

SOMMAIRE

Compte rendus Premières Journées de la Recherche Ovine et Caprine aux Antilles-Guyane

AFPA, Pointe de Jaham, Fort de France, 9-10 octobre 1988

- 5 TATAREAU (J.C.), LALAUS (G.), PENSEDENT-ERBLON (J.), SHITALOU (E.), MILHET (P.), BARRÉ (N.), MATHERON (G.). L'élevage des petits ruminants en Martinique, Guadeloupe et Guyane : situation actuelle
- 11 LEIMBACHER (F.). Optimisation des systèmes de production traditionnels dans les grands et moyens troupeaux de moutons et de chèvres de Martinique et de Guadeloupe
- 17 MAHIEU (M.). Production ovine sur pâturage de *Digitaria decumbens* Stent. irrigué ou non. Résultats technico-économiques
- 23 BIQUAND (S.), BIQUAND-GUYOT (V.). Étude du pâturage mixte caprins, bovins en Martinique
- 27 ALEXANDRE (G.), BOREL (H.), MATHERON (G.), REMY (C.). Élevages caprins en Guadeloupe
- 41 CHAUVET (B.). Programme de développement et d'organisation de l'éleveur caprin en Jamaïque
- 45 CHEMINEAU (P.), MAHIEU (M.), VARO (H.), SHITALOU (E.), JEGO (Y.), GRUDE (A.), THIMONIER (J.). Reproduction des caprins et des ovins Créole de Guadeloupe et de Martinique
- 51 ALEXANDRE (G.). Qualités maternelles des chèvres Créole allaitantes
- 57 ALEXANDRE (G.). Croissance pré-sevrage des chevreaux en Guadeloupe
- 63 LEIMBACHER (F.), PENSEDENT-ERBLON (J.). Évolution des résultats du contrôle de performance caprine en Guadeloupe
- 69 LEIMBACHER (F.), TATAREAU (J.C.). Évolution des résultats du contrôle des performances des ovins à la Martinique
- 75 BASTIEN (O.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Le mouton en Martinique. I. Description des principaux phénotypes identifiés et étude de quelques caractères morphologiques
- 83 MATHERON (G.), BASTIEN (O.), LEIMBACHER (F.). Le mouton en Martinique. II. Croissance des agneaux sous la mère
- 91 ARTUS-POLIAKOFF (F.), CHAMPANNET (F.), GAYALIN (M.). Production fourragère et élevage ovin à la Martinique
- 99 ALEXANDRE (G.). Élevage à l'herbe des chevreaux Créole après le sevrage
- 105 GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles par les petits ruminants
- 113 PETITCLERC (M.), LEFEVRE (P.C.), CALVEZ (D.), COUDERC (P.), LIABEUF (J.M.), CAMUS (E.). Quelques aspects de la pathologie des petits ruminants en Guadeloupe et en Martinique

- 117** BASTIEN (O.), KERBOEUF (D.), LEIMBACHER (F.), GEVREY (J.), NICOLAS (J.A.), HUBERT (J.), HEINRICH (O.). Recherche des causes d'échecs thérapeutiques de la lutte contre les strongyloses gastro-intestinales des ovins en Martinique
- 123** AUMONT (G.), GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Dynamique des populations de larves infestantes des strongles gastrointestinaux des petits ruminants en milieu tropical humide. Conséquences sur la gestion des pâturages
- 133** BARRÉ (N.). Arthropodes d'importance vétérinaire pour les petits ruminants des Antilles et de Guyane
- 139** CAMUS (E.). La cowdriose caprine et ovine en Guadeloupe
- 145** MATHERON (G.), CAMUS (E.), BARRÉ (N.), GOGUE (J.M.). Résistance à la cowdriose de chèvres Créole en Guadeloupe. Bilan en 1988

CONTENTS

Proceedings of the first Sheep and Goat days in French West Indies and Guiana

AFPA, Pointe de Jaham, Fort de France, 9-19 October 1988

- 5 TATAREAU (J.C.), LALAUS (G.), PENSEDENT-ERBLON (J.), SHITALOU (E.), MILHET (P.), BARRÉ (N.), MATHERON (G.). Sheep and goat production in Martinique, Guadeloupe and Guiana : actual status
- 11 LEIMBACHER (F.). Optimization of traditional production systems in great and medium flocks of sheep and goats in Martinique and Guadeloupe
- 17 MAHIEU (M.). Sheep production on irrigated or no *Digitaria decumbens* Stent. pasture. Technico-economical results
- 23 BIQUAND (S.), BIQUAND-GUYOT (V.). Study of goat and cattle mixed grazing in Martinique (French West Indies)
- 27 ALEXANDRE (G.), BOREL (H.), MATHERON (G.), REMY (C.). Goat rearing in Guadeloupe (French West Indies)
- 41 CHAUVET (B.). Organization and development programme for the goat breeder in Jamaica
- 45 CHEMINEAU (P.), MAHIEU (M.), VARO (H.), SHITALOU (E.), JEGO (Y.), GRUDE (A.), THIMONIER (J.). Creole goat and sheep reproduction in Guadeloupe and Martinique
- 51 ALEXANDRE (G.). Maternal qualities of the Creole goats
- 57 ALEXANDRE (G.). Growth performances of suckling Creole kids in Guadeloupe
- 63 LEIMBACHER (F.), PENSEDENT-ERBLON (J.). Evolution of goat production results in Guadeloupe
- 69 LEIMBACHER (F.), TATAREAU (J.C.). Evolution of sheep production data in Martinique
- 75 BASTIEN (O.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Sheep in Martinique. I. Description of main identified phenotypes and study of some morphological parameters
- 83 MATHERON (G.), BASTIEN (O.), LEIMBACHER (F.). Sheep in Martinique. II. Lamb growth
- 91 ARTUS-POLIAKOFF (F.), CHAMPANNET (F.), GAYALIN (M.). Fodder production and sheep breeding in Martinique
- 99 ALEXANDRE (G.). Grazing of Creole kid post weaning
- 105 GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Use of non conventional feedstuffs by small ruminants
- 113 PETITCLERC (M.), LEFEVRE (P.C.), CALVEZ (D.), COUDERC (P.), LIABEU (J.M.), CAMUS (E.). Some aspects of the small ruminants pathology in Guadeloupe and Martinique
- 117 BASTIEN (O.), KERBOEUF (D.), LEIMBACHER (F.), GEVREY (J.), NICOLAS (J.A.), HUBERT (J.), HEINRICH (O.). Research of therapeutic inefficacy reasons in the control of sheep gastro-intestinal strongylosis in Martinique

- 123** AUMONT (G.), GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Population dynamics of gastro intestinal infective larvae in small ruminants in humid tropical environment. Consequence on pasture management
- 133** BARRÉ (N.). Arthropods of veterinary importance for small ruminants in French West Indies and Guiana
- 139** CAMUS (E.). Sheep and goat heartwater in Guadeloupe
- 145** MATHERON (G.), CAMUS (E.), BARRÉ (N.), GOGUE (J.M.). Resistance rate to heartwater of Creole goats in Guadeloupe. Results in 1988

J.C. Tatareau ¹G. Lalaus ¹J. Pensedent-Erblon ²E. Shitalou ³P. Milhet ⁴N. Barré ⁵G. Matheron ⁶

L'élevage des petits ruminants en Martinique, Guadeloupe et Guyane : situation actuelle

TATAREAU (J.C.), LALAU (G.), PENSEDENT-ERBLON (J.), SHITALOU (E.), MILHET (P.), BARRÉ (N.), MATHERON (N.). L'élevage des petits ruminants en Martinique, Guadeloupe et Guyane : situation actuelle. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 5-10.

Les petits ruminants représentent 57 000 têtes en Martinique, 30 000 en Guadeloupe et un millier en Guyane, répartis en unités inférieures, en moyenne, à 10 têtes par exploitation. Les ovins sont les mieux représentés en Martinique alors qu'ils sont numériquement équivalents aux caprins dans les dépendances de Guadeloupe et en Guyane. Ils sont de races rustiques, prolifiques et bien adaptées au milieu : Créole, Black-Belly et St Martin. Les caprins, de race Créole dominant largement en Guadeloupe où ils bénéficient d'une bonne image de marque auprès des consommateurs et où, à la différence des ovins en Martinique, ils sont peu concurrencés par les importations de viande congelée. L'élevage, mené le plus souvent selon un mode traditionnel par des exploitants pluriactifs disposant de petites surfaces, et réticents à l'introduction d'innovations techniques, doit cependant pouvoir s'adapter aux nouvelles contraintes du marché et bénéficier de l'essor touristique et économique de ces départements d'outre mer. *Mots clés* : Élevage - Ovin - Caprin - Production - Commercialisation - Antilles - Guyane.

INTRODUCTION

La production de petits ruminants est ancienne aux Antilles. A la veille de la révolution française on recensait déjà 11 852 moutons et cabris en Martinique (11). Mais, si les animaux étaient nombreux et appréciés, leur élevage n'était pas pour autant maîtrisé. En 1848, l'inspecteur BOUTAN (2) écrivait : « Les animaux sont très mal nourris. Ils sont chétifs et dans un état déplorable. On les fait pâturer sur des savanes où, généralement, il n'existe que de fort mauvaises herbes acides... ils toussent presque tous... on ne les étrille

jamais et les poux et les tiques les dévorent ». Jusqu'à une époque récente la conduite des élevages était archaïque et la technicité pour le moins déficiente.

Très tôt, l'élevage des petits ruminants aux Antilles et en Guyane s'est spécialisé sur la production de viande. La consommation de la viande de cabris s'est accrue en Guadeloupe avec le développement des traditions indiennes, à partir de la seconde moitié du dix-neuvième siècle. L'augmentation du prix des « animaux de cérémonie » depuis une vingtaine d'années et les exonérations fiscales destinées à encourager cette production ont entraîné un accroissement des effectifs, une meilleure maîtrise des techniques d'élevage et une certaine capitalisation. Par contre, en Martinique, le cheptel caprin a stagné pendant 90 ans, le développement des petits ruminants se faisant jusqu'à récemment au profit des moutons dont les effectifs ont doublé entre 1935 et 1986.

Cependant, l'idée de développer cet élevage resté longtemps très traditionnel est relativement récente. Elle a coïncidé avec la mise en place des syndicats d'éleveurs et des coopératives à la fin des années 70. Depuis peu, d'importants progrès ont pu ainsi être réalisés dans les 3 départements tant dans le domaine des techniques d'élevage que dans celui de l'organisation de la filière. L'élevage des petits ruminants est aujourd'hui dans une phase de mutation, depuis la conduite traditionnelle, vers un élevage plus rationnel, qui doit pouvoir intégrer et valoriser les connaissances techniques récemment obtenues.

Cette synthèse, qui s'appuie sur les statistiques et enquêtes les plus récentes, a pour objet de présenter la situation actuelle ainsi que les atouts, les contraintes et les problèmes liés au développement de cette production dans les départements français d'Amérique.

L'AGRICULTURE DANS CES DÉPARTEMENTS

La vocation agricole de la Guadeloupe et de la Martinique où prédominent banane, canne à sucre et culture légumière est attestée par la part de la superficie dédiée aux surfaces agricoles utiles (respective-

1. EDE, Chambre d'agriculture, BP 312, 97286 Lamentin, Martinique.

2. SUAE, Chambre d'agriculture, BP 337, 97116 Pointe-à-Pitre.

3. Coopérative des petits ruminants de Guadeloupe (COPEL-COG), ZI de Jarry, 4 rue de l'industrie, 97122 Baie-Mahault.

4. SUAD, Chambre d'agriculture, place Léopold Héder, 97300 Cayenne.

5. IEMVT-CIRAD Antilles-Guyane, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre.

6. IEMVT-CIRAD, 10 rue pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort, France.

ment 30 p.100 et 40 p.100). Ce n'est pas le cas en Guyane, où seule l'étroite bande côtière est exploitable par l'agriculture, le reste étant couvert de forêts (Tabl. I).

Malgré une légère évolution entre 1981 et 1986, la taille des exploitations agricoles reste faible : en Martinique et en Guadeloupe, près de la moitié des exploitations ont moins de 2 hectares. Dans ce contexte, où dominent les petites structures foncières, la taille des élevages de ruminants sera forcément réduite.

On observe dans les départements des Antilles une légère récession agricole, contrairement à la Guyane où l'impact du plan de développement de l'agriculture (Plan vert, 1976) s'est fait ressentir entre 1981 et 1986.

Le grand nombre de bovins présents en Guadeloupe et le chargement relatif (4 bovins par hectare de prairies et parcours) est un indicateur de la tradition d'un élevage familial intensif en unités exiguës, tradition propice à la possession de petits ruminants selon le même mode d'élevage. La Guyane et la Martinique, avec des chargements de 3 et 2 bovins/ha respectivement, ont une production selon un mode moins intensif. En Guyane, l'élevage est, plus qu'en Martinique et surtout en Guadeloupe, concentré dans quelques grosses unités.

CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉLEVAGE DES PETITS RUMINANTS

Effectifs élevés et évolution récente

Il y a deux fois plus de bovins que de petits ruminants en Guadeloupe alors qu'au contraire, ces derniers sont beaucoup plus nombreux que les bovins en Martinique (Tabl. II).

En Guadeloupe, on note peu d'évolution ces dernières années du cheptel caprin (-8 p.100) alors que le cheptel ovin, déjà très faiblement représenté, régresse (-30 p.100). Dans ce département où la population humaine d'origine indienne est bien représentée, la viande de caprin a, pour des raisons socio-historiques et religieuses, la faveur des consommateurs. Le faible nombre d'ovins présents et leur diminution traduit soit un désintérêt des agriculteurs pour cette production, soit la difficulté de conduire un tel élevage dans une zone où le parasitisme interne et les maladies transmises par les tiques constituent une pression sélective sur ce type d'animal très sensible, soit encore la vigueur de la concurrence de la viande de mouton importée.

TABLEAU I Importance de l'agriculture et son évolution de 1981 à 1986.

	Guadeloupe*	Martinique	Guyane
Superficie	1 780 km ²	1 080 km ²	90 000 km ²
Prairies et parcours (ha) productifs	(81) 20 744 (86) 21 368	19 467 19 123	3 413 5 950
SAU utilisée (ha)	(81) 57 385 (86) 55 102	41 353 41 090	7 349 12 201
Nombre d'exploitations	(81) 18 957 (86) 17 250	19 573 12 537	2 209 2 249
Cheptel bovin (têtes)	(81) 82 113 (86) 75 177	41 285 36 614	7 253 17 529

* Dépendances comprises (12).

TABLEAU II Evolution numérique du cheptel petits ruminants (12).

	Ovins		Caprins		Total	
	1981	1986	1981	1986	1981	1986
têtes Guadeloupe exploitations	3 768 401	2 653 411	28 918 4 490	26 583 3 544	32 686 ?	29 236 ?
têtes Martinique exploitations	39 431 6 826	43 720 4 678	18 457 2 799	13 110 1 693	57 888 ?	56 830 ?
têtes Guyane exploitations	588 56	758 ?	207 24	366 ?	795 ?	1 124 ?

En Martinique, on enregistre une progression de 11 p.100 des effectifs de mouton par rapport à 1981 alors que le nombre d'élevages diminue fortement (-31 p.100). Cette évolution se fait donc par créations de gros élevages ou le renforcement de leurs effectifs au détriment des plus petits : on constate une augmentation de 93 p.100 des élevages de 20 ovins et plus. Parallèlement, le cheptel caprin décline (-29 p.100 de têtes).

En Guyane le cheptel de petits ruminants est très réduit. Outre une certaine difficulté à recenser les animaux, il semble que pour les ovins il y ait un manque de pérennité dans la composition des élevages.

Effectifs d'animaux par exploitation

Si la spécialisation caprine de la Guadeloupe (8 fois plus de caprins que d'ovins) est une certitude confirmée par ces données, la spécialisation ovine de la Martinique semble n'être encore qu'une tendance, d'autant que les récentes contraintes du marché risquent de remettre en question l'évolution constatée depuis 1981 (Tabl. III).

TABLEAU III Structure des troupeaux (10 ; 12).

	Ovins			Caprins		
	Moins de 10 têtes	Plus de 10 têtes	Total	Moins de 10 têtes	Plus de 10 têtes	Total
Expl. Guadeloupe (1981) Têtes	286	135	401	3 774	716	4 490
	998	2 770	3 768	14 234	14 684	28 918
Expl. Martinique (1986) Têtes	3 890	786	4 676	1 447	242	1 689
	14 669	29 047	43 716	4 508	8 597	13 105

Les troupeaux, quelle que soit l'espèce élevée et le département considéré, se caractérisent par leur petite taille : 10,5 ovins ; 8,6 caprins par élevage en Guyane (1981) ; 9,3 ovins ; 7,7 caprins en Martinique (1986) ; 6,4 ovins ; 7,5 caprins en Guadeloupe (1981). Cependant ces moyennes sont peu représentatives de la situation réelle puisqu'il existe une grande disparité dans la taille des troupeaux : en Martinique par exemple, 17 p. 100 des éleveurs de moutons possèdent les 2/3 du cheptel. Les éleveurs sont peu spécialisés et le plus souvent, ovins et caprins cohabitent dans les mêmes troupeaux.

Répartition des élevages selon la zone géographique

En général, les petits ruminants sont plus nombreux dans les zones à plus faible pluviométrie. En Martinique, la moitié du cheptel ovin se trouve au sud de l'île dans des régions recevant moins de 2 000 mm/an. Cela est encore plus marqué pour les caprins dont 53 p.100 des effectifs sont situés dans une zone où la saison sèche est très marquée de décembre à juin avec des précipitations moyennes mensuelles ne dépassant qu'exceptionnellement 50 mm/mois (Tabl. IV).

En Guadeloupe, la plus grande concentration de moutons se trouve dans les dépendances. Il y a dans ces îles autant de moutons que de chèvres, ce qui n'est pas le cas en Grande-Terre, en Basse-Terre et à Marie Galante où, pour des raisons socio-historiques,

TABLEAU IV Répartition géographique du cheptel petits ruminants.

	Nombre de Communes	Ovins	Caprins	Total
Guadeloupe				
Basse-Terre	16	1 090	11 371	12 461
Grande-Terre	9	395	13 540	13 935
Marie Galante	3	173	1 110	1 283
autres dépendances	5	2 010	2 897	4 907
Martinique				
Nord	12	8 613	3 490	12 103
Centre	10	12 639	5 090	17 729
Sud	10	18 179	9 877	28 056
Guyane				
Est	2	1 050	406	1 456
Ouest	2	324	316	640

(12 : Enquête conseillers SUAD Guyane).

la production caprine est largement dominante, en particulier dans les zones à forte population indienne.

En Guyane, 70 p.100 du cheptel est concentré à l'est (communes de Roura et de Kourou).

Races élevées et mode d'élevage

Dans les diverses îles et en Guyane, il existe des races locales résultant de l'adaptation des populations ovines et caprines introduites de longue date. Ces animaux dits « créoles » possèdent des caractéristiques de gabarit, de rusticité, de prolificité, de saisonnement peu marqués, qui sont des caractères classiques que l'on rencontre dans des situations où l'insularité, l'isolement génétique et la pression sélective exercée par le milieu et le mode d'élevage traditionnel, ont fait évoluer ces animaux.

La rationalisation récente de l'élevage de petits ruminants s'est accompagnée de l'introduction de races exotiques plus ou moins adaptées aux conditions tropicales et ayant laissé des traces dans les phénotypes rencontrés. Mis à part le cas du mouton Black-Belly originaire de la Barbade et adapté à un milieu proche, on ne peut pas dire que ces introductions se soient traduites par des améliorations spectaculaires des performances des animaux locaux.

En Martinique où l'élevage du mouton est traditionnellement considéré comme un élevage extensif ne nécessitant pas ou peu d'investissements (clôtures, bergerie, amélioration des savanes), les principales races utilisées sont le Black-Belly, le Saint-Martin et le

Créole. Il convient d'y ajouter tous les croisements possibles entre ces races et parfois, avec des races européennes. Chez les caprins, deux phénotypes dominent : le Créole « lait » (terme signifiant une mamelle plus volumineuse) et le Créole « viande », auxquels il faut adjoindre quelques croisements obtenus avec des Nubiens.

En Guadeloupe, la quasi totalité du cheptel caprin est de race Créole. La grande majorité des animaux est conduite selon un mode traditionnel. L'animal, qui ne reçoit pas de soins particuliers, est le plus souvent attaché à un piquet où il exploite des savanes naturelles de qualité médiocre ou le bord des routes. Ces élevages sont en général le fait de propriétaires ayant d'autres activités et revenus et guidés par le souci d'avoir quelques animaux à des fins de prélèvement occasionnel (fêtes, cérémonies), ou plus simplement pour l'agrément. Depuis quelques années, sous l'égide des responsables professionnels et face à un marché florissant, un effort de rationalisation a fait naître une nouvelle forme d'élevage, gérant des prairies améliorées, associant des pratiques prophylactiques et alimentaires à une conduite rigoureuse de la reproduction et conduisant à une spéculation orientée vers la rentabilisation de l'outil de production.

En Guyane, 85 p.100 des élevages ont encore une conduite inspirée du mode traditionnel déjà décrit. Ils utilisent des animaux de type Créole (50 p.100 du cheptel) et parfois quelques Black-Belly. L'autre moitié de l'effectif de petits ruminants est détenu par un petit nombre d'éleveurs (10 éleveurs) dont l'objectif d'élevage de rapport est en partie atteint, pour les plus performants, par l'emploi de techniques modernes d'élevage où les animaux Créoles sont progressivement remplacés par des races réputées plus productives (Black-Belly, Saint-Martin).

ORGANISATION DE LA PRODUCTION

Les coopératives

En dehors de leur rôle de maître d'oeuvre des programmes de rationalisation puis de développement de l'élevage, les coopératives apportent un certain nombre de services à leurs adhérents. Elles défendent les intérêts des éleveurs, les conseillent pour leur installation, apportent les connaissances techniques nécessaires, gèrent les aides à l'investissement, organisent les approvisionnement et la mise en marché.

En Martinique, la SCACOM, créée en 1978, comprend aujourd'hui 180 adhérents dont le cheptel de mères

est supérieur à la moyenne départementale. Afin d'être plus efficace au niveau commercial, un regroupement s'est effectué avec la coopérative bovine (CODEM) et avec la coopérative des producteurs de porc (COOPMAR) pour créer, à partir de 1986, l'UCAVIANDE. L'importance économique de la coopérative est toujours restée très faible (environ 30 tonnes commercialisées sur 480 produites localement), mais elle a essayé de s'installer sur le marché du vif par la création d'un centre d'allotement. La SCACOM joue un rôle politique prépondérant du fait même qu'elle est à l'origine d'un plan de rationalisation de 3 ans prolongé par un plan de développement depuis 1981.

En Guadeloupe, de 1978 à 1980, le plan de rationalisation de la COPELCOG, financé par le fond d'orientation et de régularisation des marchés agricoles (FORMA), a notamment permis de mener la recherche des références technico-économiques indispensables à la phase suivante. Par la suite, de 1981 à 1986, dans le cadre du plan de développement quinquennal financé par le FORMA puis par l'office de développement de l'économie agricole des départements d'outre-mer (ODEADOM) lui ayant succédé, les efforts d'organisation des producteurs au sein de la coopérative se sont poursuivis. Aujourd'hui la COPELCOG regroupe 135 adhérents, deux fois plus qu'en 1984. Elle représente 25 p.100 de l'effectif de reproductrices mais ne commercialise qu'une faible part de la production locale (13 tonnes sur 410 produites), une grande partie (achat sur pied d'animaux de cérémonie) échappant traditionnellement à son contrôle. Un nouveau plan à 5 ans (1989-1994) doit permettre de constituer un « noyau dur » d'éleveurs, de mettre en place un suivi technico-économique et de poursuivre l'effort de commercialisation déjà engagé.

En Guyane, l'APOGAG a obtenu en 1985 une subvention de la chambre d'agriculture pour l'achat de matériel d'élevage à rétrocéder aux 10 membres de l'association (matériel d'identification, outillage, balances). Manquant de reproducteurs, elle a introduit la même année 50 animaux de Martinique. Après 4 années d'existence, les actions menées reflètent un manque de motivation et de cohésion des éleveurs pour participer en commun à l'organisation de cet élevage.

Environnement professionnel

Pour réussir leurs programmes d'actions, les coopératives des trois départements bénéficient des appuis de différents organismes.

L'ITOVIC par le détachement d'un agent aux Antilles-Guyane assure l'animation de la profession, supervise la réalisation des actions techniques, coordonne la participation des différents partenaires et élabore les référentiels technico-économiques.

Les organismes de recherche (INRA, IEMVT, CEMA-GREF) permettent d'améliorer les connaissances dans les domaines de l'alimentation, de la reproduction, de la génétique, des cultures fourragères, et de la pathologie. Ils s'appuient en cela sur les installations expérimentales de l'INRA en Guadeloupe et sur la ferme expérimentale de la SECI financée et mise à la disposition de la collectivité par le Conseil Général de la Martinique.

La Direction des Services Vétérinaires intervient dans les domaines des enquêtes pathologiques (cas de la Guyane) et de la prophylaxie antiparasitaire (Martinique). La FDGDS est à la disposition des éleveurs de Guadeloupe pour la réalisation des opérations de détiage.

Les chambres d'agriculture mettent leurs techniciens à la disposition des éleveurs (SUAD, EDE) et participent au financement des opérations pilotes et à la formation des éleveurs.

Ce sont près de 25 personnes qui sont concernées par l'encadrement technique de la production de petits ruminants pour l'ensemble des 3 départements. Si l'effectif semble suffisant en quantité et en qualité dans les Antilles, peu de personnel technique est mobilisé pour cette production en Guyane.

PRODUCTION ET COMMERCIALISATION

La production est presque exclusivement axée sur la viande (95 p.100). Du fait même de la dispersion des élevages et du mode de commercialisation dominant, il est très difficile d'évaluer la production locale avec précision (Tabl. IV).

La commercialisation est caractérisée par l'importance de l'autoconsommation et des circuits courts, de voisin à voisin, d'éleveur à boucher, qui traitent 90 p.100 de la production locale. C'est une tradition que n'ont pu surmonter jusqu'à ce jour les coopératives, dont l'impact commercial reste faible.

L'importation de viande ovine et caprine, en frais ou congelée crée une forte concurrence. Elle progresse de façon importante et spectaculaire (+ 37 p.100 en Martinique entre 1984 et 1987, + 46 p.100 en Guadeloupe entre 1985 et 1986). Il s'agit, à plus de 95 p.100 de viande de mouton en provenance de Nouvelle-Zélande.

Les abattages contrôlés réalisés à proximité du lieu de production progressent, plus de 50 p.100 en Guadeloupe entre 1985 et 1986, mais ne représentent qu'une faible part de la production locale, probablement moins de 10 p.100.

CONCLUSION

Aux Antilles, les petits ruminants sont numériquement importants avec près de 30 000 têtes en Guadeloupe et 57 000 en Martinique. Les caprins dont les effectifs sont stables, prédominent en Guadeloupe alors que les ovins sont les mieux représentés en Martinique. La production guyanaise est encore marginale mais en augmentation sensible.

Au stade de la production, les principaux problèmes rencontrés sont liés à l'exiguïté des exploitations agricoles, au coût du foncier et des investissements qui limitent l'extension du nombre de têtes dans les élevages et donc les bénéfices attendus par exploitation. Bien que l'on ait observé depuis le début des années 80 une tendance à l'accroissement numérique des troupeaux, (ovins en Martinique, caprins en Guadeloupe) cette évolution se ralentit depuis ces dernières années, et ceci de façon particulièrement inquiétante pour les ovins de Martinique.

En partie du fait de la petite taille des exploitations, les propriétaires ne sont pas de véritables professionnels de l'élevage, et ils doivent rechercher ailleurs d'autres sources de revenus. Soit par manque de temps, de moyens ou par réticence, les plus traditionnels et les plus âgés d'entre eux sont les plus rebelles aux innovations proposées : prophylaxies, programme nutritionnel, amélioration génétique sont loin d'être systématiquement appliqués.

Leurs animaux constituent une épargne sur pied immédiatement mobilisable, gage de liquidités disponibles à tout moment : ces éleveurs ont rarement des objectifs de production d'animaux selon les critères de rentabilité adaptés au marché. La qualité et l'homogénéité de leurs produits sont variables (les carcasses sont légères avec un fort dépôt de gras) et ils ne peuvent assurer un approvisionnement régulier des points de vente. Leurs produits, qui bénéficient pourtant d'une bonne image de marque auprès des consommateurs locaux, et qui pourraient constituer un atout culinaire auprès du touriste, s'insèrent d'autant plus mal dans les nouveaux circuits de distribution (GMS) qu'ils sont plus chers que les produits importés.

De plus en plus, se pose aux éleveurs un problème de débouché, en particulier pour le mouton, très concurrencé par la viande congelée de Nouvelle Zélande, attrayante et bon marché. L'avenir du caprin, peu concurrencé par les importations et très recherché pour certains plats traditionnels et cérémonies religieuses est moins préoccupant mais la surconsommation des plus beaux boucs pour les fêtes religieuses risque d'entraîner un déficit en reproducteurs.

Alors que les animaux ont une bonne rusticité et une

prolificité et une fécondité satisfaisantes, les coûts de production sont amplifiés par les pertes dues aux chiens errants, au vol, aux mortalités périnatales souvent liées à l'insuffisance de production lactée des

mères et aux infestations parasitaires. La maîtrise technique de l'élevage n'est pas optimale, surtout au stade de l'engraissement-finition dont la pratique est ignorée de la plupart des éleveurs.

TATAREAU (J.C.), LALAUS (G.), PENSEDENT-ERBLON (J.), SHITALOU (E.), MILHET (P.), BARRÉ (N.), MATHERON (N.). Sheep and goat production in Martinique, Guadeloupe and Guyana : actual status. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 5-10.

The small ruminants are represented by 57.000 animals in Martinique, 30.000 in Guadeloupe and about 1.000 in Guyana, usually reared in small flocks of less than ten heads per farm. Sheep are more numerous in Martinique; they are as numerous as goats in the dependances of Guadeloupe and in Guyana. They are of hardy breed : creole, Black-belly and St Martin, prolific and well adapted to their environment. The goats which are of creole breed are largely predominant in Guadeloupe where they have the favor of the consumers and where they are less competed than sheep of Martinique with importations of frozen meat. The production conducted in small units, on a traditional mode, by pluriactive owners reticents to innovations, must however adapt itself to the constraints of the market and benefit of the economic and touristic rise of these overseas departments. *Key words* : Animal husbandry - Sheep - Goat - Production - Commericalization - French West Indies - Guyana.

BIBLIOGRAPHIE

1. AMIBEV. Rapport d'activité, septembre 1988.
2. BOUTAN (R.). Revue de la Martinique, Mars 1931, 1848.
3. Caraïbes Expansion. La filière viande en Martinique et l'abattoir départemental du Lamentin. Dossier de synthèse. Caraïbe Expansion-IEMVT/CIRAD, mai 1989, 152 p.
4. DAF. Service Statistique Agricole, Annuaire de Statistique Agricole, 1984. Ministère de l'Agriculture, Direction générale de l'Administration et du financement. Guadeloupe, 1984. 31 p.
5. DAF. Service Statistique Agricole, Annuaire de statistique Agricole du département de la Guadeloupe, Année 1986. Ministère de l'Agriculture. Guadeloupe, 1986. 31 p.
6. DAF. Service Statistique Agricole, Bulletin de statistique Agricole. Ministère de l'Agriculture, Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques. 1987 1/4, 76 p. 1987, 4/4. Guadeloupe, 1987. 59 p.
7. DAF. Annuaire de Statistique Agricole de la Guadeloupe. Année 1987. Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, DAF Basse-Terre. Guadeloupe, 1987. 35 p.
8. DAF. Service Statistique Agricole. Bulletin de Statistique Agricole. Ministère de l'Agriculture, Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques. Martinique, 1984, 2-4. 21 p.
9. DAF. L'Agriculture martiniquaise, Bilan 1987. Martinique, 1987. 81 p.
10. DDA. Service Statistique Agricole, R.G.A. 1980-1981. Inventaire par commune et zone agricole. Ministère de l'Agriculture, Service Central des enquêtes et études statistiques. Guadeloupe, 1981 : 95 p. Martinique : 212 p.
11. REVERT (E.). La Martinique. Paris, Nouvelles Editions Latines, 1949. 560 p.
12. SCEES. Évolution de la structure des exploitations agricoles, 1981-1986. Ministère de l'Agriculture, DOM n°80, Mars 1988, 1988, DOM Antilles-Guyane. 67 p.

Optimisation des systèmes de production traditionnels dans les grands et moyens troupeaux de moutons et de chèvres de Martinique et de Guadeloupe*

F. Leimbacher¹

LEIMBACHER (F.). Optimisation des systèmes de production traditionnels dans les grands et moyens troupeaux de moutons et de chèvres de Martinique et de Guadeloupe. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 11-16.

L'élevage traditionnel en vigueur en Martinique et en Guadeloupe (F.W.I.) est basé sur le pâturage libre des animaux, peu de parcellement des prairies, aucun contrôle de la reproduction (les mâles sont gardés au sein du troupeau tout au long de l'année) et aucune séparation des différents groupes d'animaux. De mauvaises conditions d'élevage souvent accompagnent de telles pratiques. Collecter des données d'élevage dans de telles conditions est très difficile particulièrement quand il y a un faible effectif de techniciens mis à disposition. L'auteur présente la méthodologie appliquée dans ces îles qui aide les éleveurs à accepter de nouvelles techniques de production et qui permet la collecte des données d'élevage. Cette méthodologie appelée « Opération Pilote » est basée sur des observations, études et expérimentations dans les Centres de Recherche ainsi que sur des observations, applications de résultats et contrôle de performances en fermes. Les résultats peuvent alors être une base de réflexions permettant de conseiller chaque éleveur sur un itinéraire technique spécifique, adapté à ses propres possibilités, en prenant en compte aussi les capacités techniques de l'environnement. Des pratiques de conduite d'élevage stables et améliorées favorisent par ailleurs, un contrôle de performances et une meilleure interprétation des résultats. *Mots clés* : Organisation de la production - Technique de production - Ovin - Caprin - Martinique.

INTRODUCTION

Des opérations d'identification des animaux, de tenue à jour des effectifs, d'enregistrements de résultats de production, des contrôles de performances furent engagés de façon systématique pour la première fois dans les élevages ovins et caprins des Antilles françaises en 1978 à l'occasion de la mise en oeuvre par la SCACOM (Société Coopérative Agricole des Caprins Ovins de la Martinique), et la COPELCOG (Coopérative des Eleveurs Caprins Ovins de la Guadeloupe), en collaboration avec l'ITOVIC, d'un programme de rationalisation de l'élevage de petits ruminants.

Cette tentative de recherche d'informations se heurta à de nombreuses difficultés :

— absence ou insuffisance des infrastructures chez l'éleveur (peu de parcellement des prairies, pas de parcs de contention) ;

1. Institut Technique Ovins Caprins Antenne Antilles Guyane (ITOVIC), Habitation « Bonne Mère », Ducos, Martinique.

* Mise en place d'une « opération pilote ».

— pas d'organisation du troupeau (animaux de tous sexes et âges mélangés) ;

— pas de contrôle de la reproduction, mais aussi absence d'informations sur la physiologie de la reproduction de ces populations ;

— absence de moyens d'identification fiables (peau pigmentée, perte de boucles) ;

— inexpérience et manque d'habitude des éleveurs pour tenir des enregistrements ;

— insuffisance en personnel technique, en structures et pour l'encadrement et les services aux éleveurs (pas d'EDE, pas de contrôleurs peseurs) ;

— éloignement du service de traitement des données (chaîne nationale ITOVIC - INRA).

Il était clair alors que cette action ne pourrait aboutir (en l'absence de personnel supplémentaire pour effectuer des opérations à la ferme : identification, enregistrement, pesées) aussi longtemps qu'une organisation de la production ne serait proposée et aussi longtemps qu'une organisation technique pour le suivi n'était pas mise en place.

Néanmoins, dès 1984, de nombreuses difficultés ont pu être surmontées permettant la mise en route de l'« Opération Pilote » (8).

Supports scientifiques et techniques de l'opération pilote

L'expérience acquise au contact des éleveurs et des problèmes à résoudre, ainsi que les résultats de certains travaux de recherche ont permis d'apporter des réponses à de nombreuses questions clés contrôlant la production des petits ruminants, ce sont :

— des précisions sur la physiologie de la reproduction des ovins et caprins de races locales (1, 2).

