRAMME

This was started in April 1967 with a pure-bred Charolais bull imported from France and 37 « local » heifers, mainly Herefords, chosen on the farms of two European owners. The first half-breed animals were born in February 1969. In April 1970, a herd of 31 half-breed dams was made up, and a second Charolais bull imported. The first 15/16-breed Charolais calf was born in October 1978. By June 1979 there were up to 316 head of cattle on the Station, but then a lot were parted with because the grazing area was reduced. The herd now counts 193 head, 88 of them 3/4-Charolais, 77 with 7/8 blood, 13 with 15/16. Eleven half-breed cows aged 11 years and over were to be cast before the end of 1982 (Fig. 2).

### 1. — Management of the herd. General principles.

The animals are permanently out to grass and apart from salt licks (90 % NaCl and 6 % Ca) receive no extra feed. They have abundant water and shady resting places.

They are divided into 5 herds: 3 of breeding cows (3/4 multipara, 7/8 multipara, primipara of all generations), 1 of bull calves and 1 of weaned, growing animals, heifers and steers together. With the exception of the primipara, which are left to graze 6 ha of *Panicum maximum* (Guinea grass) all the time, the cattle are led out to pasture and move over unshaded areas (Fig. 3) chiefly planted with *P. maximum* and *Bracharia mutica* (Para grass) established at least 10 years ago and having received no fertilizer since 1975. Weeds are destroyed by hand (*Solanum torvum*) or chemically (*Mimosa pudica*); any left uneaten are slashed once or twice a year.

Each herd rotates over the 4 to 6 plots allotted to it, spending 3-10 days on each depending on the area (2-8 ha), the size of the herd and the amount of grass, so as to profit from the grass before or at the start of heading, at a stage when its food value is maximum. In practice, the animals return to each plot every 3 or 4 weeks.

The herd of 3/4-breed Charolais dams (and more rarely that of bull calves) sometimes transits under coconut (Fig. 4). These pastures, composed chiefly of *Paspalum conjugatum* but also including *Mikania micrantha*, *P. maximum* and *Digitaria sanguinalis*, are not very palatable but do provide a useful reserve in case of a prolonged dry season or momentary over-stocking. For example, they are very suitable for dried-off cows.

The current stocking rate, exclusive of areas under coconut, is 2 LU/ha (\*), or the equivalent of 4 « local » head/ha taking it that in Vanuatu each head weighs about 250-300 kg live weight (LW). This is a high rate, but not excessive in view of the great productivity of the pastures (see § II, 2) and on condition there is no prolonged dry period causing grass production to slow down, particularly that of Para grass.

### 2. — Cattle breeding planning.

We now have 3 pure-bred Charolais bulls aged 4-5 years and one « local » one working permanently with the primipara herd.

One of the Charolais bulls is kept in reserve; the other two work with the 3/4- and 7/8-breed multipara (Fig. 5), amongst which we have been trying to achieve grouped births since September 1981. Apart from the fact that this method makes it easier to organize the work, it makes for closer supervision of calving, easier comparison of growth rates, grouped weaning and better detection of sterile cows. As fodder, determining factor of the animals' fertility, is not usually a limiting one on the Station, the mating season lasts from August to November. At that time of the year the fresh temperature, lower humidity and lengthening days favour fertility of both males and females [Heyman, 1979]. In this way, calving takes place from May to August.

The calves are weaned at 7-8 months at 200-250 kg LW. The males not chosen for reproduction are castrated at 1 year and fattened up to 3-3 1/2 years to a slaughtering LW above 600 kg (or at least 335 kg of carcass). The bull calves are kept on the Station until they are about 2 years old and then sold at a LW of at least 500 kg. Heifers chosen for breeding are mated at 2 years on condition that they have reached 430 kg LW.

The creation in August 1982 of a herd of primipara covered by a « local » sire fulfilled two aims: to avoid difficulties in calving which are to be feared with primipara with a high proportion of Charolais blood when the characteristics of the progeny of the bull used are unknown; to produce practically 1/2-Charolais calves for which there is a big demand from the villagers. All these calves will be sold after culling of any unsatisfactory ones, which will be slaughtered. Once they have had their first calf, the cows join the breeding herd and are covered by a pure-bred Charolais bull.

### 3. — Hygiene.

A large number of cattle diseases, whether contagious (foot and mouth disease, rinderpest, paratyphoid, pleuro-pneumonia, rabies...) or parasitic (piroplasmiasis, distomatosis, tape worm, husk...) are unknown in Vanuatu [Desbordes, 1976]. Furthermore, the Saraoutou Station was declared free from brucellosis and tuberculosis (F.A.O. Survey, 1972-74); subsequent tests made when animals were moved have always proved negative.