Ces informations ont permis de proposer un planning de reproduction, de mettre en oeuvre l'effet mâle et de connaître l'âge de l'apparition de la puberté, ce qui permet de proposer une date pour le sevrage.

— Des précisions sur les problèmes de pathologie rencontrés aux Antilles (7).

F. Leimbacher

Ces travaux ont permis la mise au point de programmes de lutte antiparasitaires.

— *des précisions sur les productions fourragères et le rythme d'exploitation des prairies* (XANDE Comm. pers.), ceci a conduit à proposer des chargements par ha ainsi que des rythmes de rotation.

— *des précisions sur les systèmes de production mis en oeuvre par les éleveurs*, leurs résultats technico-économiques ont permis des calculs de coûts de production (3), ce qui a conduit à pouvoir comparer l'efficacité des systèmes par rapport à différents moyens de production (terre, cheptel, capital, travail) et la mise au point d'un logiciel de calcul des comptes d'exploitation prévisionnels (6)

— *mise au point d'une identification satisfaisante* : pertes de boucles réduites par l'utilisation d'un modèle adapté

— *des précisions sur les types de bâtiments et sur le type de clôtures à préconiser*. Ceci a débouché sur la mise en place d'infrastructures satisfaisantes dans certains élevages.

Ces acquis techniques et scientifiques ont conduit l'ITOVIC à réaliser un manuel de conseils pratiques permettant aux éleveurs de mieux maîtriser la production des petits ruminants aux Antilles (5).

L'ITOVIC a également mis au point des outils méthodologiques d'appui technique à utiliser dans le cadre de l'Opération Pilote.

LES OUTILS MÉTHODOLOGIQUES D'APPUI TECHNIQUE

Le contrôle de performances

Les opérations portent sur l'identification des mères à leur mise en lutte (boucles Alflex modèle allongé), l'identification des jeunes à la naissance (TIP-TAG), la tenue à jour des effectifs femelles mises en lutte et la notation de leur phénotype, l'enregistrement des naissances sur carnets de mises bas, la pesée des jeunes à 10, 30 et 130 jours, le dépouillement du carnet de mises bas avec calcul d'un index de reproduction des mères intra-troupeau et sur le calcul des gains moyens quotidiens (GMQ) 10-30 et 30-130 avec calcul d'une note agneau ou chevreau 10-30 et d'un index valeur laitière des femelles (intra-troupeau).

Les opérations de calcul et d'édition sont informatisées et réalisées au moyen d'un micro-ordinateur

portable EPSON HX 20 et de logiciels adaptés à partir du logiciel ITOVIC. (Agnote)

Les appuis techniques de gestion de l'atelier ovin-caprin

C'est la fiche d'analyse des résultats technico-économiques. Elle est dérivée de la fiche nationale ITOVIC-IGER* qui permet d'enregistrer et d'analyser les résultats d'un élevage pour la campagne considérée. L'utilisation de documents types adaptés à l'enregistrement des opérations comptables (journaux des opérations) complète cette fiche.

Logiciel et document d'étude de gestion prévisionnelle

Un document type permet aux techniciens de définir les caractéristiques du système d'élevage rencontré. Un document d'accompagnement permet d'indiquer la progression d'effectif retenue (sur 5 ans). Le logiciel proprement dit comporte les fichiers de données de référence.

Les études prévisionnelles reposent sur le principe de l'utilisation d'une banque de données qui comprend des systèmes de production modélisés, des critères techniques, des investissements, des produits et des charges normalisés. Ces données peuvent être actualisées à l'aide d'un programme de calcul (étalement sur 5 ans avec modulation), d'un programme d'édition, d'un document type de commentaire de résultats (comportant un tableau de trésorerie).

Ce logiciel a été développé sur micro-ordinateur IBM X.T. et peut être utilisé sur tout compatible.

RÉALISATION

L'action engagée est réalisée en collaboration avec les Chambres d'Agriculture et les Coopératives ovines et caprines (SCACOM* et COPELCOG*) de la Martinique et de la Guadeloupe. Elle a été étendue en 1987 à la Guyane avec l'aide du SUAD de ce département.

Les buts de cette action ont été prioritairement :

— d'aider les éleveurs à mieux maîtriser leur élevage par l'adoption d'un programme de production ;

— de mettre en route un programme de gestion des populations locales et mise en place de moyens techniques pour conduire un programme de sélection ;

— de mettre en place un réseau d'élevages de référence.

Choix des éleveurs

Les critères du choix retenus par les différents partenaires sont les suivants : l'éleveur doit être volontaire et accepter les conditions indispensables de réalisation, à savoir :

- organiser le troupeau comme proposé,
- identifier le troupeau et enregistrer les mouvements d'animaux (achats, ventes, morts, naissances)
- l'éleveur doit disposer d'installations permettant l'ensemble de ces opérations (parcs, bergeries et séparations correctes) et disposer d'un effectif suffisant (50 à 60 mères au minimum pour les ovins), (20 mères pour les caprins).

Après une prise de contact, les éleveurs intéressés sont conviés à une réunion, au cours de laquelle, leur sont présentées les raisons et les conditions de réalisation de cette opération.

Le nombre de volontaires n'a pas jusqu'ici dépassé la dizaine pour une année par département. De plus, l'engagement de poursuivre l'action a souvent été interrompu à des phases plus ou moins avancées : après identification et mise à jour d'effectif ou après 1 ou plusieurs cycles de production. Les raisons invoquées étant le plus souvent le manque de temps.

Systèmes de production adoptés et planning de production proposé

Les systèmes de production les plus répandus dans les troupeaux de plus de 20 femelles sont l'élevage au pâturage avec rentrée en stabulation le soir afin d'éviter les vols et les attaques de chiens.

Dans le système traditionnel, le parcellement est le plus souvent insuffisant, le chargement excessif par rapport à la production d'herbe (surpâturage), les traitements antiparasitaires peu fréquents.

Toutes les catégories d'animaux sont mélangées dans un même troupeau, la reproduction anarchique consécutive à cet état de fait se traduit par un étalement de mises bas tout au long de l'année et la saillie trop précoce des jeunes femelles.

Tous les éleveurs contactés pour participer à l'« Opération Pilote » ont émis le souhait de ne modifier aucune pratique fondamentale de leur système, basé sur l'élevage au pâturage et de faire en sorte qu'ils puissent avoir des animaux à vendre toute l'année.

Les propositions techniques ont donc porté sur :

- la mise en place d'un parcellement des pâturages ;
- l'amélioration de la bergerie avec création de plusieurs cases ;

— une meilleure adaptation du chargement et l'adoption d'un schéma de rotation des parcelles ;

— l'adoption d'un programme de lutte antiparasitaire ;

— l'adoption d'un planning de lutte avec : 3 périodes de 35 jours, en novembre-décembre, mars-avril et juillet-août ; ce qui induit trois périodes de mises bas en avril-mai, août-septembre et décembre-janvier (schéma 1) ;

— la séparation du troupeau en plusieurs lots.

Cependant afin de ne pas compliquer la conduite du troupeau, une organisation de conduite en lots simplifiée a été proposée :

— maintien des femelles reproductrices quel que soit leur état physiologique, en un seul troupeau ; les jeunes sont séparés des mères, après sevrage à 130 jours et répartis dans deux lots distincts,

— un lot de jeunes femelles auxquelles peuvent occasionnellement être adjointes les femelles de réformes,

— un lot de jeunes mâles auxquels peuvent être associés les béliers de lutte, lorsqu'ils sont au repos.

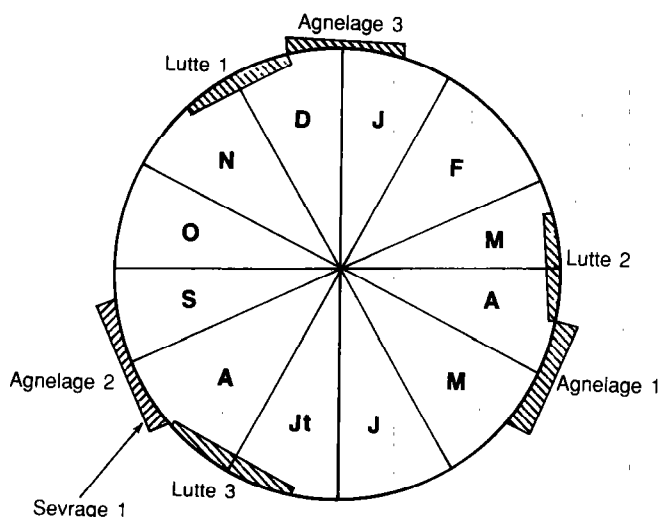


Schéma 1 : Conduite du troupeau. 3 agnelages en 2 ans.

Réalisation des opérations de contrôle de performances

Identification et mise à jour des effectifs femelles

L'identification initiale de tous les troupeaux est faite à la mise en route du programme. Consécutivement, l'identification définitive des jeunes femelles s'effectue

F. Leimbacher

à leur introduction dans le troupeau au moment de chaque nouvelle lutte. Ceci peut aussi concerner des femelles achetées et non identifiées. L'identification définitive est réalisée par un technicien de l'EDE.

La mise à jour des effectifs femelles se fait avant chaque remise en lutte. Il est tenu compte des femelles mortes ou vendues (dont le sort a été relevé par l'éleveur), des femelles achetées et des jeunes qui sont mises en lutte.

Les effectifs théoriques sont comparés aux effectifs réels (constatés). L'éleveur est assisté pour ce faire d'un technicien de l'EDE ou de la Coopérative.

La vérification sur le troupeau permet de contrôler s'il n'y a pas d'erreurs de numéros et les causes de différences d'inventaire inexplicables.

Cette opération est facilitée par l'édition pour chacun des élevages, par le service de contrôle d'aptitude, d'un listing des femelles présentes et leur nombre total.

Ce listing est daté, les femelles sont regroupées par classe d'âge. Les phénotypes sont différenciés.

Les performances de reproduction

L'évaluation des performances de reproduction nécessite l'intervention très active de l'éleveur. Celui-ci doit identifier les jeunes à la naissance et enregistrer cette information sur le carnet de mises bas. Le dépouillement de ce carnet d'agnelage permet de calculer la prolificité moyenne annuelle, la fertilité annuelle et la mortalité moyenne annuelle.

Les performances de croissance

Les mesures de la croissance, exprimées en gain moyen quotidien (GMQ), concernent uniquement les jeunes et correspondent aux périodes entre 10 et 30 jours et entre 30 et 130 jours. Les pesées sont effectuées par le technicien de l'EDE.

Les pesées 10-30

Chaque animal doit être pesé une première fois, entre la naissance et dix jours et une deuxième fois, 20 jours après la première pesée.

Les GMQ sont calculés pour chaque jeune, à qui l'on attribue une note, suivant sa catégorie (mâle simple, double, élevé au biberon, issu de primipare ou de femelle multipare).

Cette note est utilisée pour le calcul de l'index caractérisant la valeur laitière des femelles.

La pesée sevrage

Du fait des décalages réguliers entre les périodes de mises bas, (4 mois), il est possible de faire coïncider le

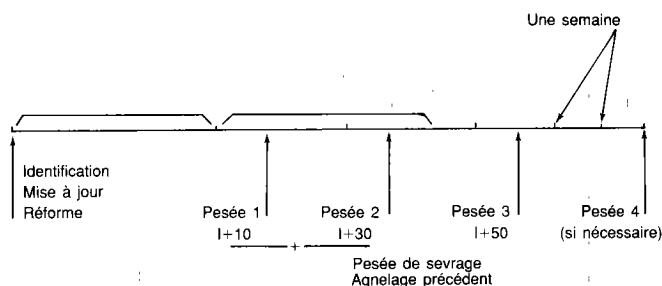


Schéma 2 : Passages du technicien

sevrage avec la période de mise bas suivante, ce qui allège considérablement le planning de travail du technicien mais aussi les interventions de l'éleveur.

Sont pesés et sevrés lors de la première pesée de la mise bas en cours, les agneaux pesés lors du premier contrôle de la mise bas précédente, soit à un âge de 130 jours. Lors de la deuxième pesée, l'opération est recommencée pour les jeunes au deuxième contrôle de la mise bas précédente.

Le calcul du GMQ 30 - 130 pour les différentes catégories est utilisé comme indicateur de la précocité du jeune (comparaison intra troupeau)

Les contrôles au sevrage peuvent être utilisés comme critère de sélection mais aussi par les coopératives pour orienter leur programme de commercialisation.

Calcul des index (méthode ITOVIC)

Le contrôle de performances mis en oeuvre, a pour but, de noter les animaux reproducteurs, afin de disposer d'un outil permettant à l'éleveur de les classer, en fonction de leur productivité.

Pour ce qui est du calcul des index femelles, les données utilisées sont la fertilité, la prolificité et la valeur laitière (croissance 10 - 30 jours)

L'index exprime la mesure génétique d'un animal basé sur ses caractères propres (ou ceux des parents) et sur leur comparaison avec les caractères des autres animaux élevés dans des conditions identiques (le même élevage).

Ces différentes opérations, contrôles et calculs, sont effectuées pour chacune des périodes de mise bas.

Cette action est complétée depuis 1986 par la centralisation du stockage et du calcul des informations zootechniques sur des outils informatiques plus performants (Mini 6 basé à l'INRA) et la mise en route de l'analyse des données.

Les buts recherchés par ces démarches sont de simplifier et de compléter la recherche d'informations

du fichier zootechnique, ainsi que d'améliorer l'outil de sélection des animaux performants et compléter l'inventaire génétique des populations ovines et caprines locales.

Mise en oeuvre des appuis de gestion

L'utilisation des outils méthodologiques mis au point dans ce domaine a été proposée aux différents partenaires et aux Centres de gestion qui se sont mis en place récemment.

Le logiciel pour le calcul des comptes d'exploitation prévisionnels est utilisé assez largement par les coopératives (une quarantaine d'études ont été réalisées).

La fiche d'analyse des résultats technico-économiques est cependant peu utilisée en raison de l'absence d'enregistrements de base, et de relais auprès des éleveurs.

Cette lacune est regrettable car elle prive les éleveurs et les techniciens d'un très bon outil pour la mise en évidence des points faibles d'un atelier de production, rendant ainsi difficile la recherche de solutions à des problèmes mal cernés.

CONCLUSION

La mise en route du programme d'appui technique dénommé « Opération Pilote » propose aux éleveurs des outils techniques et méthodologiques qui ont été développés pour répondre aux différents besoins identifiés sur le terrain.

La mise au point et l'adaptation de ces outils s'est faite le plus souvent à partir d'instruments ou de méthodes éprouvés, déjà développés ailleurs (ITOVIC, IGER, INRA) mais il était nécessaire d'attendre des résultats de recherche ou d'expérimentations menées localement pour réaliser leur adaptation.

Les acquis peuvent se résumer comme suit :

— **mise au point d'une méthodologie et des moyens pour mener à bien un programme de gestion des populations** et la conduite de programmes d'amélioration génétique,

— **mise au point d'une méthodologie et des moyens utiles pour assurer un suivi de gestion technico-éco-**

nomique et permettant de réaliser des études prévisionnelles fiables,

— **mise au point d'un manuel technique permettant aux éleveurs de disposer de conseils adaptés** pour apporter des solutions à différents problèmes clefs rencontrés dans la production ovine et caprine aux Antilles : organisation de la reproduction, organisation du troupeau, alimentation, parcellement et rotation du pâturage, etc..

La mise en oeuvre de ces moyens permet aux techniciens et aux scientifiques de disposer d'un réseau d'élevages dans lesquels ils peuvent réaliser des enregistrements indispensables pour guider leurs réflexions.

A cet effet il est proposé aux éleveurs la démarche suivante : **adopter un programme et un système de production.**

Sont pris en considération pour cela des moyens dont dispose l'éleveur et des objectifs qu'il veut atteindre au niveau du résultat économique et de sa disponibilité en main d'oeuvre.

Une étude de compte d'exploitation prévisionnel permet de situer les moyens économiques à mettre en oeuvre et les résultats techniques à atteindre.

— Participer au *contrôle de performances* qui permet de mesurer la production du troupeau et de repérer les moins bonnes femelles ;

— *participer au contrôle de gestion technico-économique*, ce qui permet de vérifier en fin d'année si les résultats obtenus sont conformes aux prévisions.

Les différences entre les résultats effectivement enregistrés et les prévisions, permettent d'identifier les lacunes ou les erreurs et d'y remédier.

Un réseau d'élevage de référence n'est donc pas mis en place par les techniciens et les chercheurs pour satisfaire à des exigences administratives ou pour se faire plaisir. Un tel réseau constitue le point de concertation entre les différents professionnels de l'élevage.

Il sera d'autant plus fécond pour les éleveurs que ceux-ci en utiliseront toutes les ressources et qu'ils maintiendront et développeront le dialogue avec ceux dont les efforts sont tournés vers la recherche de solutions à leurs problèmes.

Ceci ne peut se faire que si l'on dispose de références les plus complètes et les plus fiables possible.

F. Leimbacher

LEIMBACHER (F.). Optimization of traditional production systems in great and medium flocks of sheep and goats in Martinique and Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 11-16.

Traditional flock husbandry in use in Martinique and Guadeloupe (F.W.I) was based on free grazing, little fencing, no reproduction programme (males left within the flock all year round) and no separation of different groups of animals. Poor management often accompanied such practice. Keeping records of data in these conditions is very difficult especially when plenty of technical staff is missing. The author explains the methodology which has been applied in these islands to help farmers to accept new techniques of production and keep more accurate records of data. This methodology so called « Opération pilote » is based on : observations, studies and experimentations in research centers ; observations, application of results and records keeping on farms. The results can be used now as a basis, to advise each farmer on a specific technical itinerary adapted to his own possibilities and taking into account the technical abilities of his environment. Stable and improved management and husbandry help also record keeping and the interpretation of the observations. *Key words* : Producer - Organisation - Management - Sheep - Goat - Martinique - Guadeloupe.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHEMINEAU (P.). Ovarian activity induced by teasing. *International goat and sheep research*, 1982.
2. CHEMINEAU (P.), XANDE (A.). Reproductive efficiency of creole meat goats permanently kept with males. Relationship to a tropical environment. *Tropical animal production*, 1982, 7 : 98-104.
3. D'HARDEMARE (B.), LEIMBACHER (F.). Essais de modélisation de l'élevage ovin et caprin aux Antilles Françaises. Calcul de quelques systèmes de production « standards » et de leurs alternatives. Paris, ITOVIC, 1981, 149 p.
4. FAVRE (Y.), LEIMBACHER (F.). Propositions d'amélioration des systèmes d'alimentation caprins en zone tropicale humide des Antilles Françaises. *Proceedings Symposium International, Tours, 12 - 15 Mai, 1980* : 688-695 (INRA-ITOVIC).
5. LEIMBACHER, 1985.
6. LEIMBACHER (F.), DUCREUX (). Programme d'amélioration génétique (opération pilote) note ITOVIC 1985, 15 pp.
7. LEIMBACHER (F.), LIABEUF (J.M.). Précision sur la nature, l'importance économique et l'épidémiologie des principales maladies rencontrées chez les ovins et caprins aux Antilles Françaises. 1984, *Les maladies de la chèvre - Niort*. (Les colloques de l'INRA n° 28).
8. LEIMBACHER (F.), SHITALOU (E.), TATAREAU (J.C.). Programme de développement de l'élevage ovin-caprin aux Antilles (1978-1985) (motivations, moyens, organisation, résultats). Colloque sur les systèmes de productions agricoles caribéens et alternatives de développement, 1985, Université Antilles, Guyane, Martinique.

Production ovine sur pâturage de *Digitaria decumbens stent.* irrigué ou non. Résultats technico-économiques

M. Mahieu¹

MAHIEU (M.). Production ovine sur pâturage de *Digitaria decumbens* Stent. irrigué ou non. Résultats technico-économiques. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 17-22.

Entre 1981 et 1985, la SECI a conduit un programme destiné à évaluer l'impact de l'irrigation sur la production de viande, avec pour supports le *Digitaria decumbens* Stent. et le mouton créole. Les résultats des essais indiquent que l'irrigation permet de : passer de 11 à 40 brebis par hectare, et de produire 1 090 contre 230 kg de mouton sevré à l'hectare et par an, grâce à la régularisation de la production fourragère et à l'amélioration induite des performances individuelles des animaux ; s'affranchir des risques techniques (et économiques) liés aux saisons sèches prolongées ; d'améliorer la rentabilité de l'élevage, d'où, pour assurer un même revenu, diminution du capital et de la surface nécessaires. *Mots clés* : Mouton créole - Ovin - Pâturage - Irrigation - *Digitaria decumbens* - Reproduction - Croissance - Impact économique - Martinique.

l'autre sur pâturage non irrigué (NI), pendant les années 1981 à 1985. L'irrigation a été conduite en fonction des données climatiques, en considérant le besoin en eau égal à l'ETP (l'EvapoTranspiration Potentielle), et la RFU (Réserve Facilement Utilisable) égale à 60 mm. L'ensemble de l'étude a porté sur 1 648 brebis mises en lutte.

Les troupeaux I et NI ont été conduits, dans la mesure du possible, de façon identique (programmes sanitaires, reproduction...). Seuls ont différé notablement les fumures (inefficaces en saison sèche, sans irrigation) et, conséquence de la production fourragère supplémentaire liée à l'emploi de l'irrigation, les chargements en brebis (Tabl. I).

INTRODUCTION

Comme la plupart des régions de faible altitude des Antilles, le Sud-Est de la Martinique, pourtant favorable à l'élevage des ruminants, voit sa production limitée par l'existence d'une saison sèche qui peut excéder 5 à 6 mois (de janvier à juin approximativement), entraînant un déficit fourrager saisonnier très important et parfois catastrophique, avec perte d'une part importante du cheptel (1).

Or la constitution de réserves fourragères pendant la saison humide s'est jusqu'ici heurtée à de nombreux obstacles, tant techniques qu'économiques et culturels, ce qui a amené les responsables administratifs et politiques de la Martinique à envisager, quand c'est possible, l'utilisation de l'irrigation pour la production de viande, et à confier l'étude à la Station d'Essais en Cultures Irriguées de Ste-Anne (SECI), en liaison étroite avec l'INRA-CRAAG.

MATÉRIEL ET METHODES

Deux troupeaux d'ovins créoles ont été constitués et conduits en parallèle, l'un sur pâturage irrigué (I),

1. Département de la Martinique, Station d'Essais en Cultures Irriguées, 97227 Sainte-Anne, Martinique.

TABLEAU I Dispositif expérimental.

	I	NI
Superficie	4 ha	4 ha
Nombre de parcelles	8	7
Durée cycle pâturage	32 jours	35 jours
Fourrage	<i>Digitaria decumbens</i> Stent	
Fumure (NPK)	450-150-450	150-50-150
Irrigation	3 500-5 000 m ³ /ha	non
Chargement (brebis/ha)	≈ 38-43	≈ 10-12
Chargement (kg vif/ha)	± 1 800	± 500
Complémentation	minérale (oligo-éléments) seulement	
Déparasitage externe	toutes les semaines (<i>Amblyomma</i>)	
Déparasitage interne	mères tous les 2 mois, jeunes chaque mois	
Reproduction	3 luttés par an - 3 agnelages en 2 ans	
Production	agneaux sevrés (90 jours)	

M. Mahieu

L'inventaire permanent du troupeau, les enregistrements des mises en lutte et des naissances ont permis de calculer la fertilité (Nbre agneaux nés/100 mises bas), la mortalité des jeunes (Nbre morts/100 agneaux nés), entre la naissance et le sevrage, pour chaque période de lutte. La pesée des agneaux a été effectuée le jour de leur naissance, puis toutes les trois semaines jusqu'au sevrage, réalisé brutalement à un âge moyen proche de 90 jours. Les poids moyens à la naissance, au sevrage, ainsi que les gains moyens quotidiens pour les périodes 0 à 30 jours et 30 à 90 jours (GMQ 0-30 ; GMQ 30-90) sont calculés. L'affectation à chaque brebis des résultats de croissance de ses agneaux permet de calculer la productivité pondérale annuelle (poids d'agneau(x) de 90 jours sevré(s) par brebis et par an) de chaque animal, ainsi que les moyennes par troupeau. L'inventaire permanent et la pesée effectuée au moment du sevrage permettent de calculer la production annuelle d'agneau à l'hectare.

Une estimation de la rentabilité de chaque système est réalisée, en fonction des données économiques en notre possession. Par ailleurs, sont évaluées les superficies qu'il est nécessaire d'exploiter pour assurer un revenu proche du salaire de référence (environ 70 000 FF/an). Les valeurs des terrains (30 000 à 35 000 FF/ha), des fermages (700 à 1000 FF/ha/an), représentent des valeurs moyennes, citées par plusieurs sources indépendantes. La valeur des animaux (respectivement 40 et 12 femelles par ha), les coûts des clôtures et contentions, de l'installation des fourrages (7 500 FF pour la plantation de *Digitaria* ou de *Cynodon*, 3 500 FF/ha pour le semis de *Brachiaria*, subventions incluses), ainsi que les coûts de l'irrigation, des fumures, de la prophylaxie antiparasitaire sont issus des factures, temps de travail, et autres enregistrements obtenus à la SECI.

RÉSULTATS

Résultats de reproduction

Fertilité

Il existe pour les deux lots, (Tabl. II), un effet significatif de la saison sur la fertilité (χ^2 , $P < 0,01$), celui-ci est plus accentué pour les brebis du lot **NI**, et plus particulièrement les années à saison sèche les plus marquées (Cf. Figure 1). Cependant il n'apparaît pas de différence significative entre les moyennes des résultats des deux lots (84 vs 75 p.100), malgré les mauvais résultats d'avril 1982 et surtout d'avril 1983 qui ont eu pour effet secondaire de décaler la reproduction des brebis du lot **NI** vers une période plus favorable, d'où une certaine compensation pour ce critère.

TABLEAU II Résultats de fertilité en p. 100 (F) et prolificité en p. 100 (P) des brebis Créoles (effectif des brebis menées à la lutte).

Lots	I		NI	
	F	P	F	P
Avril	(414) 73	165	(141) 57	134
août	(443) 90	168	(154) 89	155
décembre	(371) 89	156	(125) 76	138
Moyenne	(1 228) 84	164	(420) 75	144

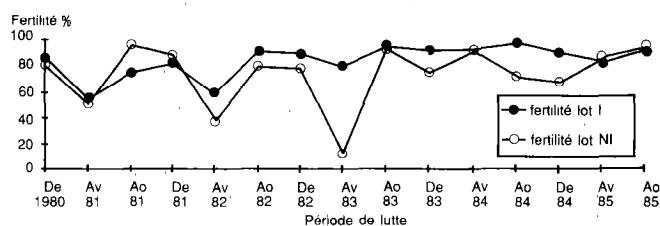


Fig. 1 : Fertilité (en p. 100).

Prolificité

Il n'y a pas de différence significative entre saisons, (Tabl. II), mais la prolificité est significativement plus forte dans le lot **I** (164 vs 144 p.100, χ^2 , $P < 0,02$). Par ailleurs, (Fig. 2), une légère augmentation de la prolificité au fil des années est observée, en particulier sur le lot **I**, conséquence probable de la réforme des animaux les moins performants.

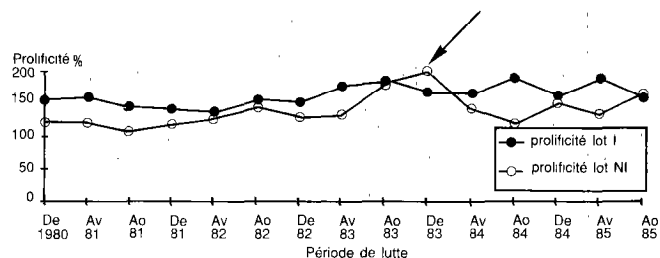


Fig. 2 : Prolificité (en p. 100).

Mortalité

Les différences entre saisons sont très marquées (Fig. 3), pour le lot **NI**, très pénalisé par le déficit fourrager en saison sèche, et qui accuse ainsi une mortalité beaucoup plus importante que le lot **I** (10,6 vs 24,7 p.100 jusqu'au sevrage, Tabl. III).

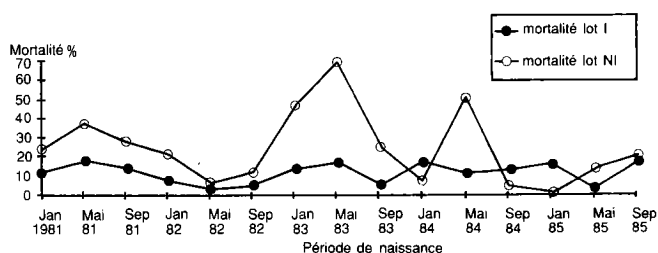


Fig. 3 : Mortalité entre 0 et 90 jours (en p. 100).

TABLEAU III Taux de mortalité (p. 100) des jeunes 0-48 h et 2-90 jours (période 1981-1985).

Lots	I		NI	
	0-48 h	2-90 j	0-48 h	2-90 j
Mois de naissance				
Janvier	3,4	8,9	3,3	13,8
Mai	4,5	5,0	21,7	15,8
Septembre	2,7	7,5	11,1	6,1
Moyenne	3,6	7,0	12,6	12,1

Résultats de croissance

Poids de naissance

Les poids de naissance diffèrent, de manière classique, avec le mode de naissance (2,4 à 2,8 kg pour les agneaux multiples contre 3,0 à 3,4 kg pour les agneaux simples, à rapporter au format modeste des brebis qui est environ de 40 kg).

Par ailleurs, des différences significatives ($P < 0,001$) sont observées (Tabl. IV), en faveur du lot I, en mai (tous modes de naissances), et en janvier (naissances multiples).

TABLEAU IV Poids moyen à la naissance (P 0) et à 90 jours (P 90) des agneaux (kg \pm écart-type) selon le mois, le mode et le lot de naissance.

Mois/mode de naissance	P 0		P 90	
	I	NI	I	NI
Janvier /S	3,28 \pm 0,57	3,13 \pm 0,53	15,11 \pm 2,67	14,78 \pm 2,47
Mai /S	3,35 \pm 0,44 ^a	3,07 \pm 0,56 ^b	16,46 \pm 2,59	17,04 \pm 3,17
Septembre/S	3,29 \pm 0,62	3,34 \pm 0,52	15,36 \pm 3,12 ^e	16,64 \pm 3,15 ^f
Janvier /M	2,70 \pm 0,46 ^c	2,48 \pm 0,40 ^d	12,38 \pm 2,27 ^g	10,28 \pm 1,94 ^h
Mai /M	2,80 \pm 0,55 ^c	2,44 \pm 0,70 ^d	13,91 \pm 2,97	13,84 \pm 2,89
Septembre/M	2,77 \pm 0,47	2,74 \pm 0,44	11,87 \pm 2,79 ⁱ	13,10 \pm 2,23 ^j

a-b, c-d, g-h : différence significative (Analyse de variance, $P < 0,001$).

e-f, i-j : différence significative (Analyse de variance, $P < 0,025$).

Poids à 90 jours

Des écarts entre agneaux simples (14,8 à 17,0 kg de poids vif à 90 jours) et agneaux multiples (10,3 à 13,9 kg) existent aussi.

Les différences significatives observées (Tabl. IV) sont en faveur du lot NI ($P < 0,025$) pour les agneaux nés en septembre, et en faveur du lot I ($P < 0,001$), pour les agneaux multiples nés en janvier.

GMQ entre 0 et 30 jours

Les agneaux simples réalisent de meilleures performances que les multiples (168-189 vs 90-126 g/j), (Tabl. V).

Les différences significatives observées sont en faveur du lot NI en septembre ($P < 0,05$), et en faveur du lot I, en mai pour les agneaux simples ($P < 0,025$) et en janvier et mai pour les agneaux multiples ($P < 0,001$).

GMQ entre 30 et 90 jours

Pour ce critère aussi, (Tabl. V), les agneaux simples réalisent globalement de meilleures performances que les multiples (110-139 vs 90-126 g/j).

Les différences significatives apparaissent en faveur du lot NI en septembre ($P < 0,025$ pour les simples, $P < 0,001$ pour les multiples) et en mai ($P < 0,001$ pour les agneaux multiples), et en faveur du lot I, en janvier pour les agneaux multiples ($P < 0,001$).

Résultats de productivité

Productivité pondérale

La productivité pondérale, exprimée en kg de poids vif d'agneaux de 90 jours produits par brebis présente et par an, s'élève à 26,8 kg pour les brebis du lot I contre 18,8 kg pour les brebis du lot NI (Tabl. VI), soit une différence de plus de 40 p.100.

M. Mahieu

TABLEAU V Croissance : GMQ 0-30 et 30-90 jours (g/j \pm écart-type) des agneaux selon le mois, le mode et le lot de naissance.

Mois/mode de naissance	GMQ 0-30 j		GMQ 30-90 j	
	I	NI	I	NI
Janvier /S	174 \pm 36	168 \pm 36	112 \pm 28	110 \pm 28
Mai /S	189 \pm 44 ^a	168 \pm 55 ^b	133 \pm 32	139 \pm 26
Septembre/S	171 \pm 45 ^c	187 \pm 52 ^d	116 \pm 32 ^k	128 \pm 32 ^l
Janvier /M	123 \pm 29 ^e	113 \pm 28 ^f	100 \pm 25 ^m	74 \pm 19 ⁿ
Mai /M	141 \pm 40 ^g	122 \pm 42 ^h	114 \pm 310	126 \pm 25 ^p
Septembre/M	123 \pm 39 ⁱ	123 \pm 32 ^j	90 \pm 29 ^q	104 \pm 23 ^r

S = simple M = Multiple.

c-d, i-j : différence significative (Analyse de variance, P < 0,05).

a-b, k-l : différence significative (Analyse de variance, P < 0,05).

e-f, g-h, m-n, o-p, q-r : différence significative (Analyse de variance, P < 0,05).

Cependant deux remarques s'imposent à la lecture du tableau VI :

Premièrement 1981 était la dernière année de constitution des troupeaux, il subsistait encore un nombre important d'animaux âgés qui ont été réformés cette année là. Par ailleurs, une pluviométrie exceptionnellement élevée (pas de saison sèche) a favorisé le lot NI par rapport au lot I (chargement inférieur, d'où moins de piétinement de l'herbe et plus de choix alimentaire).

Deuxièmement pour le lot NI, la lutte d'avril 1983 ayant été quasi-nulle (Fig. 1), presque toutes les brebis ont agnelé deux fois en 1984 (janvier et septembre), d'où les bons résultats de cette année-là.

TABLEAU VI Productivité pondérale (en kg) d'agneaux de 90 jours produits par brebis présente et par an.

Année	Lot	
	I	NI
1981	16,2	16,5
1982	27,5	17,9
1983	29,0	12,5
1984	33,6	28,9
1985	27,8	18,0
Moyenne	26,8	18,8

Production à l'hectare

Le tableau VII fait apparaître une production d'agneaux sevrés par hectare et par an de 1 093 kg pour le lot I, contre 230 kg pour le lot NI, soit une augmentation d'un facteur 4,75 liée à l'emploi de l'irrigation.

TABLEAU VII Production d'agneaux sevrés par hectare et par an (en kg de poids vif).

Année	Lot	
	I	NI
1981	630	178
1982	1 131	192
1983	1 284	169
1984	1 363	408
1985	1 056	211
Moyenne	1 093	232

Résultats économiques

Les évaluations économiques que nous avons réalisées (Tabl. VIII) montrent que :

— les investissements à l'ha sont environ deux fois plus importants quand on utilise l'irrigation (97500 vs 42500 FF), mais la fraction amortissable dépasse le tiers du total (38500 FF) contre moins du neuvième (4500 FF) sans irrigation ;

— les charges opérationnelles annuelles à l'ha sont environ 3,6 fois plus fortes (9400 vs 3600 FF) pour le lot I ;

— le produit brut (dans l'hypothèse de prix retenue), passe de 5 060 à 23 980 FF par ha et par an avec irrigation (en négligeant les différences de valeur entre brebis de réforme et agnelles de remplacement) ;

— La marge brute annuelle à l'ha est multipliée environ par 6 (14580 vs 2460 FF/ha) en faveur du lot I, tandis que la marge brute annuelle par brebis augmente de près de 80 p.100.

TABLEAU VIII Estimation de la rentabilité de l'élevage (valeur en francs FF).

	I	NI
Investissements (/ha)		
Terrain	35 000	30 000
Cheptel ovin	24 000	8 000
Fourrage semis ou plantation (amort./8 ans)	7 500	3 500
Clôtures (20 FF/m, amort./6 ans)	5 000	500
Matériel d'irrigation (amort./10 ans)	20 000	—
Abri, contention (amort./8 ans)	6 000	500
Total/ha	97 500	42 500
Dont amortissables	38 500	4 500
Amortissement/an (environ, à 7,5 %)	5 370	789
Fermage	1 000	700
Charges opérationnelles		
Mécanisation (CUMA)	1 000	500
Irrigation (0,50 FF/m ³)	2 000	—
Fumure	3 900	1 300
Prophylaxie	2 500	800
Total charges opérationnelles	9 400	2 600
Produit		
kg vif produit/ha (*)	1 090	230
Produit brut (à 22 FF/kg vif)	23 980	5 060
Marge brute (hors MO)/ha	14 580	2 460
Marge brute (hors MO)/ha	365	205
Surface (ha) nécessaire pour assurer un revenu de 70 000 FF (environ) (*)	8,5	72
Investissement global	831 300	3 075 000
Investissement hors foncier	532 900	914 500
Rentabilité (hors foncier) p. 100 (*)	13,1	7,6
Prix de revient (hors MO) du kg vif	14,50	17,80

(*) Valeur autre qu'en francs FF.

Il en découle que la surface à mettre en oeuvre pour assurer un revenu de 70 000 FF/ha est de l'ordre de 8,5 ha pour un système d'élevage irrigué, contre 72 ha pour le système traditionnel dans la région. Les investissements nécessaires s'avèrent moins importants pour le lot I, (532 900 vs 914 500 FF hors foncier, et 831 300 vs 3 075 000 FF foncier compris), et la rentabilité de l'investissement très supérieure (13,1 vs 7,6 p.100, hors foncier).

Enfin, l'utilisation de l'irrigation permet de diminuer les coûts de production de la viande ovine (14,50 vs 17,80 FF, hors main d'oeuvre).

DISCUSSION

L'analyse des résultats met en évidence une meilleure capacité reproductive des brebis du lot I, dont

l'alimentation est plus régulière : pas d'accident de fertilité en avril, prolificité élevée, poids de naissance légèrement plus élevé. Par ailleurs, la forte mortalité des agneaux du lot NI en saison sèche (particulièrement en 1983 et 1984), touche surtout les agneaux multiples (ce qui pose le problème des souches prolifiques), ou issus de primipares. Les agneaux survivants qui atteignent la saison des pluies font alors des performances proches de celles du lot I, voire meilleures, conséquence probable du chargement moins important (plus grand choix alimentaire, moindre gaspillage d'herbe par piétinement). Cependant, exprimée en terme de productivité pondérale, la différence entre modes de conduite devient évidente : l'utilisation de l'irrigation permet, en supprimant les risques de déficit fourrager, d'augmenter d'environ 50 p.100 la production annuelle d'agneau sevré par brebis, par l'augmentation simultanée de la prolificité des mères, de la viabilité et des performances de croissance des agneaux.

Du fait de l'augmentation de productivité individuelle liée à l'irrigation, mais aussi de l'augmentation de

M. Mahieu

chargement, rendues possibles par la diminution du déficit fourrager induit par la saison sèche, la production globale d'agneau sevré par ha et par an atteint en moyenne 1 093 vs 232 kg (et 1 210 vs 245 kg si on ne tient pas compte de 1981, année de fin de constitution des troupeaux, qui de plus n'a pas connu de saison sèche), soit une augmentation annuelle variant entre 800 et 1 100 kg vif environ (facteur de multiplication : 5). L'emploi de l'irrigation, en diminuant l'impact de la saison sèche, permet par ailleurs d'étaler sur l'année la production ovine et d'exploiter ainsi l'aptitude au désaisonnement des ovins locaux.

Traduites en termes économiques, ces données permettent de mettre en évidence une meilleure efficacité économique des investissements, une meilleure rentabilité (multipliée par 8,5) du foncier (souvent l'obstacle principal à la création d'un élevage en milieu insulaire), une diminution du coût de production et donc une meilleure capacité de défense vis-à-vis d'une dégradation du marché ou des conditions climatiques.

CONCLUSION

Il apparaît donc que l'utilisation de l'irrigation permet, en régularisant la production fourragère au cours de l'année :

- d'augmenter la productivité individuelle des brebis ;
- d'augmenter le chargement, donc de mieux valoriser la production fourragère de la saison humide ;
- de diminuer les risques liés au déficit fourrager de saison sèche ;
- d'augmenter d'environ 5 fois la production moyenne de viande à l'hectare, tout en étalant sur toute l'année la période de production.

Pour les zones à saison sèche marquée, et dans les conditions économiques actuelles de la Martinique, l'irrigation semble le moyen le plus sûr d'assurer un revenu correct à l'éleveur, relativement à l'abri des aléas climatiques, avec un investissement plus faible, et un besoin en foncier (rare et cher) beaucoup plus réduit qu'avec l'option sans irrigation.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier tout particulièrement Patrice GRAVELLIER, Elie SHITALOU, Michel DE RANCOURT, Philippe DOUBLET, Michel NAVES et Yves JEGO, dont le concours a été essentiel pour la mise en oeuvre de l'expérimentation, ainsi que tous ceux qui, de près ou de loin, ont apporté leur contribution.

MAHIEU (M.). Sheep production on irrigated or no *Digitaria decumbens* Stent. pasture. Technico-economical results. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 17-22.

Between 1981 and 1985 the experimental station of irrigated cultures (SECI in Martinique) have conducted trials on the effects of irrigation on meat production. The experiments dealt with creole sheep grazing *Digitaria decumbens* Stent. The results have shown that irrigation allows : the augmentation of the stocking rate from 11 to 40 ewes per ha and per year. These are obtained owing to the forage production regulation through the year and owing to the improvement of the individual animal performances ; the diminution (or the disparition) of the technical and economical risks linked to very long dry seasons, as they occurred in the past years in this region ; the improvement of the profitability of this speculation : for the same economical result of the dry system there are diminution of the capital and of the required surface in the irrigated one. *Key words* : Local sheep - Pasture - Irrigation - *Digitaria decumbens* - Reproduction - Growth - Economical result - French West Indies.

BIBLIOGRAPHIE

1. SALETTE (J.E.). Les aspects saisonniers de la croissance des graminées fourragères ; incidences sur la qualité ; influence des conditions du milieu. Journées techniques sur la production fourragère et l'élevage des ruminants, Guadeloupe, Martinique, 1971, 19-22 janvier.

S. Biquand ¹V. Biquand-Guyot ¹

Étude du pâturage mixte caprins, bovins en Martinique

BIQUAND (S.), BIQUAND-GUYOT (V.). Étude du pâturage mixte caprins, bovins en Martinique. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 23-26.

L'étude du régime alimentaire de caprins et de bovins conduits en pâturage mixte sur des savanes naturelles plus ou moins dégradées, permet de montrer que la compétition avec les bovins pousse les caprins vers la consommation accrue des espèces indésirables sur les pâturages. La complémentarité alimentaire des deux espèces permet d'obtenir une charge plus élevée tout en évitant l'embroussaillage des parcelles. *Mots clés* : Pâturage mixte - Caprin - Bovin - Comportement alimentaire - Martinique, Antilles.

INTRODUCTION

L'évolution de l'élevage en Martinique de 1973 à 1981 est marquée par la diminution du cheptel bovin de 13 p.100, cette réduction est principalement due à l'abandon des vaches créoles, alors que le nombre de bovins de race améliorée augmente de 130 p.100. Pendant la même période, le cheptel caprin a augmenté de 40 p.100. Il apparaît donc un double mouvement d'accroissement du cheptel caprin et d'amélioration du cheptel bovin, dans un contexte de petites exploitations employant peu ou pas de main d'oeuvre. Parallèlement, la Surface Agricole Utile (SAU) consacrée au pâturage est en régression de 26 p.100 dont 19 p.100 sont dus à l'abandon de parcours productifs qui se transforment en friches ou en bois, la perte de surface est aussi sensible pour les pâturages naturels.

C'est dans ce contexte favorable à l'élevage caprin, mais caractérisé par la régression de l'élevage sur les pâturages naturels et parcours, que le CEMAGREF DOM a proposé l'étude du pâturage mixte caprins-bovins. L'adoption de ce mode de conduite assurerait l'entretien des savanes naturelles et des parcours, mesure nécessaire au maintien du bétail bovin amélioré, en réduisant l'apport de travail humain traditionnellement consacré à celui-ci.

Conduite du troupeau mixte

L'élevage expérimental du domaine de Croix-Rivail occupe une superficie proche de 15 ha dont 10,8 ha

1. CEMAGREF, Groupement Outre-Mer.

Adresse actuelle : National Wild Life Research Centre, Saudi Arabia, TAF, POBox 1086

de pâturage clôturés en 11 parcelles. Le domaine est entouré de bois et les parcelles sont issues d'un déboisement plus ou moins ancien, elles représentent donc divers stades d'évolution entre la forêt et la prairie. La végétation naturelle est dominante sur la plupart des parcelles, enrichies en « Star grass » (*Cynodon nlemfuensis*).

Le troupeau bovin est constitué de 18 à 23 vaches croisées Zébu-Charollais. Leur poids moyen est de 325 kg. Le troupeau caprin est constitué d'une centaine de chèvres de race créole et créole × Anglo-Nubien de poids moyen 27 kg. Les naissances sont synchronisées par l'introduction de boucs étrangers au troupeau selon la procédure de l'effet mâle. Profitant de la non saisonnalité de la reproduction chez la chèvre créole, une conduite permettant une mise bas par chèvre tous les huit mois a été adoptée.

Les deux troupeaux sont menés ensemble sur les parcelles suivant une rotation de 1 mois en hivernage, et de 45 jours en carême (saison sèche). La rotation d'hivernage permet de faire pâturer les graminées quand leur valeur nutritive est la meilleure (3 semaines à 1 mois de repousse) ; l'allongement de la rotation en carême tient compte de la repousse plus lente. Cette conduite en rotation permet l'application de charges instantanées élevées qui favorisent un meilleur contrôle de la végétation. Elle réduit aussi la réinfestation par les parasites gastro-intestinaux (Strongyli-dés) : la population de larves infestantes est maximale entre 15 et 25 jours après le dépôt de fèces contaminées (3). Le troupeau bovin est laissé la nuit sur les parcelles, alors que les caprins sont rentrés le soir pour éviter la prédation par les chiens errants. Les caprins bénéficient de 9 h 30 de pâturage quotidien.

RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES

Les charges annuelles appliquées ont été augmentées progressivement (Fig. 1) pour atteindre en 84, 1040 kg/ha de poids vif pâturant composés de 75 p.100 de bovins et de 25 p.100 de caprins.

Le gain moyen quotidien (GMQ) des chevreaux (deux sexes confondus), de 0 à 30 jours, a été de 92 à 108 g

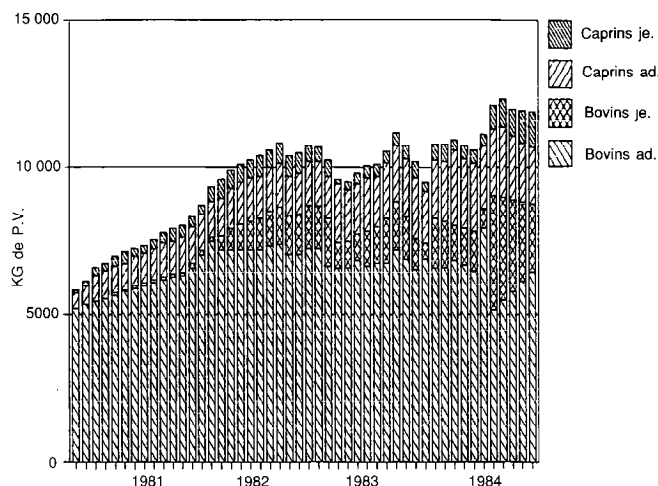


Fig. 1 : Évolution du poids vif pâturant.

pour les lots issus en 84 de 3 boucs différents, le GMQ de 30 à 180 jours a été de 46 à 60 g. Les performances zootechniques concernant la reproduction ont été améliorées au cours des quatre années d'expérience pour atteindre les résultats présentés sur le tableau I.

Le GMQ des veaux de 0 à 160 jours a été de 573 g en 84.

Comportement du troupeau mixte au pâturage

Préférences alimentaires des caprins et variations quotidiennes

La composition du régime des caprins est présentée sur la figure 2 (espèces groupées en cinq classes). Le rapport entre disponibilité et consommation permet de définir :

Un groupe de végétation indifférent : les Graminées : la forte contribution au régime (60 à 70 p.100) correspond à la disponibilité importante, elles ne sont pas recherchées.

Un groupe de végétation refusé : les Cypéracées : la consommation des Cypéracées suit les variations de disponibilité (extension pendant les pluies) mais lui reste toujours inférieure.

Des groupes de végétation recherchés : les Ligneuses (*Sida rhombifolia*, *Hyptis verticillata*, *Desmodium canum*) ;

Les Mimosées (*Mimosa pigra*) ;

Les Lianes (*Mikania micrantha*, *Centrosema pubescens*) sont recherchées toute l'année (les espèces les plus appétentes).

TABLEAU I Performances zootechniques du troupeau caprin.

Date de mise bas	Janvier 1984	Mai-juin 1984	Septembre-octobre 1984
Chèvres présentes	123	85	112
Chèvres à la lutte	40	42	41
Mises bas	25	42	33
Produits mâles	21	48	27
femelles	27	36	32
sex ratio	44 p. 100	58 p. 100	45 p. 100
Taux de fertilité :			
adultes	70 p. 100	100 p. 100	92 p. 100
âge 1 an	55 p. 100	100 p. 100	62 p. 100
Taux de prolificité :			
multipares	2,45	2,04	1,90
primipares	1,50	1,90	1,63
Taux de fécondité :			
adultes	1,60	2,00	1,76
âge 1 an	0,80	2,00	1,00
primipares	0,91	1,90	1,80
Taux de mortalité :			
jeunes	17,0 p. 100	12,0 p. 100	1,7 p. 100
adultes	1,0 p. 100	2,0 p. 100	2,0 p. 100
Taux de mortalité des jeunes en croissance	15,0 p. 100	11,0 p. 100	3,4 p. 100

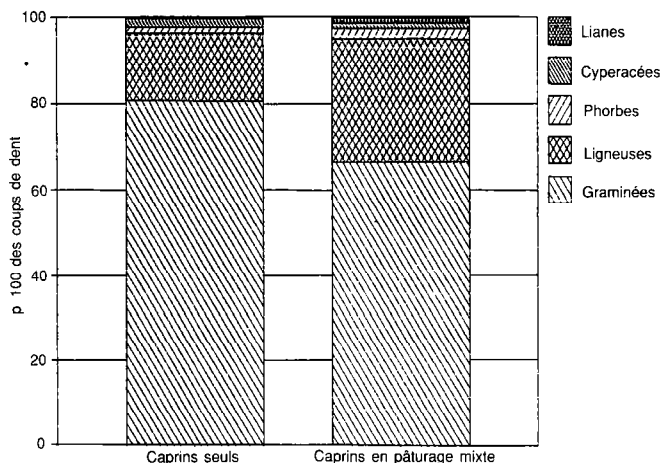


Fig. 2 : Régime du troupeau caprin.

Au cours de la journée, la consommation de ligneuses décroît de 60 p.100 des prélèvements dans les deux premières heures à moins de 20 p.100 en fin de journée ; la consommation de graminées augmente corrélativement (de 30 p.100 des prélèvements le matin à 80 p.100 le soir).

Préférences alimentaires des bovins et compétition avec les caprins

Les bovins consomment exclusivement des graminées grâce à la gestion raisonnée de la rotation entre les parcelles. L'ordre de préférence s'établit comme suit :

1. *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria ciliaris*, *Digitaria decumbens* et *Brachiaria mutica*,
2. *Dichantium caricosum*, *Axonopus compressus* et *Paspalum conjugatum*,
3. *Sporobolus indicus* et *Paspalum virgatum* pendant le carême.

Cet ordre de préférence regroupe celui des caprins pour les graminées. Dans le cas de *Cynodon nlemfuensis*, le mode de pâturage, différent des bovins et

des caprins, est à l'origine d'une exploitation plus complète de cette ressource très appréciée : les bovins délaissent les taches de « Star grass » quand le rapport tiges/feuilles devient important, alors que le prélèvement sélectif des caprins leur permet de considérer séparément tiges et feuilles et de continuer à pâturer feuille à feuille après le départ des bovins.

INFLUENCE DE LA PRÉSENCE DES BOVINS SUR LE RÉGIME DU TROUPEAU CAPRIN

Le bilan comparatif de la consommation moyenne du troupeau caprin sur une même parcelle avec ou sans les bovins résume l'impact au pâturage mixte sur les prélèvements des caprins (Fig. 2).

En pâturage mixte, la consommation de graminées est fortement réduite, alors que la consommation de ligneuses est quasiment doublée. Phorbes et lianes ont aussi une contribution accrue au régime caprin.

La compétition avec les bovins pousse donc les caprins vers la consommation accrue des espèces non graminéennes considérées comme indésirables sur les pâturages. Cette constatation justifie pleinement l'utilisation du troupeau mixte pour l'entretien des savanes, en confirmant l'hypothèse de complémentarité des régimes bovins et caprins.

CONCLUSION

Le pâturage mixte, bovins et caprins, peut être une solution adaptée au problème de l'entretien des savanes naturelles de la Martinique. Par la complémentarité alimentaire des deux espèces, on obtient une charge à l'hectare plus élevée tout en évitant l'embroussaillage des parcelles.

BIQUAND (S.), BIQUAND-GUYOT (V.). Study of goat and cattle mixed grazing in Martinique (French West Indies). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 23-26.

This study presents the ethological observations and the animal results of goats and cattle grazing on the same natural brushy savannahs in Martinique (French West Indies), according to a mixed grazing system where the animals are conducted together. Alimentary competition with cattle induces goats to graze more undesirable brushy species, thus allowing a better pasture management. On the other hand, the alimentary complementarity of the two animal species allows a higher stocking rate. *Key words* : Cattle - Goat - Mixed grazing system - Feeding behaviour - Martinique - French West Indies.

S. Biquand, V. Biquand-Guyot

BIBLIOGRAPHIE

1. BIQUAND (S.), BIQUAND (V.). Rapport zootechnique sur l'essai de pâturage mixte à la ferme de Croix-Rivail. Lamentin, Martinique, CEMAGREF Outre-Mer, 1985.
2. BIQUAND (S.), BIQUAND-GUYOT (V.). Approche écoéthologique du pâturage de la chèvre créole (*Capra hircus*). Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 1987, CEMAGREF Outre-Mer.
3. XANDE (A.). La productivité des pâturages : problèmes posés et intérêt de quelques techniques pour améliorer la productivité dans le cadre des petites exploitations. *In* : Systèmes de production agricoles caribéens et alternatives de développement. Université Antilles-Guyane, Martinique, 9-11 mai 1985.

G. Alexandre ¹H. Borel ¹G. Matheron ²C. Remy ¹

Élevages caprins en Guadeloupe

ALEXANDRE (G.), BOREL (H.), MATHERON (G.), REMY (C.).
Élevages caprins en Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*,
1991 (n° spécial) : 27-39.

L'élevage traditionnel caprin aux Antilles est très répandu (petites unités familiales, système « piquet »...). Cependant, depuis quelques années, de nouvelles structures d'élevage organisées et « rationalisées » (système moderniste, filière structurée...) s'établissent. Une enquête exploratoire a été réalisée dans 120 élevages par l'INRA-CRAAG auprès des organismes professionnels et des éleveurs non organisés afin de déterminer les caractéristiques de l'élevage local et ses potentialités. Les données sont exploitées selon des techniques classiques d'analyse multidimensionnelle (analyse factorielle des correspondances suivie de la classification ascendante hiérarchique) aboutissant à une description des différents paramètres de l'exploitation guadeloupéenne et à une typologie des élevages. L'élevage caprin présente certaines originalités : spéculation fréquemment associée à l'élevage bovin permettant une exploitation variable selon les systèmes d'une large diversité de ressources (savanes naturelles, prairies plantées et parcours) auxquelles s'ajoutent différents aliments apportés en compléments et les fourrages issus de la « fauche sauvage ». Cet élevage apparaît comme un moyen d'intensification, d'augmentation du produit « socio-économique » de l'exploitation agricole. Les résultats prouvent que le cabri s'il est l'animal des zones difficiles n'est pas que l'animal des zones difficiles. Certains éleveurs choisissent de mettre en place des structures semi-intensives d'élevage à l'instar de ce qui est pratiqué dans les stations expérimentales : en ce qui concerne l'alimentation, mise en place de cultures fourragères et voire de clôtures. La pratique du pâturage tournant est proposée aux éleveurs. Cependant, la pratique de l'élevage au piquet reste très vivace et serait un moyen de résoudre pour certains éleveurs le problème du foncier (chargement élevé, investissements réduits). L'intérêt principal de la typologie réside dans le fait qu'elle fournit qu'elle fournit aux chercheurs et aux développeurs des pistes de travaux en recherche-développement qui tendraient à proposer une politique de développement à plusieurs vitesses. *Mots clés* : Caprin - Système d'élevage - Typologie - Élevage au piquet - Guadeloupe.

INTRODUCTION

L'élevage traditionnel caprin aux Antilles est l'élevage au piquet accessible à la petite propriété et donc très répandu. Depuis 1978, les producteurs se sont organisés au sein d'une coopérative qui préconise la rationalisation des méthodes d'élevage en vue d'augmenter la production de viande de cabris dont la demande est très élevée en Guadeloupe. Ainsi, l'élevage a très sensiblement progressé puisqu'en une dizaine d'années, le troupeau local a augmenté de 84 p.100 (5). Avec les nouveaux objectifs, de nouvelles structu-

res d'élevage se sont établies dans l'île, en plus de l'économie de type familial apparaissent des exploitations de type spéculatif et productiviste. Le cabri offre pour cela une grande souplesse d'élevage puisqu'il répond à l'intensification de la production et convient au mode d'exploitation extensif (1). Entre ces deux extrêmes qui ne sont pas adaptées à toutes les situations, il existe toute une diversité de systèmes qui sont les résultantes du milieu socio-économique, des conditions pédoclimatiques et des techniques d'élevage qu'a choisies l'exploitant.

Avec l'aide des organismes professionnels et des éleveurs, une enquête exploratoire dans les deux zones particulières de la Guadeloupe (Grande-Terre et Basse-Terre) ainsi que dans les dépendances (Marie-Galante et Désirade) a été réalisée.

Un agent de l'INRA, connaissant à la fois le milieu d'intervention (la Guadeloupe) et le sujet étudié (l'élevage caprin) est détaché à ce travail de recherche-développement : relations avec les organismes, interventions chez l'éleveur, intégration dans les études menées en station.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Premier repérage

Dans un premier temps, des visites chez les éleveurs avec les agents de la COPELCOG (Coopérative d'Éleveurs des caprins et ovins de la Guadeloupe) et du SUAD (Service d'Utilité Agricole Départemental) ont été effectuées ; de même, la Guadeloupe a été sillonnée avec le FGDS (Fédération Générale de Défense Sanitaire) au cours de ses tournées de détiage. Lors de ces premiers contacts, l'intérêt de notre travail était présenté et nos prochaines visites étaient annoncées. En revanche, dans les dépendances les visites-enquêtes ont été réalisées directement grâce à l'aide des agents de la Chambre d'Agriculture à Marie-Galante (Maison familiale de Marie Galante) et de l'ACOPAD (Association des Coopératives Agricoles de la Désirade) à la Désirade. D'autres éleveurs ont été contactés par le biais des informations circulant de « bouche à oreilles ».

1. INRA, Station de Recherches Zootechniques, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre.

2. IEMVT, 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort, France.

G. Alexandre, H. Borel, G. Matheron, C. Remy

Enquête

Parallèlement, une fiche d'enquête à questionnaire semi-ouvert, structuré en chapitres spécifiques, a permis d'établir des renseignements supplémentaires sur : la zone et le lieu d'implantation, sur l'éleveur, sur son exploitation (faire valoir, structures, spéculation) sur ses problèmes et ses projets.

L'enquête s'est faite en temps réel (ainsi que le définit VALLERAND (11)) puisque le travail se faisait suivant la propre disponibilité de l'éleveur (plusieurs visites furent nécessaires quelques fois) et selon son « bon vouloir ».

Au total, 117 élevages ont été visités par un agent au cours de 3 mois d'enquête.

Classement et saisie des données

Un ensemble de logiciels mis au point par l'INRA et le CRAAG permet la saisie informatisée des données et leur exploitation. Le système repose sur l'établissement de 4 grilles d'information :

— la grille « structure » qui indique les renseignements concernant l'exploitation enquêtée, la localisation, l'éleveur et sa famille, la structure foncière, les surfaces et les spéculations rencontrées, les installations et équipements (au total 36 variables et 104 modalités),

— la grille « troupeau » qui renseigne sur les productions animales, pour les différentes espèces, les effectifs par sexe et par âge, les races élevées et les modes de production dominante (28 variables et 104 modalités),

— la grille « alimentation » qui concerne principalement les caprins rapporte les surfaces fourragères et leur nature, les modes de gestion de ces ressources, et la politique de complémentation : nature, quantité, période et fréquence de distributions, type d'animaux qui en bénéficient (27 variables et 79 modalités),

— la grille « conduite » qui caractérise la conduite de la reproduction, mode, saison, choix des reproducteurs ; qui indique aussi les problèmes sanitaires rencontrés et la prophylaxie suivie en matière de traitement interne et externe ; par ailleurs cette grille décrit la politique d'entrées et de sorties des animaux et leurs causes (23 variables et 66 modalités).

Méthodes d'analyses des données

Ce sont des techniques classiques d'analyse multidimensionnelle qui permettent une représentation synthétique de la grande quantité d'informations recueillies.

L'analyse comporte 2 étapes principales :

— Une analyse factorielle des correspondances (AFC) qui permet d'obtenir une représentation des exploitations et des modalités (chaque variable comporte un certain nombre de modalités) sous forme de projections sur des plans définis par les premiers axes factoriels ;

— La classification ascendante hiérarchique (CAH) est une méthode de classification (à partir des coordonnées des exploitations sur les principaux axes factoriels), qui permet de regrouper les exploitations suivant leur proximité les unes par rapport aux autres. L'ensemble des individus étant représenté sous forme d'arbre (dendrogramme). On peut constituer alors les différents groupes de la typologie correspondant aux principales « branches » de l'arbre.

RÉSULTATS DESCRIPTIFS

Environnement naturel et socio-économique

La répartition des éleveurs dans les zones de la Guadeloupe est inégale (Fig. 1) et est à l'image de l'importance de la production animale en Guadeloupe dans la zone Est-Grande Terre (2) ; en effet 34 p.100 des éleveurs de l'échantillon sont de Moule, Ste-Anne et St-François, 24 p.100 des dépendances : Marie-Galante et Désirade et 18 p.100 de la Côte au Vent et Nord de la Basse Terre. C'est la raison pour laquelle la

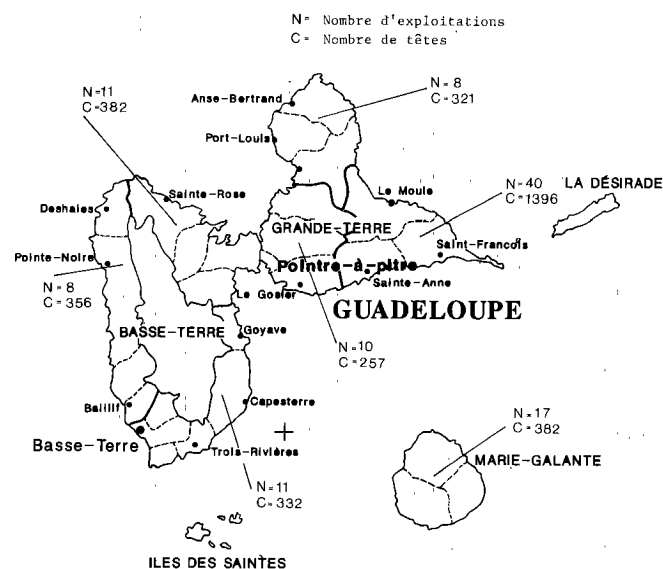


Fig. 1 : Structure de l'échantillon de l'enquête.

majorité des élevages visités sont situés en zone à pluviométrie faible (79 p.100) et à topographie favorable (70 p.100) et sont pour la plupart mécanisés (91 p.100). La vocation agricole est à dominante de culture industrielle (81 p.100 des élevages) étant donné l'importance des zones de canne et de banane précédemment rapportée.

La population enquêtée est plutôt d'âge mûr, voire jeune (Fig. 2). 48 p.100 ont entre 40 et 60 ans et 33 p.100 ont moins de 40 ans. La taille de la famille est de moins de 5 personnes (55 p.100 des éleveurs) ; 18 p.100 bénéficient de la main d'oeuvre familiale alors que 55 p.100 font appel à de la main d'oeuvre extérieure. En moyenne (49 p.100 des éleveurs) il s'agit d'une personne en supplément. Ils n'ont pour la plupart aucune formation (73 p.100) mais cependant ils bénéficient en majorité d'une présence régionale d'institutions agricoles ou para agricoles (77 p.100). Plus précisément dans l'échantillon, 9 p.100 d'entre eux ont un « appui » porcine, 25 p.100 un « appui » bovin et 38 p.100 un « appui » caprin.

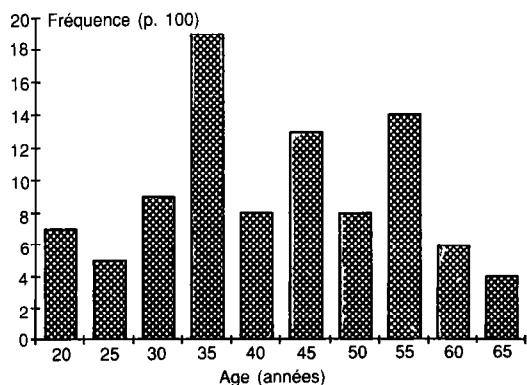


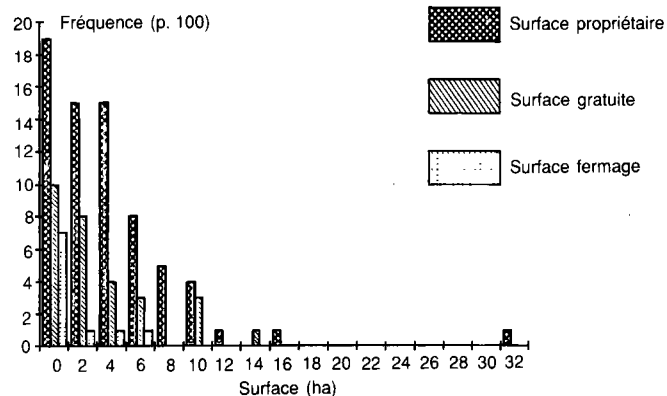
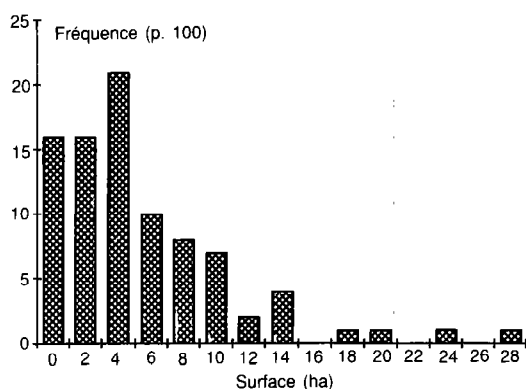
Fig. 2 : Répartition des éleveurs dans les classes d'âge

Ce sont pour moitié seulement des agriculteurs à temps plein (51 p.100) et qui sont propriétaires de leur terre pour 79 p.100 d'entre eux. Ce sont principalement (situation similaire pour les éleveurs de bovins (10)) de petits propriétaires à raison de 48 p.100 ayant moins de 6 ha (Fig. 3). La majorité des éleveurs n'ont cependant pas de surface en colonnage (88 p.100) ou en fermage (83 p.100). Ainsi ils ont recours à un autre mode de faire valoir : 37 p.100 exploitent des terres à titre gratuit.

Agriculture et élevage

Les exploitations visitées s'étendent sur de petites surfaces (Fig. 4) 51 p.100 ont moins de 6 ha. En majorité il s'agit d'exploitations d'élevage puisque aucune spéculation végétale ne prédomine : 90 p.100 des éleveurs n'exploitent pas de bananes, 63 p.100 de

canne, 87 p.100 de maraîchage et 58 p.100 de jardin. En revanche les surfaces en herbe, qui s'étendent principalement (52 p.100 des exploitations) sur moins de 4 ha, sont dans 68 p.100 des cas des savanes, dans 58 p.100 des prairies et dans 55 p.100 des parcours (Fig. 5). Parmi les éleveurs de chèvres visités, seuls



Figures 3 et 4 : Répartition des éleveurs par classe de surface.

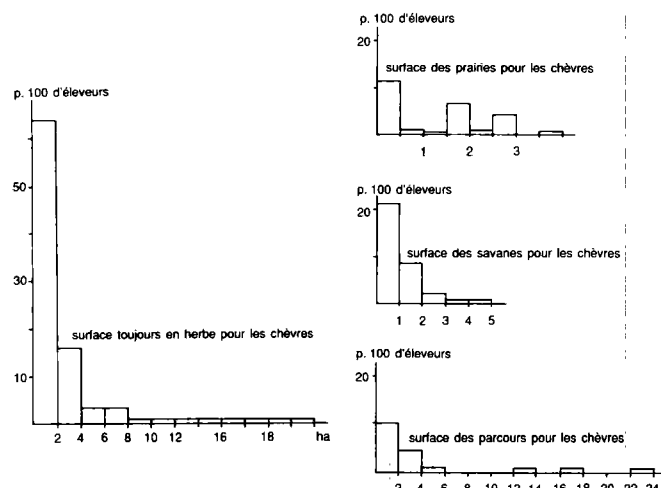


Fig. 5 : Répartition des éleveurs par classe de surfaces

G. Alexandre, H. Borel, G. Matheron, C. Remy

14 p.100 d'entre eux n'ont pas de bovins et un grand nombre, 77 p.100, pas de porcins. La taille des troupeaux caprin et bovin est variable (Fig. 6) : ainsi 35 p.100 ont entre 21 et 40 caprins au total, 26 p.100 des éleveurs ont plus de 15 bovins au total. Seuls 9 p.100 des éleveurs ont un cheptel caprin de petite taille, entre 1 à 5 têtes.

ANALYSE GLOBALE DES FACTEURS EXPLICATIFS

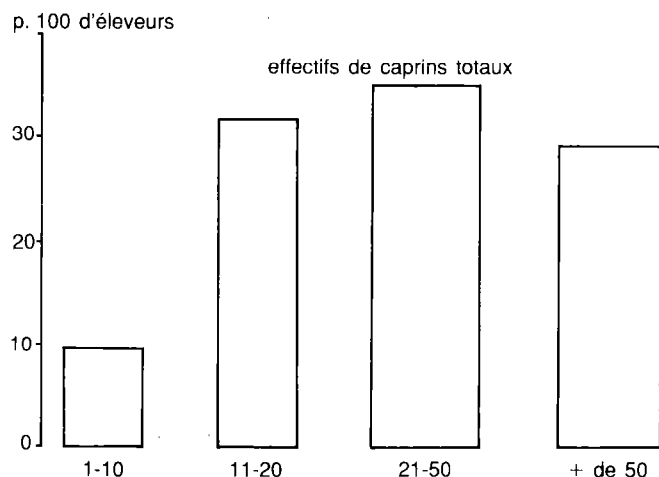
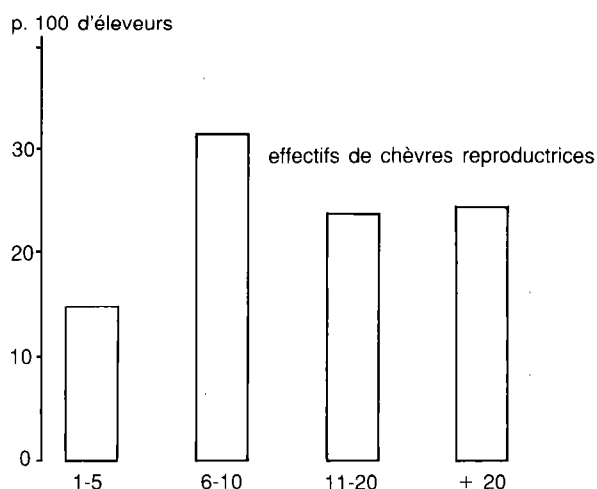
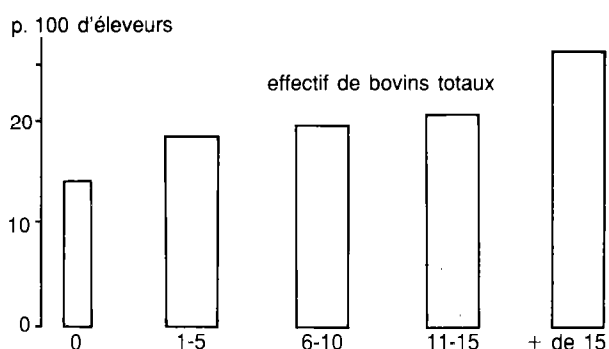


Fig. 6 : Répartition des éleveurs par classe d'effectifs des bovins et caprins.