The only real problem concerns hookworms (*Strongyloides* sp.) requiring regular treatments which, on the Station, are given twice a year (and on weaning for the young) orally or, as from now, transcutaneously. Ticks (genus *Haemaphysalis* *bispinosa*, not pathogen vectors) only need occasional treatments by spraying.

### 4. — Principal results.

The fertility rates of the various generations of cows are summarized in Table I. From them it cannot be concluded that there is a variation in fertility as the proportion of Charolais blood increases. In fact, the rates observed for « local » cows are exceptionally high, much higher than those in the West Indies (75 %) with similar conditions and animals [Chenost *et al.*, 1975]. This sample is not representative of the local population: it was not chosen at random and concerns animals which have been cast very young (6-7 years). In other respects, the excellent results of the 7/8-breed animals have to be confirmed; they were drawn from a single season only and concern a small number of primipara cows, usually more fertile than multipara [Lienard and Legendre, 1974].

However that may be, the average fertility of the crossbred herd, close to 80 %, is satisfactory; it is less than the 92 % for Charolais in France [Lienard and Legendre, 1974], but a little higher than the 68-77 % for animals of European origin or crossed with Zebu raised in a tropical environment in favourable conditions, especially as regards fodder [Turner, 1975; Chenost *et al.*, 1975].

This average fertility is subject to wide variations from one year to the next, mainly due to the quality of the bull used. In fact, in a normal year fertility rates are from 85-90 %; this should be our goal, and we reached it in 1982 (90 % for the 3/4-breed herd).

#### a) Calf mortality.

Mortality amongst calves born between January 1979 and January 1982 amounts to 7.7 %. This is lower than that in Charolais breeding in France, which is 10.7 % [Lienard and Legendre, 1974], and comparable to the level attained by Frisch [1973] with half-breed Brahman or Hereford-Shorthorn (8 %).

(\*) LU = Livestock Unit = 500 kg LW.

Deaths are mainly perinatal, occurring from birth to 3 days (5.3 %). From 3 days to weaning outdoor breeding and a healthy environment result in very low postnatal mortality (2.4 %).

Perinatal mortality (Table II) is chiefly due to calving difficulties; these almost never arise with 1/2-breed dams, but are more to be feared with 3/4- and 7/8-breeds, especially with primipara. The number of deaths was abnormally high in 1982 in the 3/4-breed herd, not because the calves were excessively heavy — they were sired by Navire, known to have small progeny (see § I-4, c) — but more likely because the cows had not calved the previous year for lack of a bull and were over-fattened, which could reduce their pelvic aperture. It should be possible to verify this hypothesis by the results of the next calving season, when the same bull will again be the sire.

#### b) Growth.

The animals in the various herds have been weighed regularly every month since 1977 (Fig. 6).

The results given in Table III show that calf growth up to weaning is very good (835 g/day), close to the 950 g/d for pure Charolais in France [Legendre, *personal communication*]. It is slightly better in males than in females, and in 7/8-breeds than in 3/4-breeds, and reflects to good maternal qualities of the dams.

After weaning growth is middling, barely more than 400 g/d, and comparable to that observed by many authors working in a tropical zone [Chenost *et al.*, 1975; Turner, 1975; Letenneur, 1976; Partridge, 1979; Watson and Whiteman, 1981]. These low values are partly due to temporary set-backs in growth because of parasitic infestations, but much more to the insufficient food value of the feed. Most tropical grasses, even grazed when they are young, have a food and especially energy value which will not allow a weight gain of much more than 400 g/d, since their bulk limits the quantities ingested [Rivière, 1978; Demarquilly *et al.*, 1978]. Indeed, analyses carried out on the species in the collection garden confirm these results (see § II-2). This type of feed, therefore, does not allow the animals to reach their full growth potential, which is over 1 000 g/d.

Furthermore, the season seems to influence growth, especially that of the calves. Their daily LW gains are significantly higher by about 200 g in the cool season from May to October than in the hot, wet one from November to May (914 g/d against 727 during the period from November 1979 to October 1981). Growth is slowest in February, March and April (Fig. 7). This explains why calves born in November, December and January grow significantly less up to weaning than the others — 616 g/d against 903 (Fig. 8); even if they catch up a little after weaning, it would be better to avoid calving at the start of the wet, hot season. We found no significant difference in growth between the cool and hot seasons once the animals were weaned.