Les six axes expliquent 26 p.100 de l'inertie totale. Le **premier axe** discrimine les gros élevages caprins de plus de 50 cabris au total, dont plus de 20 chèvres reproductrices, ayant plus de 10 ha en propriété et appliquant des méthodes d'élevage dite intensives. Ils ont réalisé un gros investissement, ont installé un bâtiment aménagé. Ils pratiquent le pâturage tournant et ont une bonne fréquence de traitement. En fait ces éleveurs bénéficient d'un appui technique pour leur élevage caprin. Ils sont opposés aux exploitations qui élèvent tous leurs animaux au piquet, chèvres, bovins et porcins, sur toutes les catégories de fourrage. Ils élèvent entre 11 et 20 chèvres et ne pratiquent pas de traitement interne. Ces éleveurs ne sont pas encadrés.

Le **deuxième axe** oppose d'une part les zones à vocation agricole traditionnelle et à topographie défavorable que sont la Côte-sous-le-Vent et la Désirade où il y a plus de 2 ha de parcours et pas de bovins, d'autre part les zones à vocation agricole industrielle où l'élevage bovin est très développé. S'y trouvent des unités de plus de 15 bovins au total, plus de 10 vaches, et l'élevage ne se fait pas au piquet. C'est une zone où les exploitations ont plus de 2 ha de prairies.

La représentation des variables et de leurs modalités dans le plan décrit par deux axes est plus vivante et plus illustrative que la lecture du tableau de contingence. La représentation des variables occupant une position significative permet d'aider à l'interprétation des proximités/distances observées et d'aboutir à une description plus claire des phénomènes sous-jacents à la première description.

Le choix repose sur les deux premiers axes qui expliquent globalement 11 p.100 de la variabilité. La proximité des points représentatifs des différentes modalités permet de mettre en évidence des associations entre ces caractéristiques.

Environnement naturel et socio-économique

L'étude de ces facteurs tente de répondre aux questions qui fait quoi, dans quelles conditions et avec quels moyens ?

Au niveau central, les éleveurs qui sont d'âge mûr, non formés, qui ont un petit matériel, un petit bâtiment, non aménagé, quelle que soit leur activité sont représentatifs de la majorité des réponses et ne sont pas différenciés par leur positionnement dans ce plan (Fig. 7a).

Il apparaît une tendance générale à l'évolution des phénomènes le long de la deuxième bissectrice, c'est

celles qui sont localisées dans les zones à culture industrielle et qui ont des surfaces en canne supérieures à 1 ha.

Le gradient de l'âge des chefs d'exploitation évolue selon la deuxième bissectrice, vers le cadre inférieur droit du graphique, c'est à dire celui qui représente graphiquement les zones difficiles (topographie défavorable, milieu sec) où les éleveurs mettent en oeuvre des modes d'élevage moins intensifs : les éleveurs les plus vieux (> 60 ans) sont ceux qui n'ont pas de main-d'oeuvre, qui valorisent des surfaces de jardin supérieures à 0,5 ha et qui seraient utilisateurs à titre gratuit de petites surfaces (< 2 ha). L'absence totale

d'équipement et d'installations caractérisent les exploitations situées en zones marginales et à vocation agricole première dite de « cueillette ».

Facteurs structurels

Dans la direction de la première bissectrice, apparaît un gradient croissant des effectifs bovins totaux. Tandis que le long de la deuxième bissectrice évoluent parallèlement, en décroissant, la surface totale exploitée (STO) et le nombre de chèvres reproductrices. En cela et de façon logique, les surfaces toujours en herbe (STH) suivent l'évolution de STO. Plus particu-

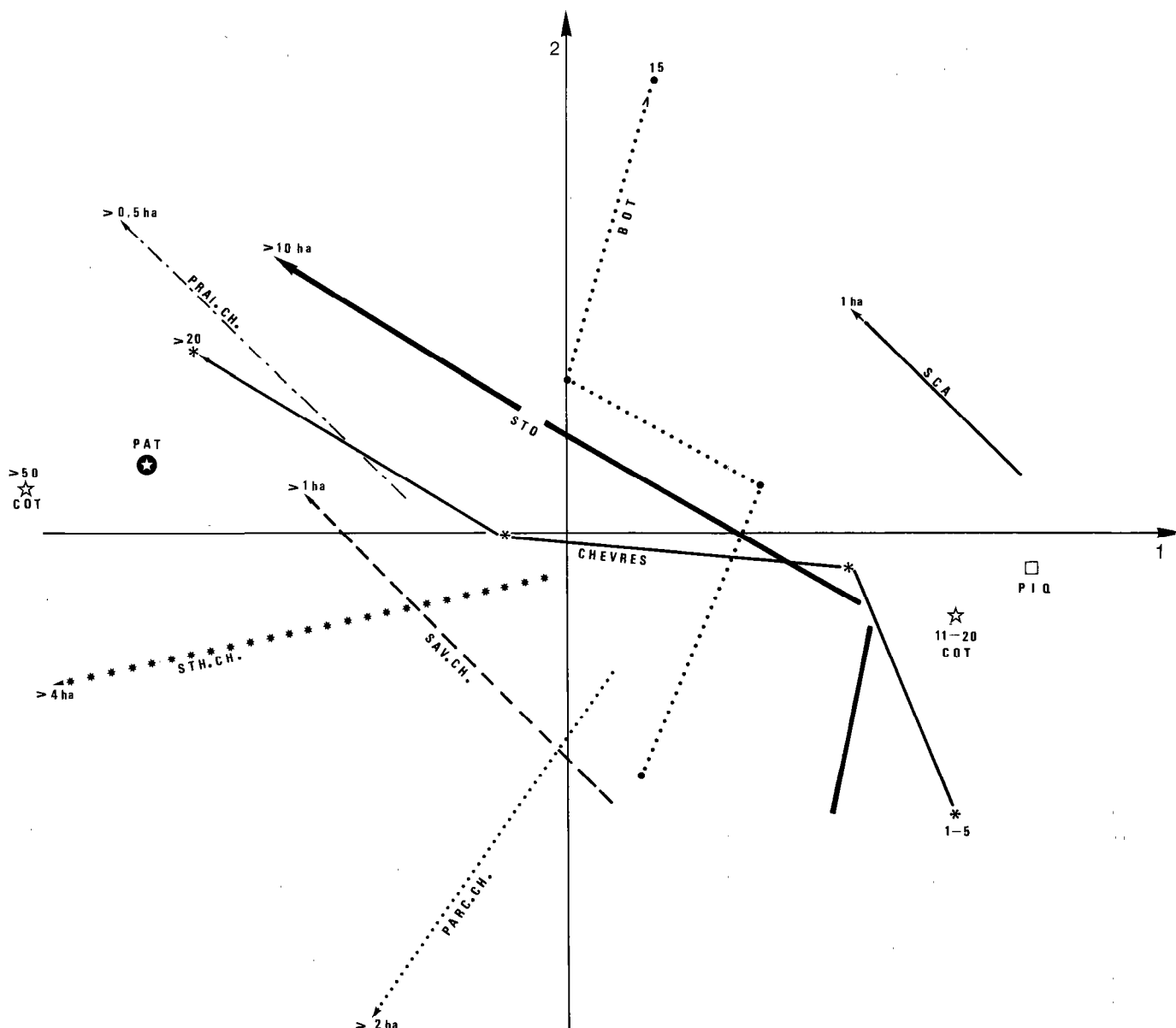


Fig. 7b : Fact. Struct.

lièrement les surfaces prairiales les plus étendues dans notre échantillon (> 2 ha) sont présentes quand les exploitations s'étendent sur plus de 10 ha au total, ont de gros effectifs bovins et sont situées en zone à pluviométrie moyenne. L'absence de prairies concerne les petites exploitations (entre 2 à 4 ha). Les surfaces de prairies (SPC) et celles de savanes (SSC) allouées aux chèvres sont liées aux surfaces totales et à l'importance des effectifs de chèvres reproductrices. La plus grande classe de SPC (plus de 0,5 ha de prairies allouées aux cabris) est associée à la parcellisation de ce pâturage entre 3-4 et plus de 5 parcelles (Fig. 7b).

Malgré la faible étendue des cultures fourragères, les éleveurs qui les mettent en place pour leurs caprins, sont ceux qui ont de grosses unités caprines et les modes d'élevage les plus intensifs, tels que le pâturage tournant.

L'utilisation des savanes pour l'élevage des chèvres est une pratique plus généralisée mais semble concerner les zones plus sèches. L'évolution des surfaces de parcours pour les chèvres (SRC) est décroissante le long de la première bissectrice et parallèle à celles des parcours en général (PAR), elle est inverse de l'évolution des savanes et des prairies. Par ailleurs, la surface fourragère totale pour les chèvres (SHC) suit cette même évolution, liée à celle des parcours et intermédiaire de gros effectifs de caprins totaux (> 50 cabris au total).

L'évolution de l'effectif bovin dans les élevages est modulée par l'accroissement des surfaces consacrées à la canne. L'association canne-élevage bovin est très connue par ailleurs (SALAS et al., 1986).

L'élevage caprin au piquet n'est pas particulier aux petits élevages car il est pratiqué par des éleveurs ayant un nombre total de cabris de 11 à 20 têtes. Ces exploitants sont ceux qui exploitent une surface de jardin de moins de 0,5 ha. Une partie des éleveurs de Marie-Galante, ainsi qu'une partie de ceux de l'Est-Grande-Terre, le pratiquent. Il semble être caractérisé par l'absence de traitement interne et la présence de dermatophilose des caprins. L'absence d'intensification au sens productiviste du terme caractérise aussi bien des petits planteurs de canne, des propriétaires de petits jardins créoles que l'élevage au piquet.

Les effectifs des chèvres reproductrices suivent une tendance décroissante le long de la deuxième bissectrice ; cette évolution s'infléchit cependant vers un point quasi-équidistant des extrêmes que sont l'élevage au piquet et les zones de parcours : les petits élevages de chèvres sont situés aussi bien dans ces deux situations. Les troupeaux de 10 cabris seraient plutôt constitués de femelles reproductrices (1 à 5 femelles) ; quand l'effectif augmente ce serait dû à la classe des mâles adultes de 3 à 5 mâles.

L'alimentation

La complémentation en herbe est réalisée dans les élevages situés en zones de parcours ou dans les troupeaux en élevage au piquet. Elle correspond à un début de moindre intensification tandis que la complémentation à base de concentré concerne un début d'intensification et des élevages caprins plus importants (Fig. 7c).

La complémentation avec le concentré (60 p.100 des éleveurs) va dans le sens opposé à la complémentation en herbe (67 p.100 des cas), elle ne concerne pas que les éleveurs formés. La pratique de la complémentation en permanence, que ce soit en herbe (22 p.100 des éleveurs) ou en concentré (11 p.100), est réalisée chez les éleveurs situés dans des zones défavorables.

La pratique de la fauche sauvage et la conduite en stabulation sont intermédiaires et proches ; ce qui signifierait qu'elle nécessite un petit équipement et des installations pour la distribution de fourrage. Qu'elle soit réalisée systématiquement durant le carême ou en permanence, elle semble liée à l'absence de prairie pour les chèvres et à la pluviométrie faible. Quant à la pratique du pâturage sauvage quoique très peu répandue en tant que telle, elle est plus excentrée par rapport aux précédentes et proche de la zone de Marie-Galante.

La reproduction

Le mode de reproduction le plus employé par les éleveurs est celui avec le mâle en permanence (55 p.100) et il s'emploie dans toutes les situations (position centrale dans le plan) et se réalise dans des élevages ayant plus de deux boucs reproducteurs. La conduite de la reproduction par effet mâle (17 p.100) est le fait d'éleveurs formés et se réalise chez ceux qui mettent en pratique des méthodes d'élevage intensives. Elle se fait chez des éleveurs qui ont deux boucs reproducteurs et qui contrôlent les saillies. Cependant la politique de choix et d'élevage de boucs reproducteurs ne semble pas être très diversifiée ou caractéristique d'un type d'élevage (Fig. 7d).

On peut penser que les gros éleveurs font de l'élevage de jeunes reproducteurs, alors que la dimension des exploitations pratiquant l'élevage au piquet ne permet pas des effectifs de chevrettes importants.

Parmi les éleveurs qui se prononcent sur le choix des reproducteurs, le critère principal est le critère sur le développement car il est au centre de toutes les situations (57 p.100). Ceux qui ne se prononcent pas n'ont pas de mâles adultes.

Entre les élevages où il y a absence de mises bas quel que soit le trimestre considéré, et ceux où les mises bas se situent durant les deux premiers, il apparaît

G. Alexandre, H. Borel, G. Matheron, C. Remy

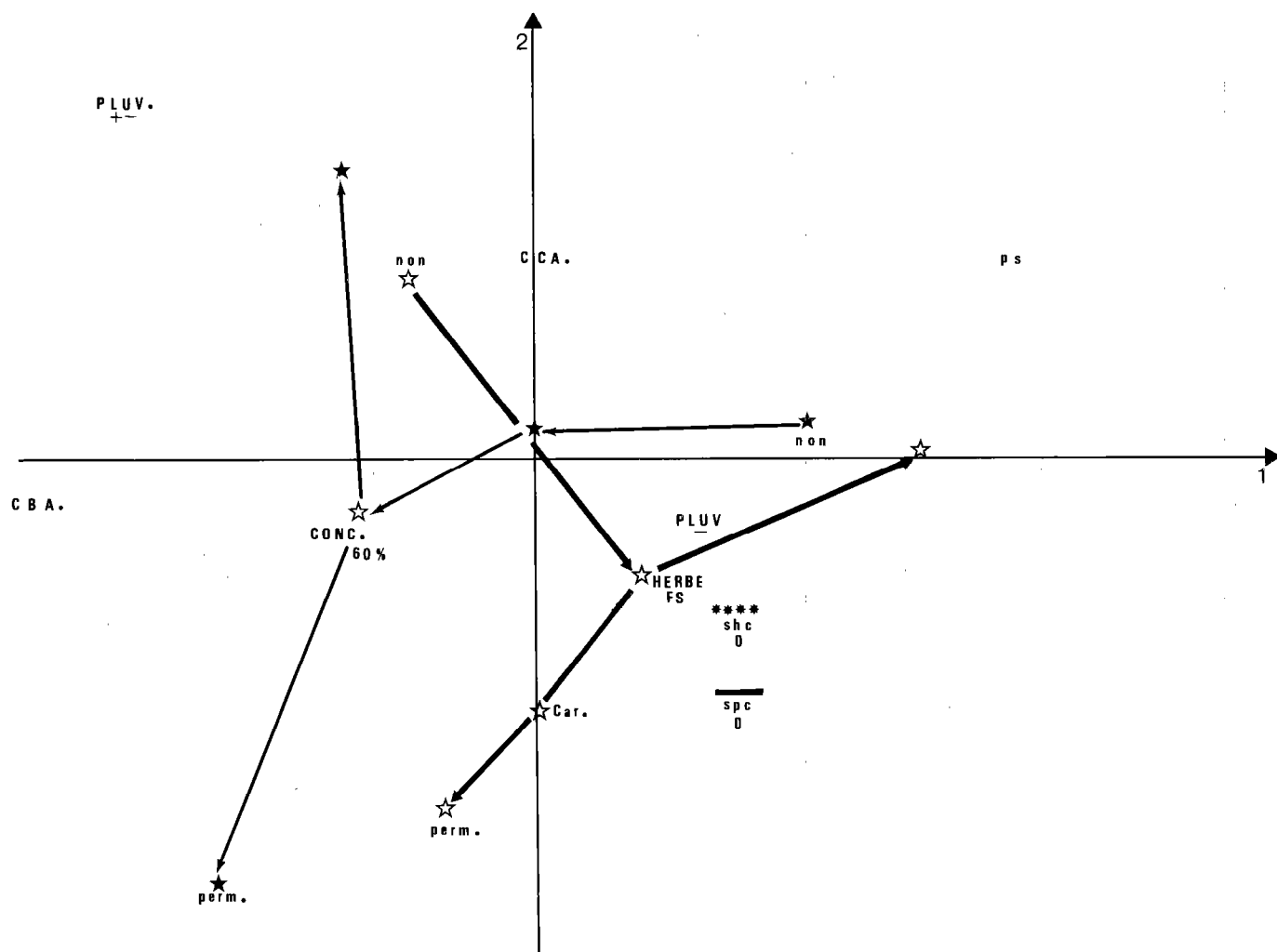


Fig. 7c : Alimentation

une différence dans la localisation et la pratique. Ils sont situés vers les zones plus sèches (Grands Fonds et Nord Grande Terre) et laissent le mâle en permanence. Tandis que les élevages où ont lieu des mises bas au quatrième trimestre sont ceux situés dans les zones humides (Côte au Vent de Basse-Terre), les fécondations se feraient en moyenne vers le mois de juin qui est la période la plus favorable du point de vue alimentaire (qualité nutritive) dans les zones humides.

Les aspects sanitaires

Les modalités et variables concernant le traitement externe sont liées à la présence ou à l'absence de bovins car les points considérés se positionnent le

long de l'axe 2. Celles concernant le traitement interne se situent le long de l'axe rapportant l'intensification des modes d'élevage caprin. Est-ce dû aux incidences respectives de ces deux types de parasitisme sur les deux espèces (ce qui serait fort probable en raison du peu d'importance accordée par les éleveurs bovins au parasitisme interne (SALAS, communication personnelle)). Ces particularismes peuvent être rapprochés aussi des actions responsables de détiquage (FGDS) en liaison très étroite avec l'élevage bovin, et celles de coopératives proposant des plans de prophylaxie, des produits de droguage et du petit matériel aux éleveurs caprins (Fig. 7e).

Quand l'éleveur a un plan de traitement interne c'est souvent à la bonne fréquence, s'ils le réalisent à une autre fréquence ils ont alors des pertes.

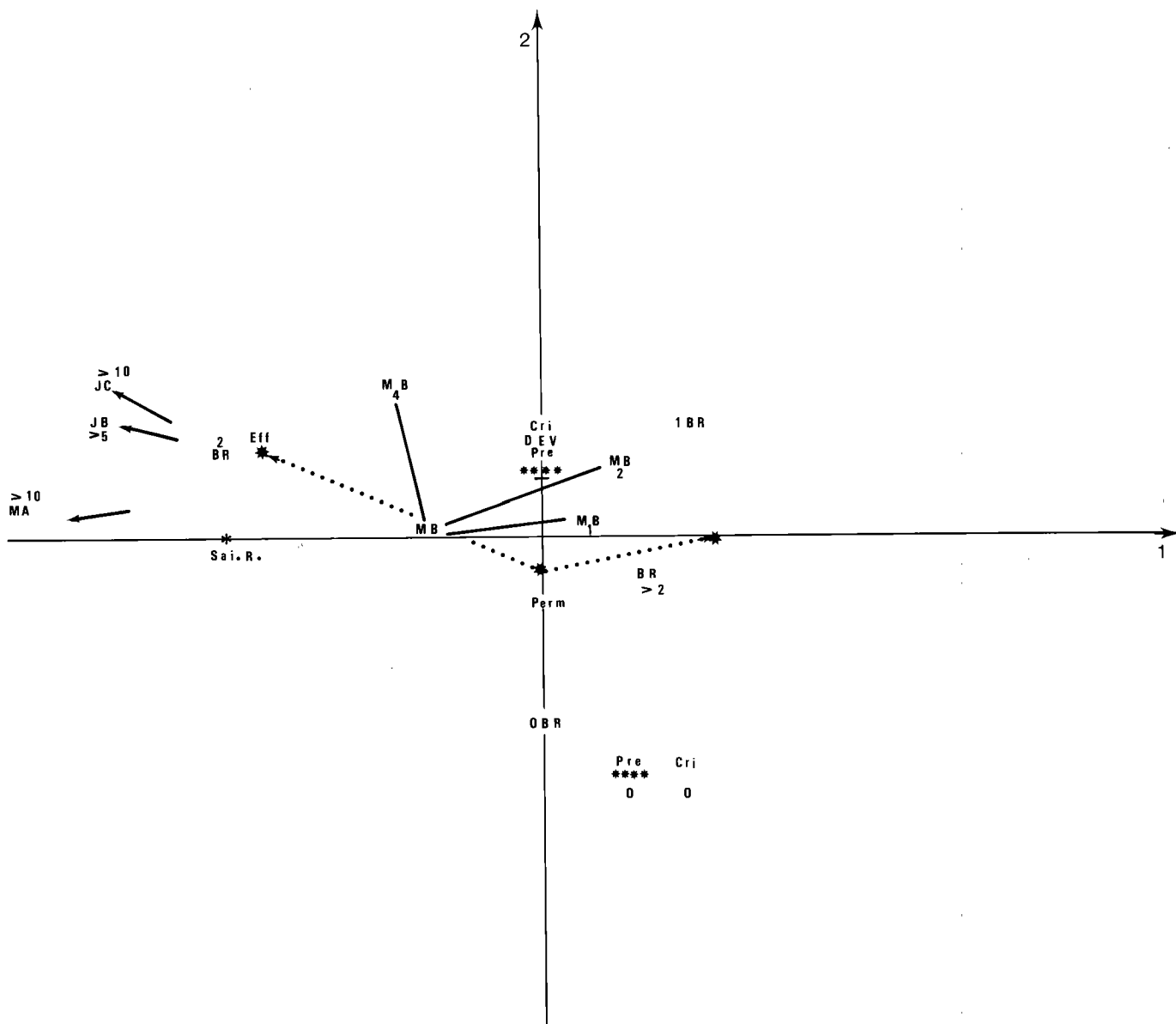


Fig. 7d : Reproduction

ESSAI DE TYPOLOGIE

Nous avons rangé les variables mesurées en deux catégories : 60 (203 modalités) sont considérées comme **actives** (c'est-à-dire visent à expliquer le phénomène ; elles se rapportent aux données principales des exploitations (zone, surface totale et nature des surfaces herbagères) et aux variables concernant strictement l'élevage caprin et appartenant aux grilles « alimentation » et « conduite ».

Les autres au nombre de 55 (181 modalités) sont

considérées comme **illustratives** (c'est-à-dire sont expliquées ou sont positionnées dans la typologie).

Élevages en stabulation en zone humide

Classe 1

Elle regroupe 23,9 p.100 des exploitations visitées. Ce sont des éleveurs qui élèvent leurs animaux en stabulation et qui ne pratiquent absolument pas le pâturage libre et le piquet. Ils exploitent plus de 0,5 ha de prairies pour leurs chèvres (modalité supérieure de la

G. Alexandre, H. Borel, G. Matheron, C. Remy

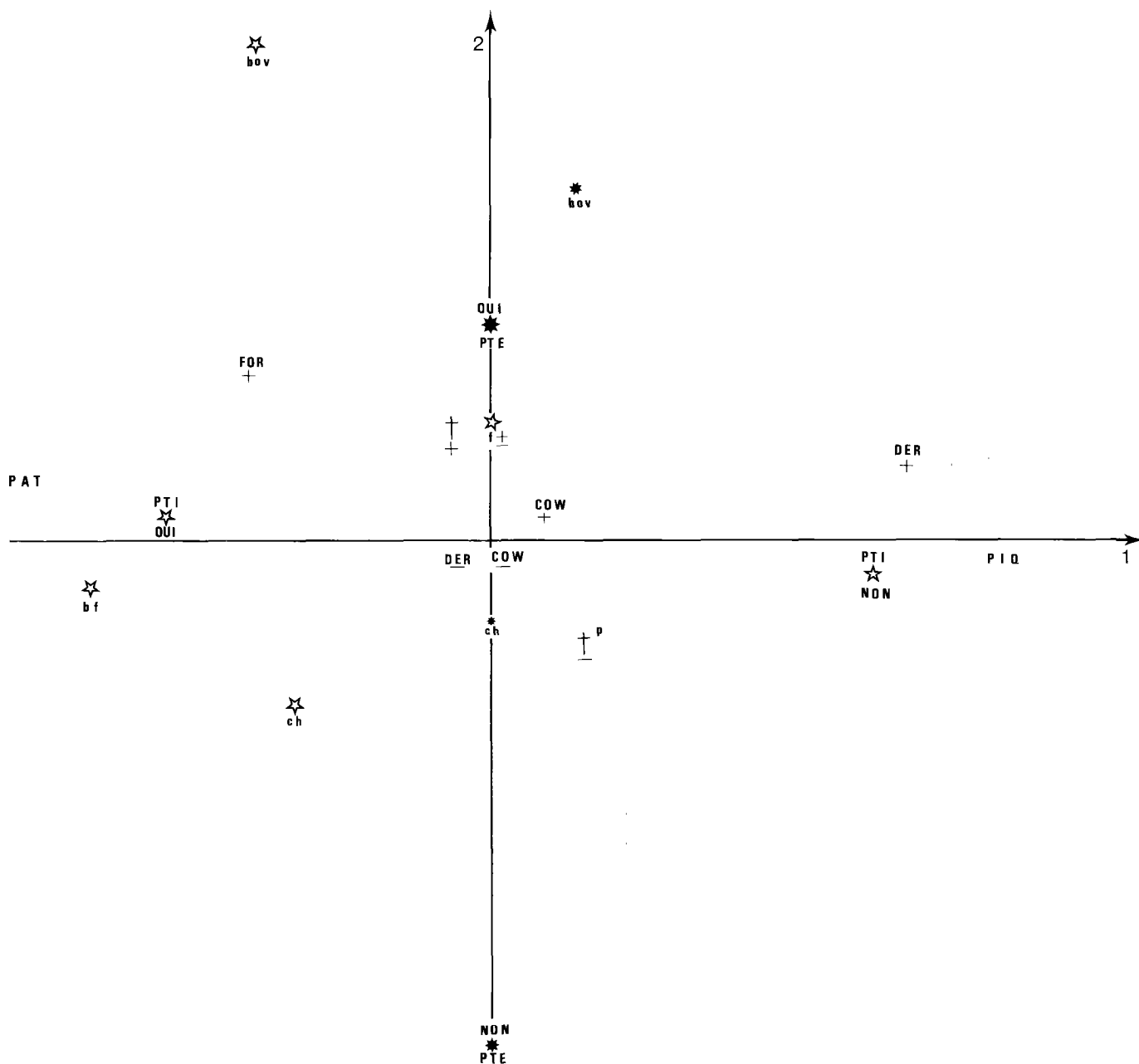


Fig. 7e : ASP Sanitaire

variable) en pâturage tournant sur 2 à 4 parcelles. Ce sont de petites exploitations de 1 à 2 ha au total et moins de 4 ha de surface herbagère pour leurs chèvres. La taille du troupeau est d'une bonne moyenne de 21 à 50 cabris au total. Ces éleveurs ont recours à plusieurs modes d'amélioration de leur élevage, ils élèvent des animaux croisés, ont un plan de traitement interne, apportent du complément banane et fertilisent leurs surfaces fourragères.

Ils sont situés en zone à pluviométrie forte dont la

topographie et la qualité agricole des sols sont intermédiaires. Ce sont des exploitants « double actif ».

Élevage de zones de savanes et d'élevage bovin

Classe 2

Elle regroupe 31,6 p.100 des éleveurs. Elle est caractérisée par ceux qui font du pâturage libre, dans des

zones à savanes (plus de 2 ha), ils exploitent plus de 1 ha de savanes pour leurs chèvres et des bovins viande.

Ils n'ont pas de parcours et ne mettent pas leurs cabris en stabulation, ils ont eu recours à un petit investissement.

Ils ont 6 à 10 mâles adultes, pratiquent un autre mode de reproduction, c'est-à-dire selon les chaleurs des femelles et n'ont pas de critères de choix de leurs reproducteurs.

Ils sont situés dans une zone sèche et disent pratiquer la complémentation à base de concentré, et apportent de la canne à leurs animaux.

Élevages traditionnels de taille moyenne

Classe 3

Elle regroupe 13,7 p.100 des exploitations visitées. Ce sont des éleveurs traditionnels ayant 11 à 20 têtes. Les éleveurs élèvent leurs cabris ainsi que leurs bovins au piquet. Ils le pratiquent sur savanes dans des zones à cultures industrielles. Ils n'ont pas recours au pâturage tournant, et n'apportent pas de concentré ; par ailleurs ils ne pratiquent pas de traitement interne et font un choix de leurs reproducteurs sur des critères totalement personnels.

Petits élevages traditionnels

Classe 4

Elle regroupe 11,1 p.100 des unités d'élevage visitées. Concernant l'élevage caprin, les éleveurs de cette classe ont la même conduite traditionnelle que ceux de la classe précédente mais ce sont de plus petites unités de 1 à 10 cabris au total avec 1 à 5 femelles reproductrices et qui n'ont pas de savanes. Il y a moins de 2 ha de parcours et pas de prairies pour les chèvres. Ils élèvent leurs cabris pour l'autoconsommation.

Gros élevages améliorés

Classe 5

Elle concerne 12,0 p.100 des éleveurs. Ce sont les gros élevages caprins de plus de 50 têtes au total et de plus de 20 femelles reproductrices. Ils bénéficient d'un appui pour leurs élevages caprins. Ils exploitent plus de 2 ha de parcours pour leurs caprins. Ils ont

recours à des méthodes de conduite améliorées de leurs élevages. Ils ont un bon plan de traitement interne et leurs animaux ne présentent pas de dermatophilose.

Élevage « passe-temps »

Classe 6

Elle regroupe 7,7 p.100 des éleveurs. Ils pratiquent la fauche sauvage et ont recours à l'apport de concentré durant le carême. Ce sont des exploitants formés qui sont à temps plein. Ils ont une petite unité de bovins, 1 à 5 têtes au total. Les surfaces fourragères allouées à l'élevage de leurs chèvres sont inconnues (savanes, prairies, parcours). Ils n'ont pas de bouc reproducteur et pratiquent l'échange d'animaux.

DISCUSSION, CONCLUSION

En conclusion, l'élevage caprin présente certaines originalités : spéculation fréquemment associée à l'élevage bovin permettant une exploitation variable selon les systèmes d'une large diversité de ressources auxquelles s'ajoutent les aliments apportés en compléments et les fourrages issus de la « fauche sauvage ». Cet élevage apparaîtra alors comme un moyen « d'intensification », d'augmentation du produit « socio-économique » de l'exploitation agricole.

Cette association agriculture-élevage (rencontrée aussi pour l'élevage bovin en Guadeloupe (10)) représentait dans le cas de la Camargue il y a plusieurs années (agriculture-élevage ovin) une forme d'intensification du système de production mesurée par LAGRACHERIE (9). Elle permet une répartition des revenus sur l'année, la valorisation de terres incultes ou inoccupées comme en Amérique Centrale (3), la valorisation de sous-produits ainsi que cela apparaît en Asie du Sud-Est (6) et des parcours (3), la production de fumure organique et la présence de systèmes de cultures équilibrés (6, 3).

De plus, pour répondre aux exigences économiques et commerciales que pose le choix de l'autosuffisance en matière de marché de la viande, projets de l'ACOPEL, (Association des Coopératives des Produits de l'Élevage (Guadeloupe) et UCA Viande (Union Coopérative Agricole (Martinique)), il apparaît nettement qu'une première solution réside dans la diversité des systèmes qui sont mis en place étant donné les problèmes du foncier et du capital dans l'activité agricole de nos régions.

G. Alexandre, H. Borel, G. Matheron, C. Remy

La grande diversité qui ressort de la typologie prouve que le cabri s'il est l'animal des zones difficiles n'est pas que l'animal des zones difficiles. Certains éleveurs sous l'impulsion dynamique des professionnels du développement choisissent de mettre en place des structures semi-intensives d'élevage à l'instar de ce qui est pratiqué dans nos stations expérimentales : en ce qui concerne l'alimentation, la mise en place de cultures fourragères et voire de clôtures. La pratique du pâturage tournant est proposé aux éleveurs.

Par ailleurs la pratique de l'élevage au piquet reste très vivace et serait un moyen de résoudre pour certains éleveurs le problème du foncier. Cette situation existe dans le monde tropical en général (6) et dans la zone caraïbéenne et latino-américaine en particulier (3).

Le système d'enquêtes exhaustives appuyé sur des

analyses multi-dimensionnelles a permis d'établir une typologie cohérente des exploitations de la région et ouvre, semble-t-il, des voies de recherche méthodologique intéressantes pour la connaissance des systèmes agraires dans un premier temps. Cependant son intérêt principal réside dans le fait qu'elle fournit aux chercheurs et aux développeurs des pistes de travaux en recherche-développement qui tendraient à proposer une politique de développement à plusieurs vitesses. Ce sont des démarches que suivent avec succès d'autres équipes dans le cadre de l'élevage des petits ruminants en Afrique (4, 7) ou en Europe méridionale (LRDE, 1984). Ces travaux sont issus d'une hypothèse de base solide : chercher à développer l'activité agricole c'est d'abord tenir compte de la situation des producteurs et de leurs moyens de production et c'est aussi savoir détecter les blocages en vue de proposer une série de modèles. La diversité est notre grande richesse.

ALEXANDRE (G.), BOREL (H.), MATHERON (G.), REMY (C.). Goat rearing in Guadeloupe (French West Indies). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 27-39.

Traditional goat breeding system (small units, tethered animal...) is predominant in Guadeloupe. However some modern and commercial structures appeared a few years ago (intensive modes of production, organized market...). Lack of valuable and measured informations on the characteristics of the caprine breeding system and their way of evolution has originated an enquiry on 120 goat raising farms. Collected data were studied according to the classical methodology using data processing and multidimensional analysis of the variables. The different components of the local farming activities are described and typology is set up. Goat breeding shows some original features : this production is often associated with cattle breeding which allows farmers according to different feeding systems (grazing on pasture or tethered animals) to make use of a large variety of resources (savannahs, meadows and shrubs) to which extra feed or fodder mowed (at random) can be added. As it would appear this production is a way of « intensifying », increasing the socio-economic returns of the farm. The principal interest of these data and this methodology are to give tools to searchers and extension officers in order to know the socio-economic and technical factors bearing on goat production and to suggest different methods of intervention in the different systems (different ways of development). *Key words* : Goat - Breeding system - Typology - Tethering system - Guadeloupe - French West Indies.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). La chèvre créole : son élevage et ses potentialités. 36e Réunion FEZ Grèce, 30.09-3.10, 1985.
2. ALEXANDRE (G.), BOREL (H.). Recherche-développement en élevage caprin en Guadeloupe. In : Système d'agriculture Carib. Alt. de Dével., 9-10 mai 1985, Martinique : 315-33.

3. AMOUR (T.), BENAVIDES (J.). Situacion de la produccion caprina en Centro America y Republica Dominicana. Turrialba, CATIE, 1987.
4. BOURZAT (D.). Enquêtes et analyses multidimensionnelles : application à un cas concret de recherche-réveloppement. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (1) : 13-20.
5. DDA. Guadeloupe : recensement général de l'agriculture. 1981.
6. DEVENDRA (C.). Feeding systems for goats in the humid and sub-humid tropics. *In* : Systèmes alimentaires des chèvres. 1981, **1** : 394-410.
7. FAUGERE (O.), FAUGERE (B.). Suivis de troupeaux et contrôles des performances individuelles des petits ruminants en milieu traditionnel africain. Aspects méthodologiques. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (1) : 29-40.
8. Laboratoire de recherches sur le développement de l'élevage. Réflexion sur le développement de l'élevage, sur ses relations avec le développement agricole rural. Compte-rendu de réunion ALPA-Offices, 1989.
9. LAGACHERIE (M.). Diagnostic des systèmes d'élevage en Camargues : leur diversité, leur dynamique au sein du système agraire. Thèse, Montpellier, LÉCSA, 1988.
10. SALAS (M.), PLANCHENAU (D.), ROY (F.). Étude des systèmes d'élevage bovin traditionnel en Guadeloupe. Typologie d'élevage. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (1) : 59-71.
11. VALLERAND (F.). Dossier de candidature au poste de Maître de Recherches INRA, 1979.

Programme de développement et d'organisation de l'éleveur caprin en Jamaïque

B. Chauvet ¹

CHAUVET (B.), Programme de développement et d'organisation de l'éleveur caprin en Jamaïque. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 41-43.

Le programme de développement et d'organisation de l'élevage caprin en Jamaïque a été entrepris en janvier 1987 sur financement de la CEE. Il est mis en oeuvre pour une période initiale de 2 ans par le ministère de l'Agriculture Jamaïcain. La société PROSEMOC FRANCE a été choisie comme consultant sa mise en oeuvre. Un expert permanent est chargé de mettre en place les structures et de les animer, de former des techniciens et des leaders de groupes et d'apporter l'assistance technique aux groupes d'éleveurs formés. Un programme de 12 mois d'experts spécialisés (vétérinaire, fromager, généticien, spécialiste du cuir) complète cet appui technique. *Mots clés* : Caprin - Élevage - Développement - Organisation du travail - Association d'éleveurs - Jamaïque.

QUELQUES DONNÉES DE BASE

La Jamaïque couvre 11 424 km². Sa population est de 2 346 700 habitants en 1986 (densité 205/km²), dont une population urbaine de 51 p.100. L'île est divisée en 13 parishes.

La population caprine, exclusivement de type viande, est estimée à environ 260 000 têtes, alors que la population ovine est de 20 000 têtes.

OBJECTIFS DU PROJET

Améliorer le revenu des éleveurs

Cet objectif primordial sera poursuivi dans trois grands domaines d'activité :

L'augmentation de la production de viande par amélioration de l'état sanitaire et nutritionnel des animaux et, d'autre part, les croisements visant à augmenter la

taille des animaux, avec des boucs Anglo-nubiens ou British Alpins par exemple ;

L'utilisation des peaux après tannage pour fabriquer des articles artisanaux en vue d'une commercialisation dans l'industrie touristique ;

Le démarrage, si possible, d'une petite production laitière qui pourrait, à terme, être soit autoconsommée, soit vendue à une laiterie industrielle là où la collecte peut être organisée. Les croisements successifs entrepris avec des animaux de type laitier aboutiront en 4 ou 5 ans à l'élevage d'animaux pouvant être traits.

Améliorer l'économie nationale Jamaïcaine dans ce secteur

— par réduction des importations de viande due à l'augmentation de la production nationale qui représente maintenant 20 p.100 de la consommation nationale.

— par une meilleure utilisation des peaux. Actuellement, pas plus de 50 p.100 des peaux d'animaux abattus sont collectées et tannées, leur qualité est en outre mauvaise pour cause de conservation et techniques de dépouillement défectueuses.

— par développement, si possible, d'une petite industrie laitière caprine. Actuellement seule la ferme d'état d'Hounslow produit du lait (environ 50 000 par an).

STRUCTURES MISES EN PLACE

Associations d'éleveurs

Elles constituent le support de base du projet. Au départ rien n'avait jamais été entrepris dans ce sens ; aucune structure de vulgarisation dans le domaine des petits ruminants n'existait et aucun technicien n'avait de compétence dans le domaine.

Ces associations sont formées pour être les plus autonomes possible afin d'assurer leur propre gestion

1. Ministry of Agriculture, Room 401, POB 480, Kingstown, Jamaica.

B. Chauvet

et animation avec le minimum d'appui technique dans le futur, tant de la part d'experts étrangers que de techniciens nationaux.

Elles comprennent de 15 à 60 membres (moyenne 30). Elles couvrent un périmètre d'environ 10 km de diamètre (ce périmètre est volontairement restreint à cause du problème de déplacement par manque de moyens de transport). Lors de leur formation, des statuts type sont remplis, un bureau comprenant 5 ou 7 membres est élu.

Lorsqu'un nombre suffisant sera créé (environ 30), elles seront représentées par membres (le président et le trésorier) dans une association au niveau du parish, cette association à son tour délèguera 2 membres au niveau national pour constituer l'Association Nationale des Eleveurs de Moutons et Chèvres.

Actuellement 20 associations ont été créées pour un total de 580 membres. La formation de l'Association Nationale devrait intervenir avant la fin de l'année 1988. Ces éleveurs ont en moyenne 4 chèvres mères (avec assez grande variation : de 1 à 50 chèvres par éleveur) et cultivent en moyenne 2 acres (un peu moins de 1 ha) sur lesquels les productions végétales familiales ou de vente sont dominantes.

La ferme d'Hounslow

Elle constitue l'autre élément chef du projet puisqu'elle produit les reproducteurs (Nubiens et Alpains) qu'utilisent ou utiliseront les associations pour leurs croisements et qu'elle va servir de centre de formation pour les techniciens et les leaders de chaque groupe.

La formation des leaders et techniciens s'effectuera sous forme de stages d'une semaine à différentes époques de l'année parmi lesquelles quelques cours théoriques seront dispensés.

Le réseau de techniciens

Deux techniciens par parish ont été nommés pour suivre les groupes : un technicien d'élevage de vulgarisation agricole et ménagère. Ces techniciens étaient déjà en place dans le cadre des services du ministère de l'Agriculture établis dans chaque parish.

Enfin, dans le cadre du prolongement des 2 premières années, 2 jeunes techniciens de haut niveau de formation devraient être recrutés pour être formés sur place et en France dans le but de remplacer l'expert étranger et de prendre la direction de la ferme d'Hounslow. Le technicien encadrant le projet actuellement devrait lui aussi suivre cette formation et continuer l'encadrement du projet.

ACTIONS MENÉES AUPRES DES ÉLEVEURS

Appui direct

Une séquence d'actions est menée soit en groupe, soit individuellement de la façon suivante :

1. Donation sur le budget du projet d'un « paquet » de médicaments pour les animaux d'une valeur de 1000 à 2000 FF par groupe suivant la taille du groupe. Ces médicaments sont donnés à l'association qui les revend à ses membres avec une marge de 30 p.100. Elle a la charge ensuite de se réapprovisionner elle-même pour maintenir son stock au prix de gros suivant un accord conclu avec une société d'approvisionnement locale.

Ce « paquet » comprend des médicaments de base : produits de traitement des parasites internes et externes y compris anticoccidiens, des vitamines, un antibiotique (tétracycline buvable ou injectable sous forme longue action), des bombes désinfectantes et un pulvérisateur à dos pour effectuer les déparasitages externes.

Il est à noter que les affections parasitaires représentent 90 p.100 des problèmes sanitaires et que le contrôle des poux a apporté un effet spectaculaire en particulier sur la résistance des jeunes animaux aux coccidioses.

Des journées de démonstration de l'utilisation de ces médicaments sont organisées dans chaque groupe au moment de leur livraison.

2. Encouragements à acheter un bouc Nubien ou Alpin d'Hounslow. Actuellement 10 associations utilisent de tels animaux en monte publique, soit que des membres les aient achetés eux-mêmes soit qu'ils aient été financés par d'autres organismes dans le cadre d'autres projets plus généraux (FAO ou projets locaux).

Aucun fond n'est prévu à cet effet dans le projet, ce qui est regrettable. Des propositions dans ce sens vont être faites pour les années à venir afin de distribuer aux différents groupes un bouc pour 60 chèvres environ.

L'insémination artificielle avec synchronisation des chaleurs pourrait être utilisée dans quelques cas avec semence fraîche. Des essais ont lieu actuellement.

Identification des animaux

Un programme de tatouage a été entrepris suivant le système d'identification français. Les éleveurs y sont très réceptifs. Il va être suivi d'un programme de contrôle de performance ainsi qu'il est actuellement

fait à Hounslow puis un programme d'enregistrement de pédigrés qui va démarrer à Hounslow dès fin 1988.

Démonstration d'abattage d'animaux

Essentiellement dans le but d'obtenir des peaux de qualité et d'assurer une bonne conservation avant tannage.

Ces démonstrations se font à la suite de la formation au travail du cuir qui a déjà été suivie. Un système d'identification permet aux éleveurs, intéressés par le travail du cuir, de travailler les peaux provenant de leur association. Un tanneur artisanal assure le travail.

Conseils divers

Suivant les nécessités, en ce qui concerne l'alimentation et le logement des animaux. Une action plus élaborée sera entreprise dans les années à venir au sujet de l'alimentation au fur et à mesure que des troupeaux de type de plus en plus laitier auront été constitués. Actuellement, ce facteur n'apparaît pas comme une contrainte dans la majorité des cas.

Formation des éleveurs

Travail du cuir

Un stage de 5 semaines a été organisé en centre de formation avec un spécialiste français. Des membres d'associations délégués par leurs pairs les ont suivis en périodes de 1 à 2 semaines à charge pour eux de former les membres de leurs groupes en retour.

Ont suivi également ces stages des artisans déjà impliqués dans le travail du cuir, l'un d'entre eux va être employé pour faire des stages de 1 mois dans chaque groupe à domicile.

De même, un membre d'association particulièrement compétent va être employé pour faire des démonstrations d'abattage et de conservation des peaux auprès des bouchers locaux, les mettant en contact également avec le tanneur impliqué dans le projet.

Techniques d'élevage

Comme on l'a évoqué précédemment, des stages d'une semaine répétés à plusieurs périodes de l'année vont être mis en place à Hounslow.

Fabrication fromagère

Bien que ce soit prématuré, au moins pour inciter les éleveurs à entrer ne serait-ce que partiellement en production laitière, un stage en centre de formation va être organisé pour les leaders en novembre 1988.

Liaison entre les éleveurs et information

Un journal de liaison trimestriel intitulé « Jamaïca sheep and goat newsletter » va être publié à partir d'octobre 1988. Il comprendra des articles techniques et d'actualité et des pages ouvertes aux membres des associations pour insérer leurs propres articles et des petites annonces à caractère commercial.

CONCLUSION

Ce projet vise à faire qu'un très grand nombre de petits éleveurs puissent s'autodévelopper le plus possible et tirer le meilleur parti de leurs animaux en s'intégrant dans un système associatif. Ce système associatif, par le relai qu'il constitue, permet d'avoir un impact de masse, ce qui n'était pas possible auparavant du fait qu'aucune structure n'était organisée. Ce système regroupe également toutes les micro-initiatives dispersées et antérieures dans le domaine et très diverses (constituées par exemple par des donations de boucs ou l'accord de prêts à des jeunes éleveurs).

Il n'est malheureusement pas possible de donner actuellement beaucoup de résultats chiffrés, du fait du démarrage récent du projet.

P. Chemineau ¹M. Mahieu ²H. Varo ³E. Shitalou ⁴Y. Jego ²A. Grude ⁵J. Thimonier ¹

Reproduction des caprins et des ovins Créole de Guadeloupe et de Martinique

CHEMINEAU (P.), MAHIEU (M.), VARO (H.), SHITALOU (E.), JEGO (Y.), GRUDE (A.), THIMONIER (J.). Reproduction des caprins et des ovins Créole de Guadeloupe et de Martinique. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial): 45-50.

Les ovins et les caprins locaux de Martinique et de Guadeloupe manifestent une activité sexuelle continue tout au long de l'année : chez la femelle adulte en l'absence de gestation, les ovulations et les chaleurs se succèdent toute l'année sans interruption ; chez le bouc adulte la production de spermatozoïdes et le comportement sexuel ne changent pas avec la saison. Chez la jeune femelle, l'apparition de la puberté est assez précoce, celle-ci ne se déclenche toutefois qu'au cours du dernier semestre de l'année. La reprise de l'activité sexuelle post-partum, bien que dépendante de la saison de mise bas et du nombre de jeunes allaités est assez rapide. Ces caractéristiques permettent aux brebis et aux chèvres Créoles de suivre facilement le rythme de trois gestations en deux ans, en lutte naturelle. Il est nécessaire toutefois que l'organisation des périodes de reproduction soit efficace, notamment par l'utilisation systématique de l'effet mâle et la limite de la durée de ces périodes. La reproduction « plastique » de ces races, alliée à des taux d'ovulation et des prolificités relativement élevées, les classe parmi les meilleures productrices de la zone intertropicale. *Mots clés* : Ovin - Caprin - Reproduction - Guadeloupe - Martinique.

INTRODUCTION

Dans les systèmes d'élevage ovins et caprins des zones tropicales, le nombre de jeunes animaux produits par hectare et par an est une des composantes essentielles de la rentabilité des exploitations. Cette production est extrêmement dépendante des caractéristiques et performances de reproduction des animaux locaux ainsi que des relations qu'ils entretiennent avec leur environnement. Ceux-ci, en général bien adaptés aux difficiles conditions d'élevage, possèdent-ils une reproduction facilement adaptable aux différents microclimats existants dans les îles ? Est-il possible, à faible coût, de tirer au mieux partie de leurs caractéristiques de reproduction pour obtenir la productivité optimale ?

1. INRA, Physiologie de la Reproduction, 37380 Nouzilly, France.
2. SECI Val d'Or, 97227 Sainte-Anne, Martinique, Antilles françaises.
3. INRA-CRAAG, Recherches Zootechniques, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre cedex, Guadeloupe, Antilles françaises.
4. COPELCOG Jardin d'Essai, 97110 Abymes, Guadeloupe.
5. AMVA, 97315 Sinnamary, Guyane française.

Ce travail présente les résultats des différentes études menées sur les caractéristiques de reproduction des ovins et des caprins Créoles des Antilles.

La plupart des résultats concernant les caprins ont été obtenus à l'INRA de Gardel en Guadeloupe (1979 à 1983) et ceux concernant les ovins à la SECI de St Anne en Martinique (1979 à 1987).

Caractéristiques de reproduction des ovins et des caprins Créole

Femelles adultes

La plupart des femelles adultes des deux espèces sont cycliques toute l'année sans interruption, lorsqu'elles sont maintenues non gravides, dans de bonnes conditions alimentaires (pâturage irrigué de Pangola ou faible charge, ou complément alimentaire). Chez les brebis Créole de Martinique et les brebis Black-Belly, plus de 90 p.100 des femelles montrent au moins une ovulation et une chaleur par mois pendant plus de 12 mois consécutifs (9). Chez le Cabri Créole, pendant 9 mois sur 12, plus de 90 p.100 des femelles ovulent et présentent au moins une période de chaleurs ; pendant les 3 mois restants, le pourcentage de femelles en activité ovulatoire n'est jamais inférieur à 80 p.100 (2).

Toutes les femelles ne viennent toutefois pas en chaleur à chaque ovulation (4 p.100 d'ovulations silencieuses chez les chèvres Créole et 14 p.100 chez les Black-Belly). La durée moyenne des cycles normaux est de 17 jours chez les brebis et de 21 jours chez les chèvres. Une proportion non négligeable de cycles oestriques est de courte durée (brebis Créole : 8 p.100 ; brebis Black-Belly : 13 p.100 ; chèvres Créole : 32 p.100).

Le taux d'ovulation (= nombre d'ovules pondus lors d'une période de chaleurs, mesuré par observation directe des ovaires) est de 2,3 chez la chèvre Créole, de 2,2 chez la brebis Créole et de 2,1 chez la brebis Black-Belly. Chez la brebis Créole de Martinique, des résultats récents laissent suspecter la présence d'un gène à effet majeur sur le taux d'ovulation (effet additif de 1 ovulation environ). Dans aucune des deux espèces il ne semble exister d'effet marqué de la saison sur le taux d'ovulation.

A en juger par leur activité ovulatoire et leur comportement d'oestrus (= chaleurs), les chèvres et les brebis adultes, dans des conditions satisfaisantes d'alimentation, ne manifestent donc pratiquement pas d'arrêt de leur activité sexuelle au cours de l'année.

Puberté chez la femelle

Chez les agnelles Créole de Martinique, le poids vif moyen au delà duquel 50 p.100 des animaux sont en activité ovulatoire se situe aux environs de 19 kg (Fig. 1). Il faut toutefois attendre 22 kg pour que plus des 2/3 des femelles soient cycliques. De plus, la saison exerce un effet important ; c'est en décembre que le maximum d'agnelles cycliques est enregistré, puis en août et enfin en avril où, même après 25 kg de poids vif, très peu d'agnelles sont cycliques. L'enregistrement du pourcentage d'agnelles en chaleurs par mois montre, en effet, que le maximum d'activité à lieu de septembre à janvier (Fig. 2).

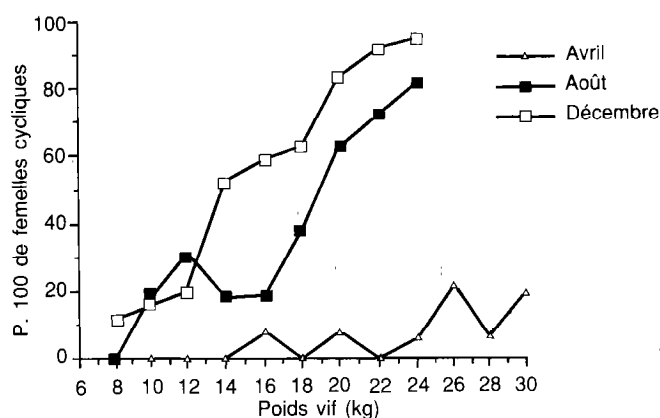


Fig. 1 : Pourcentage d'agnelles Créole en activité ovulatoire selon le poids vif et la saison (d'après SHITALOU, 1982).

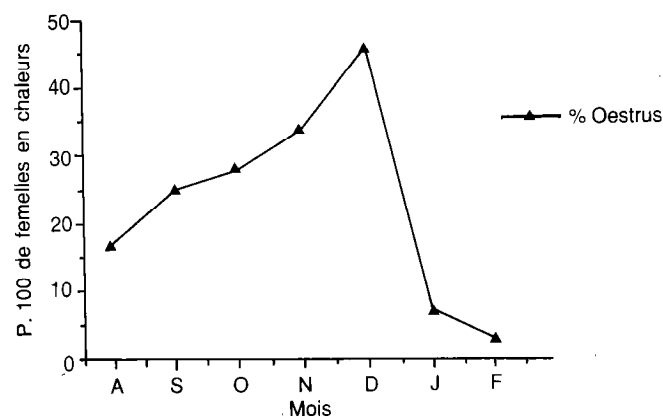


Fig. 2 : Pourcentage d'agnelles Créole en chaleurs par mois (d'après SHITALOU, 1982).

Chez la chevrette Créole de la Guadeloupe, la saison de naissance modifie beaucoup l'âge et le poids auxquels les femelles manifestent leur première chaleur ou leur première ovulation (Tabl. I). En moyenne, la première chaleur est observée à un âge de 172 jours (5,6 mois) et un poids vif de 10,7 kg et la première ovulation à 190 jours (6,2 mois) et 11,4 kg. Chez les chevrettes nées en décembre, il faut attendre deux mois après le premier oestrus pour voir apparaître la première ovulation.

TABLEAU I Âge et poids vif à la 1^{re} chaleur et la 1^{re} ovulation chez la chevrette Créole de Guadeloupe (d'après Chemineau, 1986).

Saison de naissance (n)	1 ^{re} Chaleur		1 ^{re} Ovulation	
	Âge (jours)	Poids vif (kg)	Âge (jours)	Poids vif (kg)
Avril (19)	183	10,9	182	10,9
Août (20)	128	9,5	130	9,4
Décembre (20)	204	11,5	257	13,9
Total (59)	172	10,7	190	11,4

Dans cette espèce il existe une importante dissociation entre première chaleur et première ovulation : 50 p.100 des premières chaleurs détectées ne sont pas accompagnées d'ovulation et 36 p.100 des premières ovulations détectées ne sont pas accompagnées de chaleurs. En fait, que ces femelles soient nées en décembre, avril ou août elles manifestent, en moyenne, leur première chaleur du 1^{er} juillet au 15 décembre et leur première ovulation du 24 août au 17 décembre (4).

Si la saison n'exerce pas d'effet marqué sur l'activité sexuelle de la femelle adulte, les jeunes agnelles et chevrettes apparaissent plus sensibles. Elles ne manifestent, en effet leur activité sexuelle que pendant le second semestre de l'année. Cette observation est à prendre en compte dans le choix et la date de mise en reproduction des jeunes femelles du troupeau.

Reprise d'activité sexuelle *post partum* selon la saison de mise bas

Dans les deux espèces (chèvres et brebis Créoles), la reprise la plus rapide de la première ovulation *post partum* se situe après des mise bas d'août/septembre, puis après celles d'avril/mai et enfin après celles de décembre/janvier (Figs. 3, 4). Une partie de ces variations saisonnières a pour origine des différences de prolificité entre saison de mise bas : plus les femelles allaitent de jeunes et plus la reprise d'activité *post partum* est tardive. La prise en compte de cet effet permet d'atténuer la différence entre août/septembre

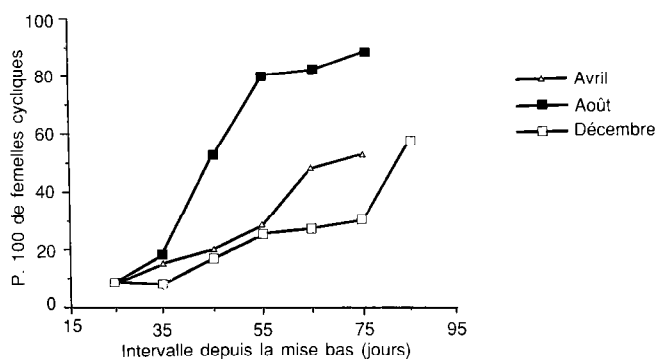


Fig. 3 : Pourcentage cumulé de chèvres Créole en activité ovulatoire post-partum selon la saison de mise bas (d'après CHEMINEAU, 1982).

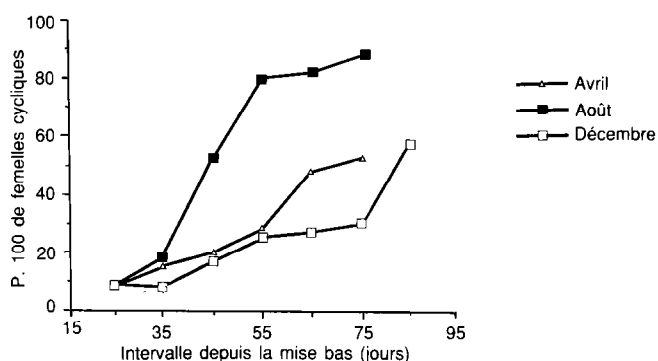


Fig. 4 : Pourcentage cumulé de brebis Créole en activité ovulatoire post-partum selon la saison de mise bas (d'après CHEMINEAU, 1982).

et avril/mai ; une reprise plus tardive après les mises bas de décembre/janvier persiste cependant (7).

Pour deux saisons de naissance sur trois, 70 jours après la mise bas, alors que beaucoup sont encore allaitantes, la moitié des femelles sont déjà cycliques, ce qui est indicatif du remarquable désaisonnement de ces deux races. Cependant, si une intensification de la reproduction est envisagée, il sera nécessaire

d'employer une technique qui permettra aux 50 p. 100 restants de le devenir (voir 2^e partie).

Fertilité et prolificité à trois saisons de lutte dans l'année

Chez la brebis Créole, lorsque trois saisons de lutte dans l'année sont comparées, la fertilité (nombre de femelles mettant bas pour 100 femelles mises en lutte) est légèrement plus faible en avril qu'aux deux autres saisons. Cet effet est plus marqué pour les brebis maintenues en permanence sur pâturage sec que sur prairie irriguée (Tabl. II).

Chez la chèvre Créole, maintenue sur pâturage avec apport d'un complément alimentaire, la comparaison de trois périodes de lutte (mars, juillet et novembre) avec utilisation systématique de « l'effet bouc » pour induire l'activité sexuelle et synchroniser les fécondations, montre qu'il n'existe pas de différence marquée de fertilité selon la saison (90, 82 et 79 p. 100 respectivement). La prolificité est légèrement plus faible après la lutte de juillet (1,9, 1,64, 1,99 respectivement pour les trois saisons de lutte (1)).

Reproduction chez le mâle

Chez le bouc adulte (seule l'espèce caprine a été étudiée) il n'existe pas de variation saisonnière marquée de la production de spermatozoïdes par le testicule (estimée par la mesure du diamètre testiculaire), de comportement sexuel ou de fertilité (Fig. 5). Le bouc adulte est donc désaisonné et susceptible de reproduire toute l'année (3).

Chez le jeune bouc Créole élevé depuis la naissance en présence de femelles, la saison de naissance modifie l'âge et le poids vif à la première saillie, mais pas le diamètre testiculaire (Tabl. III).

La mesure de ce diamètre pourrait constituer un bon signe de l'apparition de la première saillie. En moyenne, pour les trois saisons de naissance, la première saillie apparaît à 190 jours (6,2 mois pour un poids vif de 12,3 kg et un diamètre testiculaire de

TABLEAU II Fertilité (et effectif mis en lutte) et prolificité des brebis Créoles maintenues en permanence sur pâturage de Pangola irrigué ou non, à trois saisons de lutte dans l'année (moyennes de 1981 à 1985 ; d'après Jégo, 1986).

Période de lutte	Lot « irrigué »		Lot « sec »	
	Fertilité (n)	Prolificité	Fertilité (n)	Prolificité
Décembre	89 (371)	1,56	76 (125)	1,38
Avril	73 (414)	1,65	57 (141)	1,34
Août	90 (443)	1,68	89 (154)	1,55
Total	84 (1 228)	1,64	75 (420)	1,44

P. Chemineau, M. Mahieu, H. Varo, E. Shitalou, Y. Jego, A. Grude, J. Thimonier

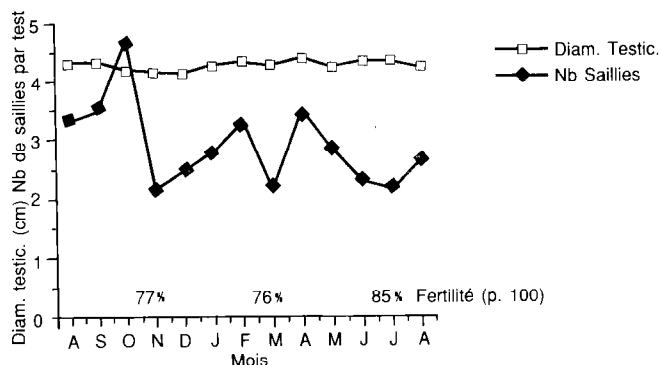


Figure 5 : Diamètre testiculaire, comportement sexuel et fertilité chez le bouc Créole adulte (d'après CHEMINEAU, 1986).

TABLEAU III Âge, poids vif et diamètre testiculaire à la 1^{re} saillie chez les boucs Créoles nés à trois périodes de l'année (d'après Chemineau, 1986).

Saison de naissance (n)	Âge (jours)	Poids vif (kg)	Diamètre testiculaire (mm)
Avril (11)	143	11,1	30
Août (12)	230	13,5	28
Décembre (12)	193	12,3	33
Total (35)	190	12,3	30

30 mm. Si le mâle adulte n'est pas saisonné, le jeune bouc manifeste des variations saisonnières assez marquées de l'apparition de la puberté.

Commentaires sur les caractéristiques de reproduction

Les races étudiées dans les deux espèces manifestent des caractéristiques de reproduction intéressantes :

— absence de saisonnement marqué chez les adultes mâles et femelles ;

— précocité dans l'apparition de la puberté chez le mâle et la femelle, malgré l'existence d'un certain saisonnement ;

— rapidité de la reprise de l'activité *post partum*, malgré, là aussi, la présence d'un certain saisonnement ;

— bonne fertilité en saillie naturelle à trois périodes de l'année, les femelles suivent facilement le rythme de trois mises bas en deux ans ;

— taux d'ovulation et prolificité assez élevés avec, peut-être, présence d'un gène à effet majeur sur le taux d'ovulation chez la brebis Créole.

Ces caractéristiques ont des conséquences importantes sur la conduite de la reproduction dans les troupeaux.

CONDUITE DE LA REPRODUCTION DES TROUPEAUX

Choix des saisons de lutte et du rythme de reproduction

Le choix des saisons de lutte dans l'année doit être raisonné en tenant compte de différentes contraintes et notamment :

— des conditions locales d'alimentation (dépendantes du microclimat et du système d'élevage), le maximum des besoins du troupeau se situant en fin de gestation/lactation ;

— des conditions climatiques, il n'est généralement pas souhaitable de choisir, particulièrement pour des animaux au pâturage, une période de mise bas pendant la période pluvieuse ;

— des disponibilités en main-d'oeuvre et les contraintes du marché.

Quelle(s) que soi(en)t la (ou les) période(s) choisie(s), les races locales utilisées sont remarquablement désaisonnées avec une reproduction « plastique » facilement manipulable sans faire appel à des techniques hormonales coûteuses et compliquées. La contrainte « saison de reproduction » qui conditionne, dans beaucoup d'élevages des zones tempérées, le choix de la période de lutte, n'existe donc pratiquement pas pour les races des Antilles, à condition cependant qu'un minimum de conditions soient remplies au moment de la lutte (voir plus loin).

Dans les deux espèces, la majorité des femelles suit facilement le rythme de trois mises bas en deux ans, si elles sont maintenues dans des conditions d'alimentation suffisante. Il est en effet nécessaire dans un tel rythme, où les animaux mobilisent rapidement leurs réserves corporelles, qu'ils puissent les reconstituer facilement. Dans de telles conditions, les saisons de lutte testées en Station Expérimentale (mars/avril, juillet/août et novembre/décembre ; soit des mises bas en août/septembre, décembre/janvier et avril/mai) aboutissent à une bonne fertilité, une prolificité correcte et une mortalité faible (ovins : 10 p. 100 (8) ; caprins : 11 p. 100 (6), donc à une productivité accrue. Ces périodes semblent également donner satisfaction dans les élevages adhérents des deux coopératives (SCACOM et COOPELCOG) où elles sont utilisées.

Gestion des jeunes animaux

La connaissance des âges et poids vifs à la puberté et de la vitesse de rétablissement de l'activité ovulatoire *post partum*, permet de définir plus facilement les conditions de sevrage des jeunes. Celui-ci doit avoir lieu avant la puberté des mâles et la reprise d'activité des mères pour éviter les fécondations non souhaitées. Il doit également intervenir, pour les chevrettes proches du poids à la puberté, avant l'introduction des boucs ; il n'est en effet pas souhaitable de réaliser les fécondations des chevrettes avant 15 kg de poids vif. La prédiction de l'apparition de la puberté chez le jeune bouc, par mesure du diamètre testiculaire peut s'avérer également utile pour la détermination du moment du sevrage.

La 1^{ère} mise en lutte des jeunes femelles doit se faire préférentiellement au cours du deuxième semestre de l'année, afin de bénéficier de leur pleine saison d'activité sexuelle.

Organisation des périodes de reproduction

La mise en reproduction de femelles adultes au cours du *post partum*, de jeunes femelles ou de femelles légèrement sous-alimentées, entraîne la nécessité, pour un nombre non négligeable d'entre elles, d'avoir recours à une technique d'induction des ovulations. La reproduction « plastique » de ces animaux permet d'utiliser « l'effet mâle » avec succès. La ré-introduction des mâles, après un mois de complète séparation, permet d'induire des ovulations et des chaleurs, et donc d'aboutir à des fécondations, à certaines conditions qu'il est nécessaire de respecter :

— isolement total (vue, son, odeur, toucher) des femelles à mettre en lutte, pendant au moins un mois avant le début souhaité des fécondations ;

— utilisation de mâles sexuellement actifs, bien préparés sur les plans alimentaire et sanitaire ;

— pourcentage de mâles pas trop faible (entre 5 et 10 p. 100).

Dans ces conditions, la majorité des fécondations ont lieu, chez les femelles dont l'activité sexuelle est induite par « l'effet mâle », de 3 à 35 jours après l'introduction des mâles (ovins : (10) ; caprins : (5)). Il est recommandé d'utiliser des durées de lutte limitées à 30-35 jours chez les ovins et 45-50 jours chez les caprins.

L'utilisation de « l'effet mâle » est peu coûteuse, efficace et simple à mettre en oeuvre.

Relation alimentation-reproduction

Tous les résultats présentés ici ont été obtenus chez des animaux maintenus dans de bonnes conditions alimentaires, pâturage de Pangola irrigué ou faible charge ou/et distribution quotidienne d'un complément. Une diminution du niveau d'alimentation se traduit généralement par une baisse de la prolificité (conséquence d'une baisse du taux d'ovulation et d'un accroissement de la mortalité embryonnaire) puis par une chute de la fertilité (les femelles sous-alimentées sont alors en anoestrus).

L'utilisation de l'irrigation du pâturage permet non seulement d'améliorer les résultats de fertilité, de prolificité (Tabl. II) et de mortalité, mais aussi d'accroître fortement le nombre de femelles reproductrices par hectare (irrigué : 38 brebis/ha ; sec : 11 brebis/ha). Ces différentes améliorations, dues à l'élevage sur pâturage irrigué, entraînent une augmentation du poids total d'agneaux sevrés par hectare et par an : sec = 408 kg et irrigué = 1 364 kg/ha/an (13). Cette amélioration considérable de la production de viande, malgré le surcoût dû à l'irrigation, permet une rentabilité économique importante de l'exploitation ovine (11).

CONCLUSION

Les races locales d'ovins et de caprins de la Martinique et de la Guadeloupe possèdent des atouts considérables. Leur reproduction très faiblement saisonnée est facilement « manipulable » par des techniques simples et peu coûteuses comme l'effet mâle. Ces caractéristiques, alliées à une bonne prolificité, les classent parmi les meilleures races de la zone intertropicale. Placées dans de bonnes conditions d'élevage, elles manifestent des taux faibles de mortalité chez les jeunes.

L'utilisation de ces races dans des systèmes de reproduction intensifs est donc possible si elles sont maintenues dans de bonnes conditions alimentaires. L'élevage sur pâturage irrigué, en permettant de valoriser au mieux ces aptitudes, entraîne une augmentation très importante de la productivité par hectare de surface fourragère.

CHEMINEAU (P.), MAHIEU (M.), VARO (H.), SHITALOU (E.), JEGO (Y.), GRUDE (A.), THIMONIER (J.). Creole goat and sheep reproduction in Guadeloupe and Martinique. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 45-50.

Ovine and caprine breeds from Martinique and Guadeloupe demonstrated a permanent sexual activity all over the year. In adult non-pregnant females ovulatory and oestrous cycles persisted continuously; in the adult, male sperm production and sexual behaviour are continuous during the year. In the young female onset of puberty is precocious, it nevertheless, occurred only during the last six months in the year. Resumption of post-partum sexual activity, even depending on season of parturition and on number of youngs suckled, is rapid. These characteristics allowed local ewes and she-goats to easily follow the reproductive rhythm of 3 gestations over two years, in natural mating. It is, however, necessary to complete an efficient organization of the mating periods by systematically using the « male effect » and by limiting their duration. The « plasticity of reproduction » of these breeds, coupled with their relatively high ovulation rate and litter size, placed them among the better productive ones of the tropical zone. *Key words* : Sheep - Goat - Reproduction - Guadeloupe - Martinique.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHEMINEAU (P.). Effect on oestrus and ovulation of exposing Creole goats to the male at three times of the year. *J. reprod. Fert.*, 1983, **67** : 65-72
2. CHEMINEAU (P.). Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. I. Female oestrous behaviour and ovarian activity. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1986, **26** (2) : 441-452.
3. CHEMINEAU (P.). Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. II. Male mating behaviour, testis diameter ejaculate characteristics and fertility. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1986, **26** (2) : 453-460.
4. CHEMINEAU (P.). Influence de la saison sur l'activité sexuelle du Cabrit Créole mâle et femelle. Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 1986. 104 p.
5. CHEMINEAU (P.). Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats. A review. *Livstk. Prod. Sci.*, 1987, **17** : 135-147.
6. CHEMINEAU (P.), GRUDE (A.). Mortalité, poids à la naissance et croissance de chevreaux Créoles nés en élevage semi-intensif. *Annls Zootech.*, 1985, **34** : 193-204.
7. CHEMINEAU (P.), MAHIEU (M.), GRAVELLIER (M.), VARO (H.), THIMONIER (J.). Reprise de l'activité ovarienne post-partum chez les petits ruminants des Antilles Françaises. In : « L'agneau et le chevreau nouveau-nés ». Paris. 7e Journées INRA-ITOVIC de la Recherche Ovine et Caprine, 1982. P. 316-324.
8. JEGO (Y.). Élevage ovin. Rapport d'activité. SECI-DDA de la Martinique, 1986. 30 p.
9. MAHIEU (M.), JEGO (Y.), MATHERON (G.), LEGAL (O.), DRIANCOURT (M.A.), CHEMINEAU (P.). Variations saisonnières du comportement d'oestrus et de l'activité ovulatoire chez les brebis Créoles (de la Martinique) et Black-Belly (de la Barbade). 3e Congrès Mondial de Reproduction et Sélection des Ovins et Bovins à Viande, 1988, Paris 19-23 juin.
10. MARTIN (G.B.), OLDHAM (C.M.), COGNIE (Y.), PEARCE (D.T.). The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams. A review. *Livstk. Prod. Sci.*, 1986, **15** : 219-247.
11. NAVES (M.). Élevage ovin. Rapport 1984. SECI-DDA de la Martinique, 1982. 49 p.
12. SHITALOU (E.). Résultats d'expériences menées en 1981-1982. SECI-DDA de la Martinique, 1982, 14 p.
13. THIMONIER (J.), CHEMINEAU (P.), GAUTHIER (D.). Augmenter la fertilité des ruminants en zone tropicale. CHEMINEAU (P.), GAUTHIER (D.), THIMONIER (J.), eds. Réunion Internationale, 8-10 juin 1983, Pointe-à-Pître, Guadeloupe. P. 399-418. (Les Colloques de l'INRA n° 20).