#### c) Weight.

Whether they are not pregnant or just at the start of gestation, the cows' weight ranges from 530 kg for 1/2- and 7/8-breeds (although the latter, mostly 3-4 years old, still have to put on 60-80 kg to reach adult weight) to 640 kg for 3/4 breeds.

Calf birth weight is estimated by deducting the gain since birth from the first known weight and assuming that growth is linear from birth to weaning. The average is 38.2 kg for 150 individuals. It depends more on the bull used than on sex or proportion of Charolais blood. Navire's offspring weigh 7-8 kg less at birth than those of Ingrat or Hexagone. The difference (+ 3 kg) between the 3/4 and 15/16 progeny of the same bull, Navire, is not significant.

## II. — RESEARCH ON PASTURE

This work covered both the cattle-coconut association and the productivity and food value of various tropical grasses observed in identical conditions, in function of season and vegetative stage.

### 1. — Pasture under coconuts.

In 1974, two 4-ha plots of coconut (Vanuatu Tall, then aged 7 years) were planted with *P. maximum* (Green Panic). One plot was used as a control and never grazed, while the other was transited for 2 or 3 days every 2 months by a herd of about 50 head with an average LW of 600 kg. On the grazed plot *P. maximum* has now almost disappeared, mainly to the benefit of *P. conjugatum*; on the ungrazed plot, it has lasted better. Averaged over 6 years, the yield of the coconuts in the grazed plot

has been about 15 % higher (Table IV) than that in the ungrazed one, with 2.2 t copra/ha/year against 1.9 t; this confirms observations made in Sri Lanka by Fernandez [1970].

Grazing allows more rapid recycling of nutrients consumed by the cattle then freed in their faeces, improving their availability [Whiteman, 1977]. In other respects, *P. conjugatum* is certainly less competitive with coconut than *P. maximum*. The experiment will be rearranged to confirm this. However, it can be thought well-conducted grazing under adult coconut is a practice to be encouraged, on condition that the whole production system is well mastered (soil factor, development of the flora, stocking rate/ha).

### 2. — Productivity and food value of pastures.

In January 1980, a collection garden was set up on plateau soil, grouping 17 species or varieties of tropical grasses and 7 legume species on plots of 25 m<sup>2</sup> (Fig. 9, 10, 11, 12). In February 1982, two natural grass species, *Paspalum conjugatum* and *Stenotaphrum secundatum*, were implanted by cuttings to serve as a control. For a year from November 1981, measurements of productivity and food value were made, on the grasses only.

The grass plots were mown every 28 days, i.e. 13 cuts a year. After each mowing, they got 20 units N/ha each in the form of ammonitrate. The legumes were mown 4-6 times a year, depending on their rate of growth. At each cut, the green matter was weighed and dry matter (DM) estimated by drying in a ventilated oven for 24 h at 80 °C of a sample weighing about 300 g. Starting in April 1982 (in the course of the season when vegetative growth is at its lowest), half of each grass plot was sampled at different vegetative stages (start of heading, full heading, full flowering, or 3, 5 and 7 weeks). On the samples were measured the DM content, the crude cellulose content, total nitrogenous matter (TNM) and minerals. These analyses were done by the Food and Nutrition Laboratory of the I.E.M.V.T. in Paris. The energy value of the forage (FU) was calculated on the Dutch tables in function of its crude cellulose and mineral contents [Rivière, 1978]. The digestible nitrogenous matter (DNM) was estimated on the formula proposed by Demarquilly and Jarrige [1964]:

$$\text{DNM (\% DM)} = \text{TNM (\% DM)} - 4.5.$$

In November 1982, a visual appraisal was made of the relative palatability of the different species. Six cows were put into the collection garden for a day and their feed preference noted every 5 min. The classification of the various species takes account of the total number of passages over each one and their distribution throughout the day.

The main analysis results and observations are summarized in Tables V and VI and Figure 13 (for more ample details, see [Chazal, 1982]). They show that tropical grasses can produce very large quantities of DM (up to 28 t/ha/year), varying throughout the year but usually regular because in 1982 there were no really dry periods (cool season production, on an average, is 58 % that of the hot season). However, their energy value is limited, rarely more than 0.70 FU/kg DM even when young, and linked to a high cellulose content (29-37 % DM depending on the stage). The drop in energy value between the start of heading, or 3 weeks, and flowering, or 7 weeks, is generally less than 20 %, except for Green Panic, Embu, Callide and Narok, for which it is 30-40 %. The fall in DNM is greater at 35-70 %. Nevertheless, except at a late stage (7 weeks) the protein value of these tropical grasses is never limiting for meat production in practice. In fact, a young animal weighing 250 kg LW needs an energy concentration of at least 0.62 FU/kg DM in its diet to gain 400 g/d [I.N.R.A., 1981]. If it is assumed that the amount of DM really available in pastures represents at least 60 % of the potential of the collection garden, individual LW gains can only be limited, but on the other hand the high stocking rates allowed, up to 7 head of 250 kg LW gaining 400 g/d, will provide annual meat production on the hoof of nearly 1 t/ha.

Certain species like Embu Grass or Signal Grass, in the edaphoclimatic conditions of these trials, produce large amounts of forage spread evenly over the year, palatable and highly nutritious. Consequently, they are of particular interest. Observations will be made in 1983 to confirm their food value in the hot, wet season when growth is at its height. Their ease of establishment, resistance to grazing and competitiveness with weeds, especially at high stocking rates, must also be tested.

The natural local species (*S. secundatum*, *P. conjugatum* and *Axonopus affinis*) (1), which are known to be very easily implanted (by cuttings for the first two) particularly under

(1) In Vanuatu, it is mainly genus *Compressus* which is found.

coconut, to stand over-grazing and to be highly competitive with weeds, also have excellent food value, even at an advanced stage. Even if their productivity and palatability (especially those of *P. conjugatum*) are limited, given reasonable stocking rates they should allow large individual growth. A trial is to be set up shortly under coconut to test this hypothesis.

Up to now estimates of food value have only dealt with energy and nitrogen. It is planned to analyse the mineral composition in both major and trace elements of the more interesting species so as to get an overall appraisal of their respective qualities.

Legume productivity is much lower than that of grasses (5-12 t DM/ha/year), chiefly because mowing is limited to 6 rounds/year. We have also noted that even in the collection garden these improved legumes are fragile with the possible exception of *Centrosema*, and should not be cut too short otherwise they disappear rapidly. In addition, they are attacked by the African snail, *Achatina fulica*.

### CONCLUSION AND ORIENTATION

The work done in the last 15 years on the Saraoutou Coconut Station in the grading up of local cattle by Charolais has shown that the products, 1/2, 3/4 and 7/8 Charolais blood, have high fertility, good maternal qualities and excellent fat-stock properties. However, the limited quality of the forage available and the absence of supplementary feeding do not allow them to realize their large growth potential entirely.

As the conditions in which these results have been obtained could be fairly easily reproduced on Santo, given the value of the

natural pastures, we think that these animals are well adapted to the natural environment of the island, very favourable it is true. They make up an important improved genetic material which, distributed in structures with modest technicality, water and sufficient fodder, should lead to an appreciable increase in the quantitative and qualitative value of the resulting products, as long as the animals, male or female, already kept on the farm are the object of minimum selection.

The Station's role in extension, up to now confined to providing farmers with 152 bull-calves and 165 heifers or cows, 1/2, 3/4 and 7/8-breed, is likely to become more intensive. The recent creation of a primipara herd covered by a local bull will make it possible to deliver to the farmers every year from 1984 on a score of practically half-breed offspring. Furthermore, the findings regarding the production and food value of forages will enable the definition of the conditions of use of the various species, and especially *S. secundatum*, which the Agriculture Services recommend for implantation by cuttings in rural communities. In this connection, we must complete the results of the collection by field observations. Finally, we considered it desirable to multiply observations under coconut so as to find out the real potential of these pastures; to this end, a herd of local steers has been introduced to the Station and grazed under coconut with Charolais crosses so as to compare their respective performances.

In other respects, an experimental goat-breeding programme has just started; it should be possible to graze goats on pastures between 4 and 8 years, at a time when cattle cannot be put into them. An added advantage is the adaptability of this animal to use in even very smallholdings.



# R. FREY & C<sup>ie</sup>

5, rue Boudreau  
75009 PARIS

Téléphone : 742-21-70 et la suite  
Télex : PARIS 220830

**COURTIERS SPÉCIALISÉS**  
EN OLÉAGINEUX  
HUILES & GRAISSES  
VÉGÉTALES & ANIMALES  
CACAO



Spécialistes de tous les  
**TISSUS DE PLEIN AIR**  
(stores, bâches, abris, camping)

ainsi que des  
**TRAITEMENTS SPÉCIAUX**  
pour les  
**CLIMATS TROPICAUX**

**DICKSON-CONSTANT S. A.**  
249, rue du Faubourg de Roubaix, 59000-LILLE  
Tél. (20) 06.15.23  
Télex : EDSA — Lille 820.314