Qualités maternelles des chèvres Créole allaitantes

G. Alexandre ¹

ALEXANDRE (G.). Les qualités maternelles des chèvres Créole allaitantes. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 51-55.

Les chèvres Créole présentent un bon comportement maternel puisque moins de 24 h après la mise bas 90 p. 100 des mères refusent tout chevreau étranger. Chez le chevreau, dans 70 p. 100 des cas, la recherche de la mamelle a lieu dans les 30 mn et la première tétée dans les 70 mn. L'évolution de la fréquence des tétées jusqu'au sevrage se décompose en deux phases quelle que soit la production laitière de la mère. Jusqu'à la cinquième semaine, elle est élevée, traduisant une dépendance étroite vis-à-vis du lait maternel : 13 tétées/chevreau durant 6 h d'observation. Après, les tétées deviennent de moins en moins fréquentes : 6 tétées/chevreau. Les niveaux de la production laitière des chèvres Créole sont sous la dépendance de facteurs propres à l'animal tels que sa parité et sa taille de portée (qui sont présentés) mais varient de façon prépondérante avec les apports d'éléments nutritifs. Ainsi, recevant du fourrage vert à volonté ainsi que 500 g par tête et par jour d'un aliment concentré du commerce (106 g MS/kg^{0.75}), elles produisent 930 ± 300 g lait/jour pendant 85 jours de lactation. Ce niveau représente en moyenne entre 3 et 4 p. 100 de leur poids vif. Ces performances sont le double de celles réalisées (530 ± 195 g lait/jour) par des chèvres qui ne reçoivent que le fourrage vert en ration de base (82 g MS/kg^{0.75}). Le facteur saisonnier a été évalué dans deux conditions d'étude et est discuté en raison de son effet indirect via les quantités d'éléments nutritifs ingérés. Les critères technico-économiques de réussite d'un élevage, des implications pratiques sur le sevrage des jeunes et des discussions sur l'intérêt d'une sélection des chèvres sur leurs qualités maternelles sont présentés. *Mots clés* : Chèvre Créole - Allaitement - Relation mère-jeune - Production laitière - Niveau d'alimentation - Zone tropicale.

INTRODUCTION

La production de viande est commandée, en règle générale, par deux fonctions essentielles que sont les performances de reproduction des mères et les caractéristiques de croissance des jeunes. De nombreux auteurs s'accordent pour reconnaître aux petits ruminants, présents dans les zones tropicales, un potentiel élevé en ce qui concerne le premier critère (des capacités à se reproduire toute l'année, une prolificité élevée) mais médiocre en ce qui concerne le second (une faible vitesse de croissance (7, 9).

C'est sans doute ce qui explique l'importance prise par les systèmes allaitants dans les modes d'élevage les plus répandus. En effet, la sécrétion lactée, phase finale du cycle de reproduction, est généralement

destinée à l'élevage du jeune. Son intensité et sa durée déterminent le niveau de croissance du jeune. La mère joue un rôle « tampon » entre le milieu difficile et le jeune aux besoins élevés. Les qualités maternelles et le potentiel laitier des petits ruminants de type allaitant ont été très peu étudiés en zone tropicale alors que l'importance des performances de croissance des jeunes sous la mère a été largement analysée en zone tempérée chez les ovins du point de vue zootechnique et génétique et du comportement.

Ce travail fait le point sur les premiers travaux réalisés dans ces différents domaines d'étude au sein de la Station de Recherches Zootechniques sur la chèvre Créole allaitante.

COMPORTEMENT MATERNEL ET RYTHME DE TETTES

Le nombre de jeunes sevrés par mère est un des critères de réussite d'un élevage. Pour un niveau de prolificité donné il dépend étroitement du taux de mortalité néo-natale. La survie du nouveau-né est liée à la mise en place rapide du lien avec sa mère. Ceci lui permettra d'ingérer le colostrum nécessaire à ses besoins nutritionnels et d'acquiescer une protection immunitaire juste après la naissance.

Lien mère-jeune

La mise en place du lien mère-jeune dépend du comportement des deux partenaires, à savoir l'intérêt que porte la femelle à son nouveau-né, et de l'activité de ce dernier. Une étude réalisée par LEVY en 1983 (10) décrit le lien mère-jeune chez les caprins Créole. Le comportement maternel de la chèvre Créole est caractérisé par deux phases :

— une première phase pendant laquelle la mère est intéressée par n'importe quel nouveau-né, qui se situe avant et peu après la mise bas ;

— une deuxième phase où la mère apprend à reconnaître son petit. Dans les cinq minutes qui suivent la

1. INRA, Station de Recherches Zootechniques, BP 1282, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex.

parturition la mère lèche intensément son petit qui est recouvert de liquide amniotique. Dès les premières tentatives du nouveau-né la mère l'accepte à la mamelle. Cependant cet attrait pour le jeune est temporaire et il disparaît si la mère est privée de tout contact avec lui. Le maintien de l'intérêt pour le jeune dépend des informations provenant de l'odeur de celui-ci (la mère renifle la région anale de son chevreau durant la tétée). Ainsi moins de 24 h après la mise bas 90 p.100 des mères refusent tout chevreau étranger. Le jeune chevreau Créole est, quant à lui, rapidement mobile puisque, dans 60 p. 100 des cas, il est debout dans les 20 premières minutes. Le délai de mise en station debout dépend outre de la race, de la difficulté de la mise bas, du poids du chevreau (chez le chevreau Créole un poids inférieur à 1 kg affecte sa motricité) et du léchage de la mère. Une fois debout le jeune manifeste un comportement intense de recherche de la mamelle qui n'est pas obligatoirement dirigé vers la mère. Ce comportement diminue de façon importante dans les 4 h suivant la naissance s'il n'aboutit pas à une tétée. Chez le chevreau Créole dans 70 p. 100 des cas, la recherche de la mamelle a lieu dans les 30 minutes et la première tétée dans les 70 minutes. En conséquence, il apparaît important de favoriser la mise en place du lien mère-jeune rapidement après la mise bas par l'isolement du couple : installer des cases à mise bas individuelles, ou éviter des lots de mise bas trop importants et veiller à l'absorption rapide du colostrum de la mère par le jeune.

Rythme de tétée et comportement du jeune

Au-delà des 24 heures qui suivent la parturition, la relation mère-jeune est établie. Il s'instaure alors une phase d'allaitement qui dure jusqu'au sevrage. Elle est caractérisée par un rythme de tétée étudié par LEVY et ALEXANDRE en 1985 (11).

L'évolution de la fréquence de tétées jusqu'au sevrage (Fig.1) peut se décomposer en deux phases qu'elle que soit la production laitière de la mère. Jusqu'à la cinquième semaine, elle est élevée, traduisant une dépendance étroite vis-à-vis du lait maternel : 13 tétées/chevreau durant 6 heures d'observation. A partir de la 6e semaine les tétées deviennent de moins en moins fréquentes : 6 tétées/chevreau. Parallèlement à cette évolution, le nombre de tentatives de tétées, traduisant en partie une recherche alimentaire, chute de façon importante entre la 4e et la 6e semaine pour s'annuler juste avant le sevrage.

La durée moyenne de tétée du chevreau Créole (Fig.1) reste globalement constante jusqu'au sevrage, de l'ordre de 20 à 22 secondes.

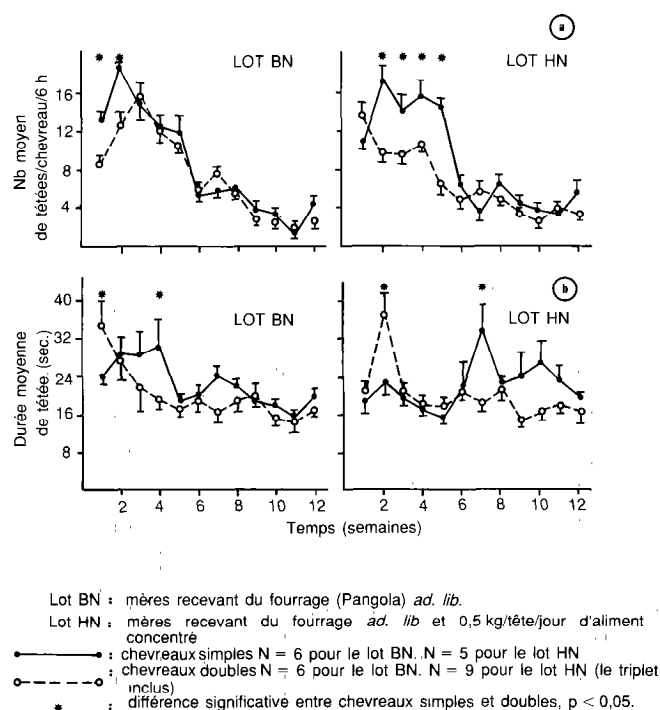


Fig. 1 : Évolution des paramètres du comportement de tétée observé hebdomadairement pendant 6 heures, de la naissance au sevrage chez le cabri élevé en stabulation libre.

Alors que les tétées diminuent très sensiblement après la 5e semaine, l'ingestion de quantités mesurables d'aliment solide se situe autour de cette même période. Plus précisément le démarrage de l'ingestion de fourrage vert a lieu entre la 3e et la 4e semaine quel que soit le niveau d'alimentation lactée des jeunes. En revanche, l'ingestion d'aliment concentré de sevrage apparaît nettement plus précocement chez les chevreaux dont les mères reçoivent une alimentation complémentaire : 3e semaine vs 6e semaine pour les chevreaux dont les mères sont alimentées à base de fourrage uniquement (11).

Ces observations révèlent une période de dépendance étroite vis à vis du lait maternel, quel que soit le niveau de production laitière des mères, au cours des 6 premières semaines d'allaitement. Elles mettent également en évidence un phénomène de transmission du comportement alimentaire par la mère par imitation qui peut avoir des implications pratiques. Il est ainsi possible d'orienter les choix alimentaires des jeunes pour une meilleure préparation au sevrage : favoriser une alimentation lactée conséquente durant la période d'allaitement strict et par la suite une alimentation lactée et solide à base d'aliment ingestible et concentré.

PRODUCTION LAITIÈRE ET FACTEURS DE VARIATION

Les caractéristiques quantitatives de la production laitière des chèvres Créole sont sous la dépendance de facteurs propres à l'animal tels que sa parité et sa taille de portée et varient de façon prépondérante avec les apports d'éléments nutritifs (2). Ces facteurs jouent un moindre rôle sur les caractéristiques qualitatives.

Caractéristiques générales

Les niveaux de production atteints par les chèvres Créole en Guadeloupe (60 à 84 kg pendant 2 à 3 mois respectivement) sont supérieurs aux performances laitières observées pour certaines races locales des milieux tropicaux : Créole de Puerto-Rico, du Nord-Ouest du Pérou ou du Venezuela (8, 12, 13). La production laitière quotidienne sur 85 jours d'allaitement de la chèvre Créole représente entre 3 et 4 p.100 de son poids vif. Le pourcentage est tout à fait comparable à celui calculé, pour une même période, chez la chèvre de race Boer d'Afrique du Sud réputée pour être la meilleure allaitante (15).

Facteurs liés à l'animal

Les effets de la parité et de la taille de portée des mères ont été évalués (Tabl. I). Les chèvres multipares produisent 30 p.100 de plus que les primipares et celles élevant des doubles 70 p.100 de plus que celles allaitant des simples (2).

La composition moyenne du lait de ces chèvres est de 15 p.100 de matière sèche, 5 p.100 des taux butyreux, 50 p.100 de matière azotée totale et sa valeur calorifique est de 850 kcal/kg de lait. Les besoins de production laitière des chèvres Créole allaitantes estimés à partir de la composition chimique du lait sont de 0.49 UFL, 75 g PDI et 91 g MAD par kg.

Par ailleurs, une grande variabilité individuelle de 35 p. 100 caractérise la production laitière de la chèvre Créole et permet d'envisager une politique d'amélioration génétique sur ce critère.

Facteurs alimentaires

Les chèvres Créole allaitantes élevées en zone sèche et dans de bonnes conditions alimentaires au pâturage (pâturage repoussé de 35 j d'âge, tournant, fertilisé, exploité à raison d'un chargement de 1 000 kg/ha et complémenté par l'apport aux chèvres en fin de gestation et en lactation de 400 g par tête et par jour d'un aliment concentré du commerce) ont des niveaux

TABLEAU I Production laitière moyenne (g/jour) des chèvres Créole allaitantes pendant la lactation (0-85 j) selon le niveau alimentaire, la parité et la taille de la portée.

Parité	Primipares	Multipares
Niveau alimentaire		
Bas	355 ^a	453 ^b
Haut	708 ^c	946 ^c
Moyenne	541 ^a	712 ^b
Taille de la portée	Simple	Double
Niveau alimentaire		
Bas	371 ^A	456 ^A
Haut	633 ^B	983 ^C
Moyenne	490 ^α	772 ^β

(d'après ALEXANDRE, 1983 (2))

Les valeurs suivies de lettres distinctes sont différentes :

a, b, c : P < 0,05.

A, B, C : P < 0,01.

α, β : P < 0,001.

de production laitière voisins de 1 kg/jour pendant 2 mois de lactation (1).

Élevées en stabulation et en zone humide de la Guadeloupe et recevant du fourrage vert à volonté ainsi que 500 g par tête et par jour d'aliment concentré du commerce (106 g MS/kg^{0.75}), elles produisent 930 ± 300 g de lait par jour pendant 85 j de lactation. La production atteint 500 à 600 g/j en fin de lactation en conditions expérimentales (Fig.). Ces niveaux représentent le double des performances réalisées par des chèvres qui ne reçoivent que le fourrage vert en ration de base (82 g MS/kg^{0.75}) 530 ± 195 g de lait par jour.

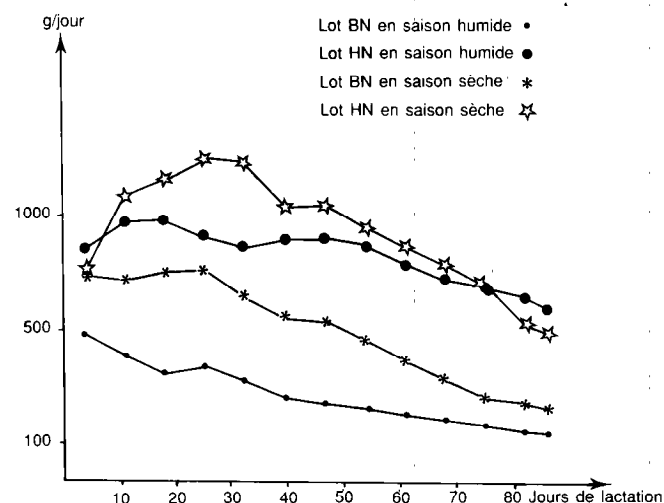


Fig. 2 : Évolution au cours de la lactation de la quantité de lait produite par la chèvre Créole allaitante.

G. Alexandre

Le facteur saisonnier a été évalué dans deux conditions d'étude : zone humide et élevage en stabulation (2) et zone sèche et élevage au pâturage (6). Les niveaux de production atteints en saison sèche par rapport à la saison humide sont de 200 g/j (31 p. 100) supérieurs dans le premier cas et de 120 g/j (10 p. 100) dans le deuxième cas. Cependant la saison agit sur la qualité du fourrage (taux de MS, de MAT et coefficient de digestibilité) et indirectement sur les performances laitières des chèvres en modifiant leurs quantités d'éléments nutritifs ingérées : soient respectivement en saison humide et sèche, 0,78 à 1 UFL/jour et 85 à 105 g/PDIN/jour dans le cas de la ration totale (fourrage plus complément) et 0,44 à 0,68 UFL/jour et 35 à 57 PDIN/jour respectivement pour les mêmes saisons dans le cas de la ration de base seule.

La sous-nutrition azotée semble être le facteur limitant le plus important qui expliquerait les bas niveaux de production laitière atteints. Le taux de MAT dans la ration varie du simple au double : 6,5 p.100 dans le cas du Pangola distribué seul en saison humide et 12,0 p.100 dans le cas de la ration complétementée.

CRITERES TECHNICO-ÉCONOMIQUES

La rentabilité du troupeau caprin dépend en grande partie des productivités numérique et pondérale dont les principales composantes sont la fertilité, la prolificité et les qualités maternelles des animaux. Ces différents éléments sont soumis à l'influence de multiples facteurs liés à la génétique, à la pathologie, à la physiologie et au milieu. Parmi ceux-ci l'alimentation joue un rôle essentiel.

De nombreux travaux, revus par ALEXANDRE en 1987 (3), montrent qu'un des meilleurs attributs des caprins en tant que producteurs de viande, est leur bon taux de reproduction qui se traduit par une bonne productivité numérique (les qualités de reproduction de chèvres Créole sont reportées au cours de ces journées par P. CHEMINEAU. Cependant élevées dans des conditions tropicales humides leurs potentiels ne sont pas toujours bien valorisés, alors qu'une bonne conduite des animaux permet d'améliorer très sensiblement les résultats d'élevage. Il en est ainsi pour la production laitière qui influence la croissance des jeunes (4).

Par ailleurs ceci est valable aussi pour réduire le taux de mortalité qui est un problème majeur en zone

tropicale. RIERA en 1982 (14) décrit les causes principales d'un taux qui peut atteindre 50 p.100 : la parité de la mère, la taille de la portée, le poids de naissance, la saison et les maladies. Par ailleurs les pertes sont les plus élevées durant la période d'allaitement strict, 70 p.100 des pertes totales pré-sevrage dans les élevages guadeloupéens (5).

Chez le chevreau Créole le taux de mortalité est étroitement lié au niveau d'alimentation des mères : il est réduit de 23 p.100 à 0 p.100 à mesure que le taux azoté dans la ration des mères augmente de 6,5 p.100 à 12 p.100 de MAT et corrélativement le niveau de production. Ainsi il ne semble y avoir aucune raison biologique à l'obtention d'un fort taux de mortalité à condition que la conduite, l'alimentation et les soins aux animaux soient adéquats.

CONCLUSION

Alexandre réalisant une revue bibliographique sur le sujet en 1987 avançait les conclusions suivantes : *En dépit du fait que, en zone tropicale, la production caprine prédominante soit la production de viande, il y a eu de très rares tentatives d'amélioration de cette production par la voie génétique. Et plus particulièrement les populations caprines locales ou les races natives de ces zones sont plus ou moins négligées. Leur potentiel de production et leurs capacités reproductives sont peu connus. Par ailleurs les systèmes d'élevage les plus répandus se réfèrent au système extensif qui entraîne des performances animales individuelles médiocres. En corollaire et contradictoirement de nombreux essais d'introduction de gènes laitiers dans les populations de type « viande » ont été réalisés. Cependant depuis quelques années de nouvelles politiques apparaissent en Inde, aux îles Fidji et en Ouganda basées sur une amélioration des races présentes localement ». En Guadeloupe une solution du même type pourrait être suivie vu les qualités maternelles des chèvres Créole.*

Un modèle de conduite semi-intensive des animaux et des pâturages testé sur chèvres Créole en station expérimentale fournit des résultats très satisfaisants pour cette population non améliorée. Les chèvres sont capables de sevrer annuellement près de 3/4 de leur poids adulte (17,8 kg/femelle présente dans le troupeau soit 71 p.100 du poids vif), permettant ainsi aux chevreaux d'atteindre la moitié de leur poids d'abattage uniquement durant la période pré-sevrage.

ALEXANDRE (G.). Maternal qualities of the Creole goats. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 51-55.

Creole goat dams have quite good maternal qualities : less than 24 hours after parturition 90 % of them refuse all stranger kid. 70 % of the kids try to found the mastis during the first 30 min and succeed to suck during the first 70 min. The development of suckling behaviour from birth to weaning is the same whatever the dam milk production level is. Until the 5th week the frequency is high (13 sucklings/kid/6h of observation) and then decreases (6 suckling/kid/6h). During the first period kids closely depend on the mother's milk, irrespective of the mother's feeding level. Milk production level of suckling goats depends on individuals factors (such as parity and litter size) but varies primarily with feed supplies. Creole dams (25 kg LW) receiving *Digitaria decumbens ad libitum* and 0.5 kg/head/day of a concentrate mixture (106 g DM/kg 0.75) produce 93 0300 g milk/day during 85 days lactation length. This represents 3 to 4 % of their live body weight. While those offered forage only (82 g DM/ kg 0.75) give 530 ± 195 g milk/da. Seasonnal effects are taking into account in different experimentations and are due principally to qualitative nutrients ingestion level. The author presents technical conclusions concerning weaning management and discussions about selection criteria based upon these maternal qualities. *Key words* : Creole goat - Suckling system - Dam-offsprings relationship - Milk production - Alimentary level - Tropical zone.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). Production laitière des chèvres Créole allaitantes en Guadeloupe. 6e journées de la Recherche Ovine et Caprine, Toulouse, 2-3 décembre 1981. Paris, ITOVIC-INRA. P. 42-56.
2. ALEXANDRE (G.). Production laitière des chèvres Créole. Facteurs de variation et influence sur la croissance des jeunes. Thèse de Docteur Ingénieur. ENSA de Rennes - Université de Rennes 1, 1983.
3. ALEXANDRE (G.). Goat meat production and carcass quality in humid tropical environments. 4th Int.Symp.Goat Prod. Disease, March 8-13, 1987, Brasilia. P. 195-210.
4. ALEXANDRE (G.). Croissance prè-sevrage des chevreaux en Guadeloupe. 1ères Journées ASPAAG, Fort-de-France, 10-13 octobre, 1988. INRA, ASPAAG.
5. ALEXANDRE (G.), BOREL (H.). Composantes de la production des petits ruminants aux Antilles. 2 premiers résultats d'élevage dans les fermes privées Guadeloupéennes ; *Bull. Agron. Antilles-Guyane*, 1988, 8 : 10-16.
6. ALEXANDRE (G.), MAHIEU (M.). Pâturages tropicaux et systèmes allaitants. Le cas des petits ruminants aux Antilles Françaises. In : Symposium International sur l'Alimentation des Ruminants en zone Tropicale, Pointe-à-Pitre, 2-6 juin, 1987, INRA.
7. CHEMINEAU (P.), COGNIE (V.), XANDE (A.), PEROUX (F.), ALEXANDRE (G.), BECHE (J.M.), SHITALOU (E.), BARRE (N.), CAMUS (E.), BERBIGIER (P.), THIMONIER (J.). Le cabri Créole : monographie. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 : 225-238
8. DEVENDRA (C.). Milk production in goats compared to buffalo and cattle in humid tropics. *J. dairy Sci.*, 1980, 63 : 1755-1767.
9. DEVENDRA (C.), Mc LEROY (G.B.). Goat and sheep in the tropics. London, Longman, 1982 (Inter. Trop. Agric. Series).
10. LEVY (F.). Comportement maternel des petits ruminants. *Bull. Agron. Antilles-Guyane*, 1983, 2 : 37-40
11. LEVY (F.), ALEXANDRE (G.). Le comportement alimentaire du cabri Créole élevé en stabulation libre de la naissance au sevrage. *Annls Zootech.*, 1985, 34 : 181-192.
12. NOLTE (M.E.), ALCALA (O.), CHAVEZ (J.). Feeding and milk production in the poor herd of goat. In : Symposium International. Nutrition et Systèmes d'alimentation de la chèvre, 12 -15 mai 1980, Tours, France. P. 707-712.
13. PENUNURI (F.J.M.), LIZARRARA (C.G. DEL), TREVINI (R.G.), SALEDO (E.M.), AGUAYO (A.A.). Producción de leche con ganado caprino en praderas de Ballico Italiano bajo irrigación. *Tec. Pec. Mex.*, 1980, 39 : 25-30.
14. RIERA (S.). Reproductive efficiency and management in goats. In : Proc. 3rd. Int. Conf. Prod. Disease., Tucson, U.S.A, 1982. 162 p.
15. UECKERMANN (L.), JOUBERT (D.M.), VAN (D.), STEYN (G.J.). The milking capacity of Boer goat does. *Wld Rev. Anim. Prod.*, 1974, 10 : 73-83.

G. Alexandre ¹

Croissance pré-sevrage des chevreaux en Guadeloupe

ALEXANDRE (G.). Croissance pré-sevrage des chevreaux en Guadeloupe. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 57-62.

La croissance des chevreaux dépend étroitement de la production laitière de leur mère, en particulier pendant les 40 premiers jours, où les coefficients de corrélation sont les plus élevés (0.7 à 0.9). En effet les chevreaux élevés par des mères recevant un haut niveau alimentaire (fourrage et complément) ont un GMQ (0-40 jours) supérieur ($83 \text{ g/j} + 18 \text{ vs } 53 + 17$, $P < 0.001$) à celui de ceux dont les mères ne reçoivent que le fourrage vert. Pour un niveau d'alimentation lactée comparable, quelle que soit la saison d'élevage, les jeunes qui reçoivent en plus du lait et du fourrage, un aliment concentré (0.86 UFL et 115g PDIN/kg, distribué *ad libitum* à partir de la 3^e semaine) ont une croissance (GMQ 40-85j) supérieure de l'ordre de 40 p. 100, améliorent leur poids au sevrage de 20 à 16 p. 100 et réduisent leur taux de mortalité de 28 à 0 p. 100. Les facteurs de variation liés au stade d'allaitement et à l'effet indirect de la saison sont présentés et discutés. Dans un troupeau expérimental conduit en élevage semi-intensif sur prairie fertilisée (3 périodes de mise bas par an, rotation des parcelles, déparasitages interne et externe réguliers), deux conduites principales sont mises en parallèle : une amélioration du système de sevrage via l'allongement systématique de la durée d'allaitement (de 60 à 75 jours) et via la complémentation du couple mère-jeune permettrait de passer d'un poids moyen au sevrage de $6.5 \text{ kg} + 0.9$ à $7.3 \text{ j} + 21$ à un poids de $7.9 \text{ kg} \pm 1.9$ à $75 \text{ j} \pm 7$. Dans les deux cas les facteurs de variation internes et externes aux animaux sont discutés. Dans de bonnes conditions d'élevage, le chevreau Créole présente un bon potentiel de production : son poids de naissance (1,5 kg) est multiplié par 4,6 à 5,7 au moment du sevrage à 85 jours. A partir de ce critère la mise en comparaison de nos résultats avec 20 publications se rapportant à différents types de chevreaux élevés dans des conditions diverses montre que les chevreaux créoles se classent très bien dans le monde tropical. *Mots clés* : Chevreaux Créole - Croissance pré-sevrage - Effet de la mère - Niveau d'alimentation - Technique de sevrage - Système allaitant - Zone tropicale.

INTRODUCTION

Aux Antilles Françaises, l'élevage caprin est exclusivement orienté vers la production de viande en système allaitant. Les chèvres allaitent leurs chevreaux (1.5 à 2.3 petits par mise bas) pendant plus de deux mois (9) puis ceux-ci sont élevés jusqu'à l'âge de 18 à 24 mois auquel ils atteignent le poids d'abattage de 18 kg.

COGNIE *et al.* ont montré en 1971 que, dans les fermes privées, les chevreaux présentent des performances d'élevage médiocres. Plus précisément, pendant la période d'allaitement, qui est la phase la plus

critique (12), les gains moyens quotidiens sont voisins de 60 g. Le taux de mortalité peut être très élevé, de 26 p. 100 à 50 p. 100 selon les élevages (9).

Ces performances qui constituent un frein technico-économique au développement de l'élevage caprin en Guadeloupe sont cependant très sensiblement améliorées dans le cadre d'un élevage expérimental de type semi-intensif où les conditions d'alimentation, de soins aux animaux et de conduite d'élevage sont de bon niveau (10)

L'intensité et la durée de lactation des chèvres Créole allaitantes, dont les qualités maternelles ont été rappelées précédemment (2), déterminent le niveau de croissance du jeune [$r = 0,96$; (1)] ; le potentiel génétique et les conditions d'alimentation sont les principaux facteurs qui les contrôlent.

Les facteurs de variation de la croissance pré-sevrage (2-3 mois) des chevreaux Créole sont passés en revue. Une première partie porte sur les études menées en stations expérimentales (effet de la mère, effet de l'alimentation solide des jeunes et conduite au pâturage). Elle complète les premiers résultats du contrôle de performances présenté dans ce colloque (19). Une étude bibliographique permet de situer le génotype créole au niveau international.

Facteurs de variation

Production laitière de la mère

La croissance des chevreaux dépend étroitement de la production laitière de la mère en particulier pendant les 40 premiers jours, période pendant laquelle les coefficients de corrélation entre ces deux caractères sont les plus élevés (0.7 à 0.9 ; (1)).

Compte tenu de cette relation, tous les facteurs qui agissent sur les performances des mères ont des conséquences sur la croissance des jeunes (Tabl. I). Ainsi les chevreaux élevés par des mères recevant un haut niveau alimentaire de 0,78 à 1 UFL/jour et 85 à 105 g PDIN/jour, respectivement en saison humide et saison sèche (4), ont une croissance en début d'allaitement (0 à 40 j) supérieure de 60 p.100 ($83 \text{ g/j} + 18 \text{ vs } 53 + 17 \text{ g/j}$; $P < 0.001$) à ceux dont les mères ne reçoivent uniquement que le fourrage vert (0.44 à 0.68 UFL/j et 35 à 57 g PDIN/j). La production laitière des

1. INRA, Station de Recherches Zootechniques, BP 1282, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex.

TABLEAU I Gain moyen quotidien (g) des chevreaux Créoles en début d'allaitement (0-40 jours) selon le niveau alimentaire et la saison de mise bas de leur mère.

Niveau alimentaire	Bas	Haut	Total
Saison humide	a 44 ± 18	b 79 ± 20	α 63 ± 20
Saison sèche	c 62 ± 15	b' 88 ± 17	β 75 ± 16
Total	A 53 ± 17	B 83 ± 18	69 ± 26

Les valeurs suivies de lettres distinctes sont différentes a, b, c, à P < 0,01 ; b et b' sont à la limite de la signification au seuil P < 0,05 ; A et B à P < 0,001 ; α et β à P < 0,01.

mères est alors respectivement pour le haut et le bas niveau alimentaire de 930 ± 300 g/j vs 530 ± 195 g/j, (P < 0.001). La prédiction de la vitesse de croissance individuelle du chevreau par la quantité de lait reçue durant les 6 premières semaines indique qu'une différence d'ingestion journalière de 100 g de lait se traduit par une différence de croissance de 13 g (1). En deuxième phase d'allaitement de 40 à 85 jours, les mêmes différences apparaissent quoiqu' à un niveau moindre : 30 p.100 de plus pour les chevreaux à haut niveau que pour ceux à bas niveau d'alimentation lactée (Tabl. II).

Un effet indirect de la saison a été mesuré et s'explique par l'influence de la valeur alimentaire du fourrage proposé aux mères (effet sur la production laitière (1))

TABLEAU II Gain moyen quotidien (G) des chevreaux Créoles en fin d'allaitement (40-85 jours) selon le niveau alimentaire des mères, la saison de naissance et le mode d'alimentation solide des chevreaux.

Niveau alimentaire	Bas		Haut	
	1 a	3 b	1 c	3 d
Essais Saison humide	32 ± 7	62 ± 29	53 ± 20	91 ± 23
Essais Saison sèche	2 c 52 ± 17	4 bc 58 ± 24	2 b 60 ± 22	4 e 72 ± 25
Total	43 α ± 12	60 β ± 26	57 ± 21	82 β ± 24
	51 ± 18		69 ± 23	

Les valeurs suivies de lettres distinctes sont différentes entre elles a, b, c, d, e, à P < 0,01 ; α, β, à P < 0,01.

1,2 : les chevreaux ne reçoivent pas d'aliment concentré.

3,4 : les chevreaux reçoivent 1 aliment concentré *ad libitum* depuis l'âge de 3 semaines (0,86 UFL, 115 g PDIN/kg MS).

et accessible, dans l'auge collective, aux jeunes. En saison sèche, ALEXANDRE (4) montre que le GMQ : 40-85 j est plus élevé qu'en saison humide : 56 ± 20 g/j vs 42 ± 13 g/j ; (P < 0.01).

Alimentation solide des jeunes

L'influence défavorable sur la croissance des cabris de la baisse de la production laitière de la mère et/ou d'un faible niveau de performances, est en partie compensée par l'effet de l'alimentation solide des chevreaux. En effet, au delà de la période d'allaitement strict définie avant les 6 semaines, l'aliment solide devient une composante importante de l'ingestion alimentaire du jeune préruminant.

Pour un niveau d'alimentation lactée comparable, quelle que soit la saison d'élevage, les jeunes qui reçoivent en plus du lait et du fourrage, un aliment concentré énergétique et azoté (0.86 UFL et 115 g PDIN/kg, distribué « ad libitum » à partir de la 3e semaine) ont une croissance (GMQ 40-85 j) supérieure de l'ordre de 40 p. 100 (Tabl. II), augmentent leur poids au sevrage de 20 à 16 p. 100 et réduisent leur taux de mortalité de 28 à 17 p. 100 dans le pire des cas en saison humide ou mieux de 7 à 0 p. 100 en saison sèche.

Conduite au pâturage

Les résultats de croissance d'un troupeau expérimental conduit en élevage semi-intensif sur prairie fertilisée (3 périodes de mise bas par an, rotation des parcelles, apport de près de 70 kg/mère/cycle d'aliment concentré en fin de gestation et en lactation, déparasitages interne et externe réguliers) ont été analysés de la naissance au sevrage (réalisé à partir de 6.0 kg de poids vif) (10). Tous facteurs de variation confondus, le poids moyen à la naissance est de 1.64 + 0.39 kg, le GMQ 0-30 j de 80 ± 24 g/j. Le poids moyen de sevrage 6.5 kg ± 0.9, est atteint à 73 j ± 21. Le GMQ 0-30 varie, outre avec le père du chevreau et avec les facteurs liés à la mère (parité, saison), selon le mode de naissance (30 g de plus pour les simples que pour les triples ; p < 0.001) et le sexe (10 g de plus pour les mâles ; P < 0.05).

Au sein d'un troupeau conduit de façon similaire, une amélioration du système d'alimentation du couple mère-jeune : fourrage irrigué, couverture des besoins de lactation et apport d'aliment aux jeunes (près de 60 kg/mère/cycle) permet aux chevreaux d'atteindre en moyenne à 75 ± 7 j un poids de sevrage moyen de 7.9 kg ± 1.9, pour un poids de naissance de 1.7 kg ± 0.4 (3). Un poids de sevrage élevé, 8.9 kg ± 2.2, est obtenu après une saison d'élevage de mai-juin (herbe irriguée et de bonne valeur alimentaire) comparativement au poids de 7.5 kg ± 1.9 réalisé après une saison de croissance pluvieuse de septembre-octobre.

TABLEAU III Comparaison des résultats avec ceux obtenus sur différents types génétiques de chevreaux élevés dans des conditions diverses par différents auteurs.

Références bibliographiques	Observations	Poids de naissance (kg)	Age au sevrage (J) Poids au sevrage	GMQ (g)	PS/PN	GMQ _{NS} × 100
						PN p. 100
Résultats			(85 g)			
Chevreaux Créoles en Guadeloupe élevés par des mères à Bas Niveau alimentaire (BN) et Haut Niveau (HN) en saison humide (1 et 3) et sèche (2 et 4) recevant (3 et 4) ou pas (1 et 2) de l'aliment concentré	BN1	1,44	4,5	33	3,1	2,2
	BN2	1,70	6,3	55	3,7	3,2
	BN3	1,65	6,1	50	3,7	3,0
	BN4	1,60	6,8	60	4,2	3,7
	HN1	1,47	6,8	63	4,6	4,3
	HN2	1,52	7,7	72	5,1	4,7
	HN3	1,50	8,5	85	5,7	5,7
	HN4	1,60	8,6	82	5,4	5,1
CHEMINEAU et GRUDE, 1985 Chevreaux Créoles en Guadeloupe élevés dans de bonnes conditions : recevant lait + concentré	tout confondu	1,64	(73 j) 6,5	72	4,0	4,4
FELICIANO SILVA <i>et al.</i> , 1983 Chevreaux natifs du Brésil	Saison humide	1,87	(112 j) 10,47	79	6,7	5,0
	Saison sèche	2,04	8,43	57	4,1	2,8
MADRID-BURY <i>et al.</i> , 1982 Chevreaux Créoles et croisés du Venezuela	Créoles	2,74	(112 j) 9,51	60	3,5	2,2
	× Nubien	2,70	10,3	68	3,5	2,5
	× Alpin	2,52	9,56	63	3,8	2,5
CASTILLO <i>et al.</i> , 1972 Créoles × Nubiens au Venezuela	O double	2,6	8,0		3,0	
	simple	3,0	7,2		2,4	
	O double	2,4	6,6		2,7	
	simple	2,9	6,4		2,2	
GARCIA <i>et al.</i> , 1982 Croisés Créoles au Venezuela	C × Nubien	3,4	(120 j) 11,8	70	3,5	2,0
	C × Alpin	3,2	11,3	67	3,5	2,1
	C × Toggenbourg	2,9	17,0	117	5,9	4,9
GARCIA <i>et al.</i> , 1976 Races exogènes élevées au Venezuela		3,05	(120 j) 12,9	82	4,2	2,7
BOUSQUET <i>et al.</i> , 1971 Chevreaux alpins en Guadeloupe lait + concentré	Lait maternel		(60 j)			
	Haut niveau	3,5	12,9	157	3,7	4,5
		3,6	(39 j) 9,8	159	2,7	4,4
	Allait. actif		(49 j)			
	Haut niveau	3,1	11,4	169	3,7	5,5
KIRKPATRICK, AKINDELE, 1974 West African Dwarf		1,59	(84 j) 8,65	84	5,4	5,3
HOFS <i>et al.</i> , 1982 West African Dwarf Goat Mères bien alimentées	Simple	1,85		95		5,1
	Double	1,65		87		5,2
	Triple	1,30		74		5,6
HAAS, 1978 Boer × Small East African	SEA	2,3		84		3,6
	Boer × SEA	2,6		114		4,4

TABLEAU III (suite)

Références bibliographiques	Observations	Poids de naissance (kg)	Age au sevrage (J) Poids au sevrage	GMQ (g)	PS/PN	GMQ _{NS} X 100
						PN p. 100
RESTALL, 1976 Chèvre sauvage d'Australie		2,9	(90 j) 15,1	168	5,2	5,8
ARORA <i>et al.</i> , 1982 Chevreaux indiens et croisés en Inde		3,08 3,08 3,48	(120 j) 7,55 6,75	74 68	3,4 2,9	2,4 2,0
ASHMAWI, 1972 Chèvre Baladi d'Egypte		1,71	(150 j) 6,14	41	3,6	2,3
MAVROGENIS <i>et al.</i> , 1982 Chèvre Damasquine	Simple Double	5,0 4,4	18,8 16,4		3,8 3,7	
MARQUES, GODOY, 1982 Chèvres de race Granadine		2,8	(60 j) 10,3	125	3,7	4,4
FEHR, DISSET, 1971 Chevrettes Alpines	Élev. trad. Élev. intensif	3,8 3,8	(120 j) 22 17,5	152 171	5,8 4,6	4,0 4,5
MORAND-FHER <i>et al.</i> , 1982 Chevrettes Alpines Élevage intensif et Sevrage précoce		3,87 3,81 3,80	(35 j) 9,57 9,77 9,57	163 170 165	2,5 2,6 2,5	4,2 4,4 4,3
FEHR, SAUVANT, 1974 Mâle de boucherie race Alpine (lait seul)		3,74 3,60 3,77 3,69	10,07 9,27 9,57 9,49	177 172 169 155	2,7 2,6 2,5 2,6	4,7 4,8 4,5 4,2
OWEN, DE PAIVA, 1982 British Saanen Mâles castrés (Lait + concentré)	Haut Niveau Bas Niveau Haut Niveau	2,08 3,96 2,4	(28 j) (56 j)	212 177 233		10 4,5 10

Comparaison des résultats à ceux de la bibliographie

L'influence du poids de naissance du chevreau sur ses performances au cours de l'allaitement est importante à prendre en considération (1, 10). Dès lors il est plausible de considérer que les chevreaux Créole de petit format ne peuvent être comparés, en valeur absolue de GMQ ou de poids au sevrage, à des animaux 2 à 3 fois plus lourds à la naissance comme le sont les chevreaux Boer d'Afrique du Sud (réputés être les meilleurs chevreaux à viande), les chevreaux Nubiens (bonne race tropicale de type mixte) ou encore les chevreaux Alpines (qui ne sont pas sélectionnés pour la production de viande).

Dans de bonnes conditions d'élevage, le chevreau Créole présente un bon potentiel de production : il est capable de multiplier par 4.6 à 5.7 son poids de naissance au moment du sevrage à 85 j ou d'améliorer journalièrement son poids de naissance de 4.3 à 5.7 p.100 jusqu'au sevrage ($GMQ_{0-85 J} \times 100/PN$).

La mise en comparaison de nos résultats avec 20 publications (Tabl. III) se rapportant à différents types de chevreaux élevés dans des conditions diverses : chevreaux de race locale des pays tropicaux ou de type rustique (9 publications) et chevreaux améliorés par croisement ou sélection dans des pays tropicaux et tempérés (11 publications) est faite à partir de critères relatifs au poids de naissance (PN) : $X = PS/PN$ et $Y = (GMQ_{N-S} \times 100)/PN$ où S = sevrage.

Les chevreaux de race Créole ont des performances relatives nettement supérieures dans 5 cas, similaires à supérieures dans 12 cas, similaires à inférieures dans 4 cas et nettement inférieures dans 1 seul cas. Quoiqu'il en soit ces animaux se classent très bien dans le monde tropical.

CONCLUSION

La croissance du chevreau Créole dépend étroitement des niveaux de production laitière de sa mère. Toutes les améliorations zootechniques (niveau alimentaire, choix de la saison de mise bas) apportées à la production laitière de la chèvre se traduisent par un accroissement de leur vitesse de croissance. En outre ce résultat laisse entrevoir aussi la possibilité de

l'exploitation de la grande variabilité, observée entre femelles, de la production laitière en vue d'une sélection. L'effet du père du chevreau sur sa croissance vient conforter cette conclusion. La prédiction de la production laitière des mères (Y g/j) s'obtient à partir du gain moyen quotidien de la portée durant les 40 premiers jours (X g/j).

$$- Y = 6.66 X + 100.6 ; r = 0.96$$

Par ailleurs, il ressort de ces travaux que le chevreau créole peut être sevré à 3 mois à l'herbe à un poids convenable (6 kg), à condition qu'il soit élevé par une mère bien alimentée. L'effet bénéfique d'un apport d'aliment concentré au cours de l'allaitement est évalué sur les performances, au-delà de la phase d'allaitement strict (0-40 j) jusqu'au sevrage, permettant à certains chevreaux d'atteindre sous la mère la moitié (8.9 kg) de leur poids d'abattage (18 kg). C'est dire comment la période d'allaitement est une phase capitale de l'élevage de cabris en vue de la production de viande.

ALEXANDRE (G.). Growth performances of suckling Creole kids in Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 57-62.

Growth performances of suckling Creole kids closely depend on their dam's milk production, specially during the first 40 days, where the coefficients of correlation are the highest (0.7 to 0.9). There is a strong difference between kids suckled by mother receiving high alimentary level (forage and concentrate) and kids which mother only receive forage : DWG (0-40 days) are respectively 83 g/d + 18 vs 53 + 17 (P < 0.001). Whatever the birth seasons and the kid's milk ingestion level are, the supply of a concentrate mixture (0.86 UFL and 115 g PDIN/kg (INRA System) offered *ad libitum* to kids from the 3rd week allow them to improve their DWG (40-85 days) at about 40 p. 100, their weaning weight at about 16 p. 100 to 20 p. 100 and to reduce their mortality rate at about 28 p. 100 to 0 p. 100. Variation factors such as age and indirect effect of season are discussed. In a experimental flock which management refer to semi-intensive reproduction and fertilised and irrigated pastures, two weaning management are compared. Improving suckling period length from 60 to 75 days and supplementing the dam-offsprings couple increase the mean weaning weight from 6.5 kg + 0.9 at 73 + 21 days to 7.9 kg + 1.9 at 75 + 7 days. Individual variation factors are presented. In conclusion, Creole kids present a quite good potential of production whenever animal management are favourable : birth weight (1.5 kg) is multiply by 4.6 to 5.7 at weaning (85 days). In such case they are very well classified among the tropical breeds. *Key words* : Creole young goat - Growth before weaning - Dam's effect - Alimentary level - Weaning management - Tropical zone.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). Production laitière des chèvres Créoles allaitantes, facteurs de variation et influence sur la croissance des jeunes. Thèse docteur ingénieur, ENSA Rennes, Université Rennes I, 1983.
2. ALEXANDRE (G.). Qualités maternelles des chèvres Créoles allaitantes. 1ères journées ASPAAG, Petits ruminants aux Antilles-Guyane, Fort de France, 10-12 octobre, 1988, INRA ed.

G. Alexandre

3. ALEXANDRE (G.), MAHIEU (M.). Pâturages tropicaux et systèmes allaitants. Le cas des petits ruminants aux Antilles Françaises. *In* : Symposium Int. Alim. Rum. Zone Trop. Pointe à Pitre, 2-6 juin 1987.
4. ALEXANDRE (G.), XANDE (A.), DESPOIS (P.), LEVY (F.). Etude de la phase d'allaitement des chevreaux créoles. 2. Croissance des chevreaux sous la mère et influence de leur mode d'alimentation (à paraître).
5. ARORA (S.P.), CHOPPA (R.C.), ATREDA (P.P.). Relative performance of kids fed milk replacer on growth rate. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease, January 10 to 15, 1982, Tucson, Arizona (U.S.A) p. 492.
6. ASHMAWI (G.M.). Milk production and growth rates in the Baladi goat. Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease, January 10 to 15, 1982, Tucson, Arizona (U.S.A.). P. 314 (Abstr.).
7. BOUSQUET (P.), CANDAU (M.), CHENOST (M.). Problèmes posés par l'élevage des chevrettes de race Alpine aux Antilles françaises. *In* : 2e conférence Internationale de l'élevage caprin, Tours, 17-19 juillet, 1971. P. 195-204.
8. CASTILLO (J.), GARCIA (O.), OSAL (N.). The criollo × Nubian crossbred. I. kid growth. *Anim. Breed. Abstr.*, 1973. P. 393.
9. CHEMINEAU (P.), COGNIE (Y.), XANDE (A.), PEROUX (F.), ALEXANDRE (G.), LEVY (F.), SHITALOU (E.), BECHE (J.M.), SERGENT (D.), CAMUS (E.), BARRE (N.), THIMONIER (J.). Le cabri créole de Guadeloupe et ses caractéristiques zootechniques : monographie. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 : 225-238.
10. CHEMINEAU (P.), GRUDE (A.). Mortalité, poids à la naissance et croissance de chevreaux créoles nés en élevage semi-intensif. *Annls. Zootech.*, 1985, 34 : 193-204.
11. COGNIE (Y.), HOUIX (Y.), LOGEAY (B.). Données sur la croissance et la reproduction de la chèvre Créole en Guadeloupe. *In* : 2e Conf. Int. Elev. Caprin, Tours, France, 17-19 juillet 1971. Paris, SPEOC/PATRE. P. 345-350.
12. DEVENDRA (C.), BURNS (M.). Goat production in the tropics. Farnham Royal, Bucks, England, CAB, 1970.
13. FEHR (P.H.), DISSET (R.). La période lactée et le sevrage des chevrettes d'élevage. *In* : 2e Conf. Internationale de l'Elevage caprin, Tours, France, 17-19 juillet 1971. Paris, SPEOC/PATRE. P. 181-193.
14. FEHR (M.P.), SAUVANT (D.). Effets séparés et cumulés du nombre de repas et de la température du lait sur les performances des chevreaux de boucherie. *Annls Zootech.*, 1974, 23 : 503-518.
15. FELICIANO-SILVA (A.E.D.), NUNES (J.F.), SIMPLICIO (A.A.), RIERA (S.G.). Influence de la saison sur les caractéristiques de reproduction de la chèvre native du Brésil. *In* : CHEMINEAU (P.), GAUTIER (D.), THIMONIER (J.) eds, Réunion Int. Reprod. Rum. Zone trop., 10-12 juin 1983, Pointe-à-Pitre. P. 327-337. (Colloques de l'INRA n° 20).
16. GARCIA (O.), CASTILLO (J.), GADO (C.). Present position of goat breeding in Venezuela. *Anim. Breed., Abstr.*, 1973, 41 : 394, (Abstr. 3509).
17. GARCIA (O.), GARCIA (E.), KENNEDY (B.), BRAVO (J.). Crossbreeding of imported and native goats in a dry tropical environment. I. Survival and growth of kids. *In* : Proceedings of the 3rd International Conference on Goat Production and Disease, January 10-15, 1982, Tucson Arizona (U.S.A.). P. 510.
18. HOFES (P.), BAKKER (H.), MONTSMA (G.). Reproduction and growth of West African Dwarf goats. *In* : Proceedings of the 3rd International Conference on Goat Production and Disease, January 10-15, 1982, Tucson, Arizona, (U.S.A.). P. 368 (Abstr.).
19. LEIMBACHER (F.), PENSEDENT-ERBLON (J.). Premiers résultats du contrôle de performances caprines en Guadeloupe. *In* : 1ères journées ASPAAG - Petits ruminants aux Antilles Guyane, Fort de France, 10-12 octobre, 1988, INRA eds.
20. PYM (R.A.E.), HOLST (P.J.), NICHOLLS (P.J.). Effects of sex, birth-rearing type and dam age upon early growth of Australian feral goats. Proceedings of the 3rd International Conference on Goat Production and Disease. January 10-15, 1982, Tucson, Arizona, (U.S.A.). P. 536 (Abstr.).
21. RESTALL (B.J.). Caractéristiques et orientations de laproduction de viande ovine et caprine en Australie. *In* : 2e journées de la Recherche ovine et caprine, 1-2 décembre 1976. Paris, ITOVIC-INRA, SPEOC. P. 155-165.

F. Leimbacher ¹J. Pensedent-Erblon ²

Évolution des résultats du contrôle de performance caprine en Guadeloupe

LEIMBACHER (F.), PENSEDENT-ERBLON (J.). Évolution des résultats de performance caprine en Guadeloupe. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 63-68.

Le contrôle de performances des caprins Créole est réalisé depuis 1985 en Guadeloupe. Les résultats de ces contrôles sont présentés et discutés. Ceux-ci incluent la fertilité, la prolificité, la mortalité à la naissance et au sevrage (4 mois), la croissance entre 10 et 30 jours et entre 30 et 130 jours (au sevrage). Les résultats indiquent de bonnes capacités de reproduction des chèvres locales qui ne montrent pas d'anoestrus saisonnier et présentent une bonne réponse à l'effet mâle. Les performances de croissance sont faibles et très variables d'un troupeau à l'autre mais aussi d'une période de naissance à l'autre. Il est suggéré que ceci soit amélioré par de meilleures pratiques d'élevage et par une sélection des animaux. *Mots clés* : Chèvre Créole - Contrôle des performances - Reproduction - Croissance - Guadeloupe - Antilles françaises.

INTRODUCTION

En Guadeloupe les caprins sont élevés pour la viande. Le contrôle de performance est assuré de façon suivie à la Guadeloupe depuis 1985 chez 5 éleveurs volontaires. Les enregistrements portent sur les effectifs de femelles à la lutte, le nombre de mises bas, le nombre de naissances, la mortalité des jeunes à différents âges, la croissance entre 10 et 30 jours et celle entre 30 et 130 jours.

Dans les troupeaux suivis, il est pratiqué trois luttes par an (2).

Les résultats présentés ici sont des résultats bruts. Ils permettent d'évaluer globalement la productivité du cheptel. Des analyses plus complètes sont en cours afin de préciser le potentiel génétique des populations de chèvres à viande de race locale (1).

Les élevages suivis et effectifs mis en lutte sont indiqués dans le tableau I.

Cinq élevages sont suivis régulièrement, ce qui représente un cheptel de 231 à 263 chèvres en 1985 et 1986. En 1987, des difficultés sont apparues dans l'organisation des pesées.

LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

Pourcentage de mises bas

Le pourcentage de mises bas est exprimé pour les femelles présentes par an. Les femelles présentes sont celles ayant eu la possibilité de mettre bas une fois au moins pendant l'année (Tabl. II)

La moyenne générale sur deux campagnes 1985 et 1986 s'élève à 128,5 p. 100. Un troupeau (n° 5) semble obtenir un taux de mise bas plus important (140 p. 100). Il manque cependant les résultats de mises bas pour plusieurs périodes en 1986. L'absence de résultats exploitables en 1987 est également regrettable. En effet, celle-ci ne permet pas de savoir si les élevages ont progressé ni de comparer statistiquement les résultats entre eux. Enfin ces résultats bruts ne tiennent pas compte des mouvements d'animaux.

Prolificité des adultes

La prolificité semble avoir légèrement progressé de 1985 à 1988 puisqu'elle passe de 164 p. 100 à 168 p. 100 (Tabl. III).

La prolificité est assez variable d'une saison de mise bas à l'autre mais varie aussi avec les élevages. Elevée dans l'élevage n° 2, elle est assez basse dans l'élevage n° 5. Il n'est pas possible, avec les informations dont nous disposons de savoir s'il existe une influence saisonnière.

MORTALITÉ DES JEUNES

Mortalité à 30 jours

Le niveau moyen des mortalités de chevreaux mesuré à 30 jours a atteint respectivement au cours des dernières années, 14 p. 100 en 1985, 9 p. 100 en 1986, 5 p. 100 en 1987 et 16 p. 100 en 1988. Il est là encore

1. ITOVIC, Antilles Guyane, DUCOS.

2. SUAE, Guadeloupe, Pointe-à-Pitre.

F. Leimbacher, J. Pensedent-Erblon

TABLEAU I *Élevages suivis et effectifs présents à la lutte 1985 à 1988.*

Effectif en lutte	Avril 1985	Août 1985	Décembre 1985	Total 1985	Avril 1986	Août 1986	Décembre 1986	Total 1986	Avril 1987	Août 1987	Avril 1988
I	34	32	33	34	35	41	39	41	—	23	30
II	45	53	53	45	50	60	56	50	66	—	—
III	61	59	65	61	59	68	85	59	—	93	64
IV	—	39	37	39	38	51	47	38	—	45	39
V	52	66	90	52	75	84	83	75	—	82	55
Total				231				263			

TABLEAU II *Performances de reproduction. Fertilité en pourcentage (effectifs). (Nombre de mises bas/Nombre de chèvres présentes).*

	1985	1986	Moyenne sur 2 ans
I	138 (34)	—	138
II	110 (45)	127 (50)	118
III	116 (61)	123 (59)	120
IV	140 (39)	110 (38)	125
V	136 (52)	144 (75)	140
Moyenne			128,5

regrettable de constater que tous les troupeaux n'ont pu être pris en compte à chacune des périodes, ce qui retire beaucoup d'intérêt à ces chiffres (Tabl. IV).

Cependant les mortalités à 30 jours (mesure de la différence du nombre de jeunes présents à 30 jours par rapport à ceux enregistrés comme nés) sont quasi insignifiantes dans l'élevage n° 5 et plutôt élevées dans le troupeau n° 2. Le troupeau n° 5 est conduit en mode extensif (beaucoup de parcours). Le troupeau n° 2 est élevé en intensif mais la conduite y est irrégulière. Il est probable que dans l'élevage n° 5 (extensif) toutes les naissances ne soient pas constatées (donc pas enregistrées). Ceci semble être confirmé par le taux de prolificité, le plus bas dans cet élevage, très performant par ailleurs.

Mortalité à 130 jours (sevrage)

Étant donné les faibles effectifs, l'absence de résultats en 1987 et les grandes variations d'un élevage à

l'autre, il ne paraît pas très opportun de considérer ce paramètre à partir d'une valeur moyenne (Tabl. V).

Les niveaux les plus fréquemment enregistrés avoisinent 25 p. 100 bien que certains troupeaux aient des valeurs beaucoup plus élevées : 40 p. 100 (élevage n° 5) et d'autres une mortalité peu supérieure à 10 p. 100 (élevage n° 2).

LES PERFORMANCES DE CROISSANCE

Une analyse approfondie de ces résultats est en cours (1).

Le gain quotidien moyen (GMQ) 10-30

Le GMQ 10-30 est un indicateur de la production laitière des mères. Comme pour les moutons, 8 catégories de chevreaux sont constituées (cf. article ovine). Seuls les résultats de 1985 et de 1986 ont pu être globalisés. En 1987 les contrôles ont été trop sporadiques (Tabl. VI).

Il apparaît, à l'examen des résultats retenus, que les GMQ des simples (mâles et femelles réunis) s'élèvent à 80 g environ. Les doubles quant à eux ont une croissance moyenne quotidienne de 70 g. Les différences entre mâles et femelles sont insignifiantes.

Le GMQ 30-130 (sevrage)

Le GMQ 30-130 est un indicateur de la précocité. Les opérations de pesées sont, comme il a été indiqué plus haut, très irrégulières en 1987, de sorte que pour

TABLEAU III Prolificté des adultes en pourcentage (nombre de femelles).

	1985	1986			1987			1988
	Septembre	Janvier	Avril	Septembre	Janvier	Avril	Septembre	Janvier
I	(14) 170	(10) 175	(23) 148	(8) 175	(20) 189	—	—	—
II	(10) 130	(24) 175	(21) 183	(31) 174	—	(40) 212	(25) 209	(39) 164
III	(18) 147	(28) 156	(25) 175	(22) 159	(41) 174	—	(24) 154	—
IV	(19) 206	(16) 182	(20) 185	(4) 193	(27) 148	—	—	(9) 189
V	(36) 169	(18) 121	(42) 165	(21) 155	(46) 159	(28) 150	(34) 150	(24) 163
Moyenne	(97) 164	(96) 162	(131) 171	(97) 162	(134) 159	(68) 179	(83) 174	(72) 168
Moyenne pour l'année	164 (97)			165,6 (324)			168 (285)	168 (72)

TABLEAU IV Mortalité 10-30 jours.

	1985	1986				1987				1988
	Septembre	Janvier	Avril	Septembre	Moyenne p. 100	Janvier	Avril	Septembre	Moyenne p. 100	Janvier
I	56	11	0	0	3	5	—	—	5	—
II	7	43	10	27	27	—	15	4	10	28 p. 100
III	0	7	14,6	3	8	0	—	5	1	—
IV	2,6	0	0	10	3	7	—	—	7	0
V	3,5	0	1,6	0	1	2	5	5	3	5
Moyenne	13,8	12	5,2	11	9	2 p. 100	11 p. 100	5 p. 100	5 p. 100	16 p. 100
Effectif de chevreaux	158	150	206	162	518	214	122	145	486	121

TABLEAU V Mortalité à 130 jours en pourcentage.

	Février 86	Mai 86	Septembre 86	Janvier 87	Mai 87	Septembre 87
I	68	11,7	26	7	—	—
II	46	42	35	25	—	—
III	25	28	25	24	—	23
IV	10	7	3	11	27	—
V	7	0	7	12	—	—
Total	33	22	18	18	27	23

F. Leimbacher, J. Pensident-Erblon

TABLEAU VI Résultats globaux G.M.Q. 10-30.

	1985		1986	
	G.M.Q.	Effectifs	G.M.Q.	Effectifs
Biberon	—	0	37	2
Issus de jeunes	—	0	47	14
Mâles simples	90	78	80	51
Mâles doubles	78	144	72	138
Mâles triples	60	19	54	10
Femelles simples	77	75	79	54
Femelles doubles	74	124	62	124
Femelles triples	52	19	36	11

mai et septembre, seuls les résultats d'un élevage sont disponibles (Tabl. VII).

La faiblesse des effectifs contrôlés (voir effectifs globaux par catégorie et par période) ne permet guère de raisonner sur les différences de performances entre élevages, bien que des différences apparentes existent.

L'examen des résultats globaux montre qu'il n'y a pas de grandes différences entre les performances de croissance moyenne des différentes catégories d'animaux : 45 g de GMQ environ pour les mâles et un peu moins de 40 g de GMQ pour les femelles.

Les différences entre modes de naissance semblent nulles au sevrage.

Considérant les poids moyens au sevrage, ils atteignent 10 à 11 kg environ pour les mâles et 9 à 10 kg environ pour les femelles.

Il semble donc, à première vue, que le facteur individu joue plus sur les variations des poids et des performances que le sexe, voire même le mode de naissance. Ceci reste cependant à vérifier (étude de la variabilité intra et inter élevages et étude de la variabilité saisonnière).

Si l'on compare ces performances avec celles de GMQ 10-30, l'on constate une chute considérable de près de 50 p. 100.

Le délai entre les pesées à 30 jours et celles effectuées à 130 jours est long. Il convient donc de pouvoir

TABLEAU VII Évolution du G.M.Q. 30-130 et des poids au sevrage (130 jours).

	Février 86	Mai 86	Septembre 86	1986	Janvier 87*	Mai 87*	Septembre 87	1987	Janvier 88
Mâles simples	45 (18)	49 (30)	37,4 (32)	43,5 (80)	37 (14)	50 (7)	61 (3)	44 (24)	48 (6)
Mâles doubles	56 (32)	54 (27)	35 (45)	47 (104)	38 (53)	40 (4)	45 (15)	39 (72)	41 (17)
Femelles simples	52 (15)	40 (24)	28 (30)	37 (69)	32 (22)	38 (6)	46 (5)	35 (33)	41 (5)
Femelles doubles	45 (31)	47 (32)	34 (48)	41 (111)	37 (40)	39 (7)	39 (10)	37 (57)	33 (24)
Poids sevrage									
Mâles simples	9,0	10,2	10,8	10,1 (80)	9,4	10	13	10 (24)	11,5
Mâles doubles	10	9,1	10,2	9,9 (104)	8,2	8,9	10,7	8,8 (72)	9,7
Femelles simples	10,2	8,9	10,3	9,8 (69)	8,5	7,8	11	8,8 (33)	10
Femelles doubles	8,2	8,9	9,3	8,9 (111)	8,1	7,8	9,2	8,2 (57)	8,3
				9,6 (379)				8,8 (186)	9,3 (52)

() effectif

* 1 élevage seulement

préciser à partir de quel moment le décrochage important intervient, afin de mieux cerner le potentiel de croissance des individus, mais aussi afin de développer des techniques d'élevage susceptibles de minimiser ce phénomène.

COMPARAISON DES RÉSULTATS DE PRODUCTION ENTRE OVINS ET CAPRINS A VIANDE AUX ANTILLES

La production pondérale annuelle au sevrage (130 jours) des chèvres est inférieure de 5,4 kg à celle des brebis, soit de 25 p. 100 environ, et ce, malgré une fécondité supérieure de 32 points (Tabl. VIII).

TABLEAU VIII Différences de production au sevrage entre femelles.

	Brebis	Chèvre	Situation des caprins
Nombre de jeunes élevés par an	130 p. 100	162 p. 100	+32 p. 100
Poids moyen des simples	18 kg	10 kg	-8 kg
Poids moyen des doubles	14 kg	10 kg	-4 kg
Production annuelle par famille au sevrage en kg	$\frac{25 \times 1,3}{1,5} = 21,6$	$10 \times 1,6 = 16,2$	-5,4 kg

Cette différence se retrouve à la vente, les moutons se vendent à partir d'un poids de 24-25 kg qu'ils atteignent entre 6 et 8 mois (soit une production annuelle de 31 à 32,5 kg par femelle).

Les cabris se vendent vers l'âge de 8-10 mois à un

poids allant de 16 à 18 kg, soit une production annuelle de 25,6 à 28,8 kg par femelle. Cette constatation montre que la rentabilité de l'élevage caprin à viande actuel ne peut atteindre la parité avec l'élevage ovin que :

— si le cabri est vendu plus cher que le mouton lorsque les frais d'élevage par tête sont les mêmes, et lorsque le marché le permet ;

— si le cabri est élevé différemment du mouton avec pour base des systèmes de production plus économiques (valorisation de fourrages très mal utilisés par les ovins ; systèmes très extensifs limitant au maximum les investissements et la main-d'oeuvre).

CONCLUSION

L'examen des résultats zootechniques disponibles jusqu'ici permet, même s'ils sont très incomplets, de mieux évaluer le niveau de production actuel des troupeaux caprins de la Guadeloupe.

Ces résultats (en pourcentage) peuvent s'exprimer comme suit :

- fertilité : 128,5
- chevreaux nés : 216
- prolificité : 168
- mortalité 10-30 jours : 12
- mortalité 130 jours : 25
- chevreaux élevés par an et par chèvre : 162
- croissance 10-30 : 75 g/j
- croissance 30-130 : 43 g/j
- poids au sevrage : 10 kg

Ce résultat est sans nul doute très inférieur au niveau de production potentiel du cheptel ; en effet, trop d'aléas interviennent encore dans la mise en oeuvre des techniques de production.

LEIMBACHER (F.), PENSEDENT-ERBLON (J.). Evolution of goat production results in Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 63-68.

Records of goat production data are kept in Guadeloupe since 1985. The results of these records are presented and discussed. These include fertility, prolificness, mortality at birth, at weaning (4 months), growth rate from 10 to 30 days and from 30 to 130 days (weaning). The results indicate good reproduction abilities of the local goats which do not show seasonal anoestrus and have a good response to the male effect. Still growth rate remains low and is very variable from one flock to another but also from one periode of birth to another. It is suggested that this can be improved by better management and husbandry and more accurate selection. *Key words*: Creole goats - Performance record - Reproduction - Growth - Guadeloupe - French West Indies.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Analyse des résultats du contrôle de performances des populations caprines de la Guadeloupe. (A paraître).
2. BASTIEN (O.), LEIMBACHER (F.), MATHERON (G.). Le mouton en Martinique. Typologie des résultats de croissance. (A paraître).
3. LEIMBACHER (F.), DUCREUX (P.). Programme d'amélioration génétique (opération pilote). Note ITOVIC, 1984. 15 p.
4. MATHERON (G.), BASTIEN (O.), LEIMBACHER (F.). Le mouton en Martinique. Croissance des agneaux sous la mère. *In* : 1ère journée ASPAAG sur les petits ruminants aux Antilles Françaises, 10 oct. 1988, Martinique.

F. Leimbacher ¹J.C. Tatareau ²

Évolution des résultats du contrôle des performances des ovins à la Martinique

LEIMBACHER (F.), TATAREAU (J.C.). Évolution du contrôle des performances des ovins en Martinique. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 69-73.

Les performances d'élevage de moutons en Martinique sont collectées depuis 1984 après l'introduction d'améliorations des conduites d'élevage dans les fermes privées. Les résultats de reproduction, de mortalité et de croissance des agneaux sont présentés. La reproduction des moutons locaux est caractérisée par une absence d'anoestrus saisonnier et une bonne prolificité. Les performances de croissance ont été améliorées mais peuvent être encore augmentées par une meilleure conduite et par la sélection des animaux. Des analyses plus précises de ces données sont présentées dans deux autres communications. *Mots clés* : Ovin - Contrôle des performances - Reproduction - Croissance - Martinique.

INTRODUCTION

Le contrôle des performances est réalisé de façon suivie à la Martinique depuis 1984 chez des éleveurs volontaires (6 à 7 par année). Les enregistrements effectués portent sur les effectifs de femelles à la lutte, le nombre de mises bas, la mortalité des jeunes à différents âges, la croissance entre 10 et 30 jours et celle entre 30 et 130 jours.

Dans les troupeaux observés, il est pratiqué trois luttes par an.

Les résultats présentés ici sont bruts pour permettre de situer le niveau de productivité du cheptel au cours des quatre dernières années dans ces troupeaux.

Des analyses plus fines sont en cours afin de préciser le potentiel génétique des populations locales.

Neuf élevages sont répertoriés (Tabl. I). Ils représentent un effectif qui est passé de 773 à 433 brebis de 1984 à 1987. Cinq autres élevages avaient été suivis dans la phase préparatoire représentant 1000 brebis environ. Sur l'ensemble, seuls quatre élevages ont maintenu un effectif à peu près stable.

1. ITOVIC Antilles-Guyane, Ducos, Martinique.

2. EDE de la Martinique, Chambre d'Agriculture, Place d'Armes.

Avec la collaboration technique de G. LALAU.

PERFORMANCES DE PRODUCTION

Pourcentages de mises bas par femelle présente et par an

Dans la définition de ce critère il est convenu de considérer une femelle présente comme une femelle ayant eu la possibilité de mettre bas une fois au moins pendant l'année. (Tabl. II).

La moyenne générale des données sur trois ans pour les six troupeaux qui ont pu être exploités, s'élève à 117 p. 100. Il apparaît une diminution en 1986 jusqu'à 100 p. 100 et des variations du taux moyen entre les élevages de 131 p. 100 pour l'élevage n° 1 à 119 p. 100 pour l'élevage n° 4.

Ces résultats sont bruts et ne tiennent pas compte des mouvements d'animaux (sorties et entrées d'animaux plus ou moins cyclés dans le système).

Prolificité (Tabl. III)

L'examen des résultats indique que le niveau moyen sur quatre années situe la prolificité à 150 p. 100 chez les adultes. Cette performance varie d'un troupeau à l'autre : de 180 p. 100 dans le troupeau n° 1 à 130 p. 100 dans le troupeau n° 2.

Au cours des quatre années, la prolificité a progressé dans quatre des six troupeaux (1, 2, 3 et 6), le gain de 27 points étant significatif pour l'élevage n° 1 ; tandis que l'un a régressé (5) et un autre est resté stable (4) sauf en 1987.

La prolificité des jeunes femelles (moins de 2 ans) tous élevages confondus (raisons d'effectifs) se situe en moyenne autour de 120 p. 100.

Il semblerait que la prolificité d'avril (lutte de novembre-décembre), soit un peu plus faible que pour les deux autres périodes de mises bas (janvier et août), bien que cette différence soit plus ou moins marquée suivant l'élevage.

F. Leimbacher, J.C. Tatareau

TABLEAU I Évolution des performances zootechniques, élevages de référence Martinique. Nombre d'élevages suivis et effectifs en lutte.

Élevage	1984		1985		1986		1987	
	Nombre luttes	Effectif	Nombre luttes	Effectif	Nombre luttes	Effectif	Nombre luttes	Effectif
1	2	68	3	55	3	46	3	60
2	2	147	2	103	3	101	3	96
3	—	—	1	75	3	64	3	68
4	2	119	3	101	3	75	3	89
5	2	200	3	100	3	91	1*	71
7	2	127	1	71	—	—	—**	—
8	—	—	—	—	—	—	3	49
9	—	—	—	—	—	—	3	60
6	2	112	3	74	3	57	—*	—
Total	12	773	16	579	18	434	19	433
Nombre d'élevages	9	—	7	—	6	—	7	—

* Elevages ayant arrêté toute activité.

** Elevages ayant arrêté le contrôle de performances.

TABLEAU II Performances de reproduction. Fertilité (1). Brebis gestantes.

Année Élevage	1985	1986	1987	Moyenne 3 ans
1	140	110	139	131
2	68*	92	111	101
3	—	105	113	109**
4	148	93	105	119
5	144*	74	—	118**
6	100	127	—	107**
Moyennes	120	100	117	117

(1) Ces résultats sont des résultats bruts qui ne tiennent pas compte des mouvements d'animaux (sorties-entrées d'animaux plus ou moins cyclés dans le système).

* 2 mises bas.

** Moyenne sur 2 ans.

Mortalité à 130 jours et sevrage

Les pourcentages respectifs pour 1985, 1986, 1987 sont de 24 p.100 (918 agneaux), 30 p.100 (634 agneaux) et 25 p.100 (609 agneaux), soit de 15 à 18 p.100 de plus qu'à 30 jours (Tabl. V).

Cette mortalité supplémentaire est un indicateur de l'incidence des problèmes d'élevage à résoudre au cours de cette période pré-sevrage, à savoir l'amélioration de l'élevage des jeunes par le biais de l'alimentation et la réduction des incidences des parasitoses internes.

Il existe d'importantes différences d'un élevage à l'autre pour une même saison de mises bas. Pour certains élevages (5 et 6), il semble bien que cela soit lié à une irrégularité dans la conduite du troupeau (disponibilité et changement de personnel). Parfois cela se traduit par d'importants pics de mortalité (avril et décembre 1986 pour l'élevage n° 6 et avril 1986, août et décembre 1987 pour l'élevage n° 5).

LA MORTALITÉ DES JEUNES

Mortalité à 30 jours

Le niveau moyen des mortalités d'agneaux à 30 jours se situe entre 8 et 11 p.100 depuis 1985 contre 22 p.100 en 1984 (Tabl. IV).

Ces niveaux sont très variables d'un élevage à l'autre, d'une lutte à l'autre intra année, de même que suivant l'année (de 8 à 22 p.100).

LES PERFORMANCES DE CROISSANCE

Une analyse approfondie de ces résultats est présentée par ailleurs (1)

TABLEAU III Prolificté des adultes (en p. 100).

Élevage	Année	1984	1985	1986	1987	Moyenne par saison de mise bas		
						Janvier	Avril	Août
1		173	176	184	190	191	171	181
2		120	125	133	130	130	119	129
3		—	134	157	137	143	144	147
4		154	159	156	132	148	152	147
5		169	158	139	—	152	147	153
6		135	133	144	—	135	134	146
Moyennes des élevages		150 (5)	148 (6)	152 (6)	147 (4)	150	144,5	150,5
Jeunes tous élevages		120	129	120	115			

TABLEAU IV Mortalités à 130 jours (en p. 100).

Élevages	Périodes	1984			1985			1986			1987		
		Janvier	Avril	Septembre	Janvier	Avril	Septembre	Janvier	Avril	Septembre	Janvier	Avril	Septembre
1		—	13	12	1	—	2	6,6	12	16	6	4	—
2		—	30	0	7	7	—	1,7	7	—	3	6	6
3		—	27		15	—	6	2	26	7	22	—	3
4		—	20	30	16	3	17	14	6	5	8	20	23
4		—	34	30	8	8	4	2	125	5	1	12,5	—
6		—	22	21	16	11	19	—	16	11	—	—	—
\bar{x} période			22	21	10	6	9	9	12,3	7	8	10	7
\bar{x} générale		22 p. 100			9 p. 100			11,3 p. 100			8 p. 100		

TABLEAU V Mortalité à 130 jours (en p. 100).

Élevages	Périodes	Mai 85	Septembre 85	Décembre 85	Avril 86	Août 86	Décembre 86	Avril 87	Août 87	Décembre 87	Avril 88
		1	10	0	5	16,6	33	27	14	44	11
2	0	0	0	43	46,6	17	52	16	22	22	
3	0	15	0	6,6	21	18	16	6	17	22	
4	38	44	37	0	29	33	45	—	—	—	
5	33	9	24	44	21	5	20	38	36	21	
6	13	8	24	80	24,4	9*	8	—	—	—	
Moyennes		23,5	20	26,8	38	28,4	18,7	25	31	21	18
Effectif		542	78	298	254	265	115	366	84	169	168
Moyenne année		24 p. 100			30 p. 100			25 p. 100			
Effectif total		918			634			609			

* Élevage peu suivi depuis avril 86.

Moyenne par saison : avril, 27 p. 100 (1 152) ; août, 27 p. 100 (457) ; décembre, 23 p. 100 (502) (Total = 2 161).

() = effectifs.

Les gains moyens quotidiens 10-30

Le GMQ 10-30 est indicateur de la production laitière des mères (Tabl. VI).

Les G.M.Q. sont calculés pour 8 catégories d'agneaux : les simples, doubles et triples pour les deux sexes, les agneaux élevés au biberon et les jeunes issus d'agnelles. Sont présentés ici les résultats globaux annuels pour l'ensemble des élevages.

Les G.M.Q. des mâles simples atteignent 160 g en 1986/1987 et 140 g environ pour les femelles. Pour les doubles, les gains sont respectivement de 104 g pour

les mâles et 105 g pour les femelles. Chez les triples, les G.M.Q. sont de 90 g.

Les G.M.Q. des agneaux allaités artificiellement ont sensiblement progressé et rejoignent ceux des doubles (105 g).

Les G.M.Q. des agneaux de jeunes femelles ont eux aussi très sensiblement progressé, puisque de 103 g en 1985, ils ont atteint 140 g en 1987.

Cette nette progression n'est sensible chez les adultes qu'entre 1984 et 1986.

TABLEAU VI Résultats globaux de la Martinique.

		1984 Avril/Mai + Août/Septembre	1985 Janvier + Avril + Août	1986 Janvier + Avril + Août	1987 Janvier + Avril + Août	
G.M.Q. (g)	Nbre de mises bas	283	762	335	448	1 888
	Nbre d'agneaux nés	426	1 128	600	634	2 788
	Prolificité adultes	152	150	634	148	
	Prolificité jeunes	120	129	120	115	
	Mortalités	22	9	11,3	8	11,5
	Biberons	58 (33)	84 (37)	80 (30)	105 (33)	133
	Issus de jeunes	104 (43)	103 (144)	156 (10)	140 (55)	252
	Mâles simples	125 (58)	151 (162)	162 (94)	157 (101)	415
	Mâles doubles	95 (64)	101 (197)	104 (117)	104 (108)	486
	Mâles triples	76 (3)	96 (21)	89 (25)	120 (13)	62
Femelles simples	121 (66)	140 (191)	139 (93)	144 (132)	481	
Femelles doubles	96 (65)	99 (248)	105 (144)	106 (125)	582	
Femelles triples	—	90 (19)	95 (15)	80 (15)	49	

Les chiffres () représentent les effectifs.

TABLEAU VII Évolution du G.M.Q. 30-130 jours pour l'ensemble des élevages à la Martinique.

G.M.Q. (g)	Mai 85	Sept. 85	Déc. 85	\bar{X} 85	Avril 86	Août 86	Déc. 86	\bar{X} 86	Avril 87	Août 87	Déc. 87	\bar{X} 87	Avril 88
Mâles simples	(76) 77,5	(78) 104	(42) 94	(296) 87	(23) 107,6	(33) 133	(16) 100	(72) 108	(50) 76,6	(17) 106	(38) 93	(106) 87	(43) 107
Mâles doubles		(15) 92	(43) 73	(58) 78	(33) 92	(51) 89	(15) 88	(99) 90	(65) 67	(61) 81	(35) 67	(108) 68	(20) 84
Femelles simples	(207) 77,6	(8) 94	(48) 81	(263) 79	(22) 91	(32) 94	(15) 94,6	(69) 93	(64) 78	(20) 102	(37) 90	(12) 86	(39) 102
Femelles doubles		(14) 85	(77) 65	(91) 68	(48) 78	(54) 83	(26) 87,4	(128) 82	(78) 78	(14) 80,5	(13) 59	(105) 76	(22) 24
Poids au sevrage (kg)													
Mâles simples	12,7	21,8	19,6	16	16,2	19,6	18,5	15,5	18	18,4	15,5	18	18,6
Mâles doubles		19,5	17,4	15,6	15,7	13,8	15,2	14,6	13	14,8	13	14,8	14,7
Femelles simples	12,8	19,5	17	15,6	13,9	15,8	18	15,6	15,4	18	17,3	16,4	17,9
Femelles doubles		16,6	13,4	13,9	12,6	13,2	14,8	13,3	14,6	13,5	11,6	14	13,7

GMQ 30-130 (sevrage)

Le GMQ 30-130 est un indicateur de la précocité (Tabl. VII). Le GMQ des mâles simples se situe entre 90 et 110 g suivant la saison et l'année. Pour les mâles doubles, il varie de 70 à 90 g. Les femelles ont des croissances sensiblement comparables avec un GMQ qui se situe entre 100g et 80g pour les doubles. Ceci donne des écarts de poids moyens au sevrage d'environ 18 kg pour les simples et de 14 kg pour les doubles.

Les GMQ du sevrage d'avril sont plus faibles que ceux des autres saisons de sevrage. Ceci correspondant à un élevage des jeunes pendant le carême donc à une mise bas de novembre-décembre. La période d'élevage des jeunes de mai à août semble assurer les meilleurs GMQ.

TABLEAU VIII Moyennes des G.M.Q. 30-130 suivant les saisons sur trois ans (1985-1987) à la Martinique.

	Avril	Août	Décembre
Mâles simples	80 (249)	106 (111)	94 (75)
Mâles doubles	98 (75)*	95 (66)	73 (93)
Femelles simples	79 (293)	97 (60)	86 (100)
Femelles doubles	126 (78)*	83 (82)	69 (116)

* : 2 ans.

CONCLUSION

L'analyse des résultats zootechniques enregistrés jusqu'ici permet de mieux préciser le potentiel actuel

LEIMBACHER (F.), TATAREAU (J.C.). Evolution of sheep production data in Martinique. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 69-73.

Sheep data production in Martinique are kept since 1984 after better management and husbandry have been introduced in the farms. Results of reproduction, mortality of lambs and growth rate are commented. Reproduction characteristics for local sheep are no seasonal anoestrus and good prolificness. Growth rate has been improved but can still be increased by better management and more selection. More accurate analysis of these data are presented in two other communications. *Key words* : Sheep - Records keeping - Reproductive performance - Growth - Martinique.

des troupeaux et de la population ovine de la Martinique.

Ces résultats peuvent se résumer comme suit pour un rythme de production du troupeau de trois périodes de mises bas par an en lutte naturelle :

- fertilité = 114 p. 100
- prolificité des adultes = 150 p. 100
- prolificité des jeunes = 120 p. 100
- mortalité 10/30 = 11 p. 100
- mortalité 30/130 = 26 p. 100
- pourcentage d'agneaux élevés = 130 p. 100
- croissance 10-30 de 90 à 160 g/j
- croissance 30-130 de 70 à 110 g/j
- poids au sevrage 17 kg

Ces résultats traduisent encore mal le potentiel de production réel. En effet, trop de facteurs de variation sont encore mal contrôlés :

- inconstance des élevages suivis ;
- irrégularité dans la conduite ;
- influences techniques et génétiques mésestimées au sein des fermes privées.

Le niveau et la grande variabilité des résultats observés permettent, cependant, de penser que la productivité de l'élevage ovin martiniquais peut être grandement améliorée.

O. Bastien ¹G. Matheron ²F. Leimbacher ¹

Le mouton en Martinique.

I. Description des principaux phénotypes identifiés et étude de quelques caractères morphologiques

BASTIEN (O.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Le mouton en Martinique. I. Description des principaux phénotypes identifiés et étude de quelques caractères morphologiques. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 75-82.

Quelques caractères morphologiques principaux (poids, hauteur au garrot et longueur) ont été comparés sur un effectif de 483 brebis réparties dans six élevages martiniquais. Les variations de ces mesures sont discutées en fonction de l'âge et du phénotype des brebis, et de l'élevage. Très peu de différences apparaissent entre les phénotypes. Les écarts de gabarit sont liés à l'âge qui permet de différencier deux groupes d'animaux : Ceux de plus d'un an et ceux de moins d'un an. L'effet âge éliminé, c'est l'influence de l'élevage qui apparaît ensuite comme prépondérante sur le gabarit des animaux. Ceci conduit à proposer aux éleveurs une grille de classification de leur élevage et met en évidence le fait que l'amélioration du niveau technique passe avant la recherche de la race idéale. *Mots clés* : Ovin - Race - Format - Poids - Contrôle de performance - Antilles françaises.

INTRODUCTION

L'élevage des petits ruminants aux Antilles est ancien et très répandu. Il remonte au début de la colonisation occidentale. Dans certaines îles, en Guadeloupe par exemple, c'est l'élevage des caprins qui domine ; dans d'autres, comme la Martinique, c'est celui du mouton. On peut penser que ces différences sont liées à des dominantes sociologiques et culturelles. L'origine des ovins aux Antilles est essentiellement africaine, comme le traduit la dominance d'animaux à poils (4). Ces animaux sont cependant issus de branches variées comme l'indiquent dans un ouvrage récent FITZHUGH et BRADFORD (5), du fait de l'introduction de mâles de races européennes (Berrichon du Cher, Ile de France, Suffolk, Hampshire, Lacaune) qui sont à l'origine de l'apparition de moutons de type métis plus ou moins lainés. Parler de races pour décrire la population ovine de la Martinique (34 000 ovins et 14 000 caprins. Source Direction des services vétérinaires) est de ce fait très difficile. Néanmoins une classification à partir des traits dominants visuels permet de distinguer des animaux de morphologie, mais surtout de couleur de robe différente.

1. Institut de l'Élevage Ovin et Caprin, Habitation Bonne mère, Ducos, Martinique.

2. IEMVT-CIRAD, 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort cedex

Ceci a conduit LEIMBACHER en 1979 (6) à proposer la distinction de six phénotypes différents servant de base à la classification des informations et mesures enregistrées actuellement.

Les conditions d'élevage existant à la fin des années 70 : pâturage libre des troupeaux toutes catégories confondues (âge et sexe) ; reproduction libre dès la puberté ; pas de rotation de parcelles ; absence de programme antiparasitaire (10) ; ventes occasionnelles à la demande ; pourraient à elles seules expliquer les différences morphologiques rapportées par LEIMBACHER (7). On ne peut pour autant écarter un déterminisme génétique sous-jacent à ces différences, mais sans pouvoir dans ces conditions le mettre en évidence.

Il est clair dès lors que comparer des mesures ou performances zootechniques sans que soient mieux maîtrisées les conditions d'élevage ne permet pas de caractériser les phénotypes identifiés du point de vue de leurs aptitudes. La normalisation des conditions de production, engagée en 1983 en même temps que les contrôles de performances (Opération pilote ITOVIC-EDE-COOPERATIVE) permet aujourd'hui de procéder à une première analyse. Dans une première partie les caractéristiques morphologiques des brebis présentes actuellement dans ces élevages sont présentées, afin de positionner les différents phénotypes observés et, dans une seconde partie, l'analyse zootechnique de la croissance des agneaux sous la mère jusqu'au sevrage est menée.

La présente étude tente de répondre à la question suivante : Peut-on caractériser les différences phénotypiques des ovins observées en Martinique par des critères morphologiques simples permettant, dans le cadre d'une recherche des gabarits les plus élevés, de baser une politique d'amélioration génétique sur l'emploi d'une race déterminée ?

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Quelques éléments climatiques

La Martinique est située dans l'archipel des Petites Antilles, entre le tropique du Cancer et l'Equateur.

O. Bastien, G. Matheron, F. Leimbacher

Avec une superficie de 1100 km², elle est l'un des plus petits départements français. Dans le sud et le centre, les terrains argileux dominent ; dans le nord, ce sont les roches volcaniques. Le climat est relativement doux (température moyenne de 26 °C et pluviométrie de 2 100 mm). La température est plus basse de 2 à 5 °C sur les hauteurs, notamment dans le nord où la pluviométrie dépasse 2 500 mm. On distingue une saison fraîche et sèche (décembre à mai) avec une grande période de sécheresse à partir de février extrêmement marquée dans le sud (carême), et une saison plus chaude (juin à novembre) avec une période particulièrement pluvieuse parfois accompagnée de cyclones à partir d'août.

Les fermes de référence

Les résultats présentés ici proviennent des enregistrements et observations faits dans des élevages pratiquant, depuis la mise en place du plan de rationalisation de 1983, une conduite « stabilisée ». Celle-ci consiste en l'identification des animaux, la séparation des différents types en lots, la planification de la reproduction sur trois périodes par an pour permettre trois agnelages en deux ans, la rotation de pâturages subdivisés en parcelles, le respect d'un chargement à l'hectare conforme aux potentialités des prairies et l'application d'un programme de déparasitage (9).

L'enquête a été effectuée courant avril 1987 sur 483 brebis ayant sevré leur portée, dont 114 jeunes agnelles parmi lesquelles il y a 61 croisées Lacaune. Les résultats proviennent de six élevages (Fig. 1).

Mesures

Les mesures effectuées se situent dans l'optique d'une grille de caractérisation immédiatement accessible aux professionnels. Par conséquent, seuls sont considérés des critères de gabarit, reliés à l'âge et aux distinctions phénotypiques des animaux contrôlés.

Variables morphologiques

Le poids exprimé en kilogrammes, la hauteur au garrot et la longueur (pointe de l'épaule-pointe de la hanche) en centimètres, ont été mesurés sur chaque animal. L'âge a été estimé à partir de deux types d'informations :

— le relevé du numéro d'identification EDE, qui indique l'année de naissance de l'animal et donc son âge avec une incertitude de 12 mois ;

— le nombre de dents adultes par demi-mâchoire, en faisant l'approximation usuelle d'une dent par année d'âge et ce jusqu'à 4 ans.

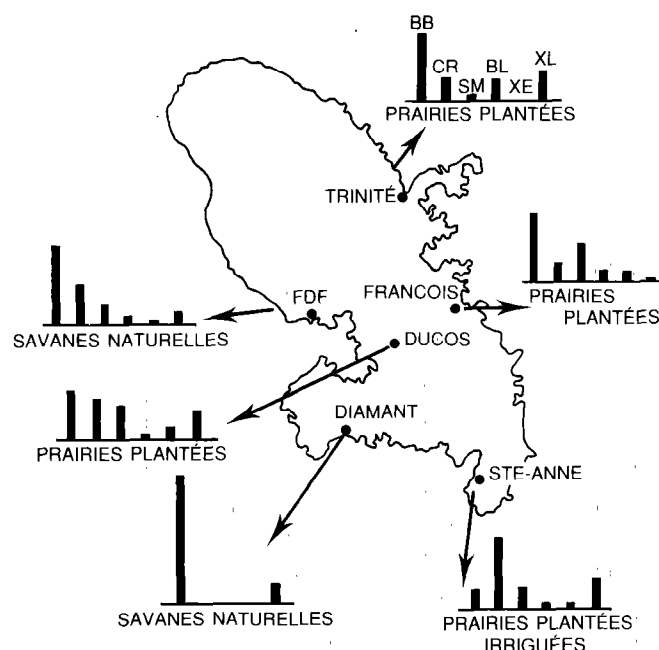


Fig. 1 : Localisation, caractérisation des élevages et répartition des animaux par types génétiques (483 brebis dont 114 jeunes agnelles, dont 61 croisées Lacaune). BB : Black Belly ; CR : Créole ; SM : St Martin ; BL : Blanc ; XL : Croisés Européens ; XL : Croisés Lacaune.

Les phénotypes

Cinq phénotypes sont présents dans notre échantillon. On peut les décrire brièvement comme suit, d'après LEIMBACHER (6) :

- Black Belly : Robe rouge, oreilles, larmiers et ventre noirs ;
- Créole : Robe charmée blanche, brune, ou noire ;
- Saint Martin : Robe uniformément fauve ;
- Blanc : Robe uniformément blanche ;
- Lainé : Dénomination globale pour les animaux lainés issus de croisements avec des races européennes.

Analyses

Les enregistrements sont analysés par les méthodes usuelles de la statistique classique (Analyse de variance à effets fixes) et de l'analyse multidimensionnelle à l'aide du logiciel STATITCF 3.0.

L'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) a été employée dans ce cas pour interpréter les liaisons linéaires et non linéaires entre les variables mesurées sur l'ensemble de l'échantillon. L'AFCM est une méthode classique d'analyse où les individus sont

décrits par un tableau disjonctif complet d'appartenance à des classes continuées à partir de variables qualitatives et/ou quantitatives. Chaque individu appartient à une classe (modalité) et une seule par variable. Les calculs effectués consistent à rechercher des combinaisons linéaires des vecteurs colonne du tableau disjonctif maximisant l'inertie (différences) des projections des individus caractérisés par leurs modalités. Ces variables et modalités sont interprétées, en termes de contributions relatives et absolues à l'inertie contenue sur les axes et, sur les graphiques, en termes de proximités.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Liaison entre les variables

Les analyses statistiques réalisées ont pu confirmer pour les moutons présents en Martinique certaines corrélations bien établies par ailleurs (3, 12). La liaison âge/dentition est la plus forte (coefficient de corrélation linéaire + 0.84) et permet de considérer le critère dentition comme efficace pour appréhender facilement l'âge des moutons en Martinique (Fig. 2).

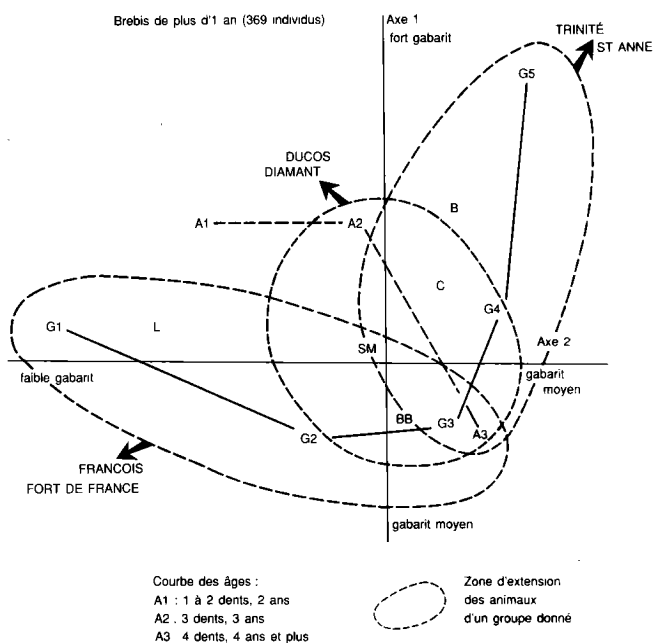


Fig. 2 : Analyse des correspondances multiples. Projection sur les deux premiers axes (22 p. 100 d'inertie). Courbe des gabarits : G1 : P = 20 à 30 kg ; H = 35 à 45 ; L = 50 cm. G2 : P = 31 à 35 kg ; H = 45 à 50 ; L = 55 cm. G3 : P = 36 à 40 kg ; H = 50 à 55 ; L = 60 cm. G4 : P = 41 à 45 kg ; H = 55 à 60 ; L = 65 cm. G5 : P = 46 à 55 kg ; H = 65 cm ; L = 70 à 75 cm. Phénotype : B : Blanc ; C : Créole ; SM = St Martin ; BB = Black Belly ; L : Croisés européens.

Les liaisons entre les variables morphologiques strictes et le poids sont également fortes (corrélations de 0.60). De plus l'AFCM indique une liaison très étroite de type non linéaire qui conduit à confondre les 3 courbes (hauteur, longueur, poids) sur le plan factoriel (1,2) en une seule courbe de gabarit (Fig. 3).

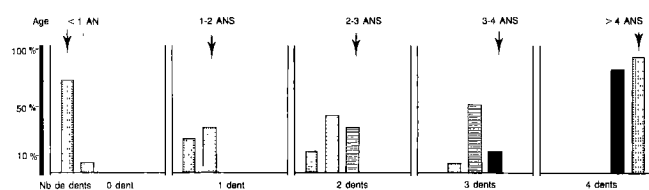


Fig. 3 : Répartition des animaux (en p. 100) par classe d'âge en fonction du nombre de dent. Pour chaque classe d'âge, le total des fréquences fait 100 p. 100.

Les femelles gravides n'étant pas identifiées au sein des troupeaux étudiés, elles sont intégrées telles quelles dans l'échantillon. Si cela augmente la variance des mesures pondérales, cela ne masque pas l'existence de la notion de gabarit (une brebis pleine n'augmente ni la hauteur, ni la longueur). La corrélation partielle hauteur/longueur sur l'ensemble de l'échantillon est de 0.55.

Mis à part les phénotypes lainés, on ne voit pas apparaître de relation claire avec le gabarit (Fig. 2). Le gabarit semble discriminer de façon plus efficace les élevages que les phénotypes, comme le soulignent BOUIX *et al.* (2) ou VALLERAND (Communication personnelle). On peut d'ailleurs proposer, à partir de ces résultats globaux, une grille de référence permettant de classer les élevages en trois niveaux selon les valeurs prises par les variables morphologiques considérées :

- Niveau bas : 36 kg, 54 cm de haut et 58 de long ;
- Niveau moyen : 36, 56, et 60 respectivement ;
- Niveau élevé : 40, 56, et 62 respectivement.

Il pourrait être intéressant de voir dans quelle mesure une classification des troupeaux sur cette base permettrait d'apprécier le niveau zootechnique de tel ou tel élevage.

Recherche des facteurs d'influence

L'effet de l'âge

L'âge pris en compte tant par le nombre de dents que par le numéro individuel d'identification EDE est très influant sur les caractères morphologiques et notamment sur le poids où il induit 30 p.100 de la variance

O. Bastien, G. Matheron, F. Leimbacher

TABLEAU I Part de la variance dans les effets.

Mesure	Variance totale	Effet (Part en p. 100)			
		Age		Elevage	Phénotype
		Numéro	Dentition		
Poids	51,26	30,68	27,82	22,68	6,99
Hauteur	30,0	10,46	11,3	42,17	20,34
Longueur	35,85	12,44	11,58	39,58	4,92

totale (Tabl. I). Une première série de mesures (7) portant sur le poids et l'âge, apprécié sur la base du nombre de dents par demi-mâchoire, a mis en évidence (Tabl. II) des augmentations de poids significatives entre les classes d'animaux ayant de 0 à 4 dents. Dans notre analyse (Tabl. III), on ne retrouve pas cette classification car seuls les jeunes animaux se distinguent des autres. L'effet de l'âge reflète essentiellement l'opposition entre les animaux de 1 an et moins à ceux de 2 ans et plus (Fig. 3). Cette indication, si l'on englobe la notion de gabarit, traduit une nette évolution dans la qualité du cheptel. En effet, les poids indiqués au tableau II datant de 1979 permettaient de distinguer des classes de poids séparant correctement les âges des animaux. Les moutons atteignent donc leur poids adulte beaucoup plus vite en 1987 et on peut se permettre de confondre en une seule classe d'adultes les animaux ayant une dent ou plus par demi-mâchoire.

L'étude des variances inter-classes (Tabl. IV) confirme ce premier résultat. Si l'on réalise 5 groupes d'âge, la variance inter-classe est fortement diminuée (80 à 95 p.100) lorsque l'on élimine le groupe des agnelles pour se ramener à 4 classes.

L'importance de la variance sur le poids (globale ou inter-classes) s'explique par l'existence de femelles gravides et l'inégalité de leur distribution dans les différentes classes considérées. La variance du poids est d'ailleurs faiblement affectée par la distinction de classes d'âges.

L'effet de l'élevage

L'élevage pour sa part explique la part la plus importante de la variabilité des trois paramètres étudiés (Tabl. I) : 23 p.100 pour le poids, 42 p.100 pour la hauteur et 40 p.100 pour la longueur. Il existe une grande variabilité entre troupeaux qui semble l'emporter sur tout autre facteur explicatif. On peut d'ailleurs, au vu des résultats moyens observés (Fig. 3) sur les gabarits, les classer en trois catégories : les élevages à grand gabarit (Ste-Anne et Trinité), ceux à gabarit moyen (Diamant et Ducos), et ceux à petit gabarit

TABLEAU II Variations pondérales en fonction de l'âge tous phénotypes confondus (Leimbacher et Bereau, 1979).

	4 Dents	3 Dents	2 Dents	1 Dent	0 Dent
Nbre animaux	226	117	98	156	291
Nbre fermes	8	8	8	8	7
Poids max kg	43,2	42,1	40,0	38,0	25,2
Poids min kg	27,8	25,0	25,1	17,0	19,3
Poids moy kg	34,2	32,95	30,8	28,75	21,8
Ecart type	4,7	4,9	4,7	7,0	2,0
Proba. p. 100 (*)	3,0	0,5	1,0	0,0	

(*) Seuil de signification du test T de Student sur les différences des moyennes pondérales entre deux classes d'âge consécutives.

TABLEAU III Variations pondérales en fonction de l'âge tous phénotypes confondus (Echantillon 1987 analysé).

	4 Dents	3 Dents	2 Dents	1 Dent	0 Dent
Nbre animaux	233	53	48	68	23
Nbre fermes	6	6	6	6	6
Poids max kg	56,0	53,0	51,0	49,0	43,0
Poids min kg	25,0	23,0	22,0	20,0	21,0
Poids moy kg	38,6	38,1	36,5	35,15	29,7
Ecart type	6,1	7,5	7,1	6,5	5,3
Proba. p. 100 (*)	31,5	15,0	13,5	0,0	

(*) Seuil de signification du test T de Student sur les différences des moyennes pondérales entre deux classes d'âge consécutives.

TABLEAU IV Réduction de la variance inter-classe avec la non prise en compte des agnelles.

Variances inter-classes	Age = Numéro EDE			Age = nombre de dents		
	Poids	Haut.	Long.	Poids	Haut.	Long.
* agnelles et adultes (5 classes)	8,3	1,5	1,2	10,2	2,5	1,8
* adultes seuls (4 classes)	1,2	0,1	0,2	1,9	0,6	0,2

(François et Fort de France). On peut noter, entre élevages, des classements différents des phénotypes comparés. Cela met en relief la difficulté de définir une politique d'amélioration génétique basée sur l'utilisation d'une race particulière. BOUIX *et al.* (2), DEVENDRA et MC LEROY (4) montrent d'ailleurs combien il est délicat, même en milieu fortement maîtrisé, de réaliser un tel objectif.

L'effet du phénotype

Cet effet est le moins marqué de tous, sauf pour la hauteur où il représente 20 p.100 de la variance. Si l'on enlève de l'analyse les animaux de type lainé (croisés européens), la part explicative de ce facteur devient négligeable. Seul ce phénotype semble donc se distinguer des autres et seulement pour sa hauteur moyenne. On peut y voir soit une conséquence des caractéristiques de précocité de développement des races améliorées généralement plus trapues que les races rustiques, soit une moins grande adaptation au milieu tropical de ces races exotiques. On peut noter aussi leur développement limité et ce, même si l'on sait qu'un milieu chaud et humide, toutes choses étant égales par ailleurs, induit un allongement général des animaux.

TISSIER et THERIEZ (13) insistent sur l'impact de l'alimentation tout au long de l'année sur l'état des brebis au moment de la lutte. On trouve ici, dans cette extrême hétérogénéité des résultats entre élevages, plus un reflet du mode d'élevage et du niveau technique moyen que des réelles potentialités propres aux phénotypes comparés.

La variance résiduelle

La variation individuelle hors effets principaux est très grande (51 p.100 pour le poids, 48 p.100 pour la hauteur, 39 p.100 pour la longueur). Ceci est le reflet de l'extrême hétérogénéité du cheptel ovin de la Martinique intra phénotype et intra élevage.

Estimation des effets du modèle

Les tableaux V et VI sont constitués à partir des remarques précédentes concernant l'importance des effets âge et élevage. Les résultats sont donc présentés séparément pour les jeunes et les adultes.

La supériorité de l'effet élevage à l'effet phénotype, et l'existence d'une forte liaison (KHI2 de PEARSON significatif à 0,1 p.100) entre le phénotype et l'apparte-

TABLEAU V Comparaison des animaux adultes. Valeurs centrées aux moyennes par élevage.

Localité (effectif)	Ste Anne (87)	F.D.F. (51)	Trinité (31)	François (66)	Diamant (71)	Ducos (63)	Variance inter élev.	Moyenne globale	
Poids (1)	41,1 ± 6,6	33,5 ± 5,0	38,3 ± 6,1	34,2 ± 5,4	40,3 ± 5,2	38,6 ± 5,8	8,20	38,0 ± 6,5	
Haut. (2)	59,7 ± 3,7	52,5 ± 4,3	60,6 ± 4,2	52,0 ± 4,2	55,4 ± 4,2	53,5 ± 3,9	11,56	55,5 ± 5,2	
Long. (3)	65,9 ± 4,3	56,2 ± 4,2	61,3 ± 4,3	55,5 ± 3,6	57,8 ± 3,9	58,5 ± 3,7	12,29	59,5 ± 5,5	
Phénot.	Ecart à la moyenne de l'élevage considéré						écarts	valeur	écart type
Black	-1,14 (1)	-0,21	-1,29	-0,17	+0,32	+0,73	-1,76	37,7	± 5,0
Belly	+0,76 (2)	-0,34	-0,34	+0,93	+0,53	+3,11	+5,04	56,3	± 6,7
(173)	+0,39 (3)	-1,59	-1,59	-0,19	+6,10	+1,28	-0,51	59,4	± 5,9
Créole	-0,59	+0,65	+3,11	+2,83		-1,42	+4,58	38,9	± 3,9
(92)	-0,08	-0,19	+1,64	-0,30		-2,18	+1,02	55,3	± 3,7
	-0,65	-0,77	+1,71	+0,57		-0,89	-0,03	59,5	± 4,9
Saint Martin	+1,68	+0,99	+6,71	-1,02		-1,17	+7,19	39,4 (*)	± 3,8
(58)	+0,95	+3,50	+1,81	+0,53		+0,82	+6,32	56,8	± 2,5
	+1,2	+5,08	+3,71	+0,97		-1,82	+9,14	61,3 (*)	± 3,3
Blanc	+2,53		-1,59				+0,50	38,5	± 3,4
(17)	+0,66		+1,50				+2,16	56,7	± 3,1
	-2,86		+1,57				-1,23	58,9	± 6,3
Croisées	-0,54	-1,26		-2,17	+2,53	+4,03	+2,59	38,5	± 1,9
Lainées	-2,65	-3,70		-5,72	+4,17	-1,49	-17,7	52,0 (*)	± 4,7
(29)	+2,14	-1,17		-4,28	-0,95	+3,51	-0,75	59,2	± 2,9

(*) Valeur significativement différente (1 p. 100) de la moyenne.

TABLEAU VI Comparaison des agnelles. Valeurs centrées aux moyennes par élevage.

Localité (effectif)	Ste Anne (10)	F.D.F. (12)	Trinité (12)	François (10)	Ducos (9)	Variance inter élev.	Moyenne globale
Poids (1)	30,6 ± 5,3	25,4 ± 3,8	31,5 ± 3,7	26,8 ± 3,1	30,3 ± 5,1	5,70	27,9 ± 4,4
Haut. (2)	56,9 ± 5,9	47,7 ± 4,2	58,1 ± 3,5	48,5 ± 4,5	52,5 ± 2,5	17,24	51,2 ± 5,8
Long. (3)	61,3 ± 5,2	50,4 ± 3,1	58,8 ± 3,3	53,1 ± 3,9	55,0 ± 4,1	15,17	54,4 ± 5,2
Phénot.	Ecart à la moyenne de l'élevage					Σécarts	valeur
Black Belly (26)	+ 3,37 (1) + 4,42 (2) + 2,05 (3)	+ 2,82 + 3,31 + 0,25	- 1,30 + 1,87 - 0,56	- 1,72 + 0,27 - 0,56	+ 5,17 + 2,50 + 5,00	+ 8,34 + 12,4 + 9,36	29,6 (*) 53,7 56,3
Créole (17)	- 3,33 - 3,13 - 2,55	- 0,38 - 1,49 - 1,78	+ 2,20 - 3,13 - 0,45	+ 2,48 + 1,07 + 0,24	+ 2,33 - 1,20 - 2,50	- 1,36 - 7,88 - 7,04	27,6 49,6 53,0
Saint Martin (9)		- 3,08 - 2,69 - 1,52		- 0,32 + 1,07 + 1,14	- 7,33 - 2,50 - 5,00	- 10,7 - 4,12 - 5,38	24,3 (*) 49,8 52,6
Blanc (10)	+ 3,37 + 8,12 + 3,75			+ 2,88 + 2,67 + 0,24		+ 6,27 + 10,8 + 3,99	31,0 (*) 56,6 56,4

(*) Valeur significativement (1 p. 100) différente de la moyenne.

nance à un élevage risque, si l'on étudie les moyennes phénotypiques brutes, de plutôt refléter les performances d'élevage que les différences entre phénotypes. De ce fait, le travail a porté surtout sur les valeurs phénotypiques centrées aux moyennes d'élevage et sur l'étude de chaque phénotype sur la base des écarts moyens aux moyennes d'élevage. L'observation des points modalité phénotype du graphe d'AFCM (Fig. 3) illustre parfaitement la confusion des effets qui était à craindre. Dans tous les cas, les inversions de classement des différents phénotypes entre élevages montrent d'une part la difficulté d'interprétation déjà soulignée mais aussi l'impossibilité d'affecter une valeur moyenne transposable pour chacun des phénotypes. On peut aussi y voir une extrême hétérogénéité intra phénotype mettant en évidence la différence importante, à ne pas perdre de vue, qu'il y a entre les notions de phénotype et de race.

Malgré ces précautions méthodologiques, les analyses statistiques classiques infirment l'hypothèse d'une caractérisation claire des phénotypes par les mesures morphologiques choisies. Cependant certaines tendances, confirmées par les tests de comparaison, se dégagent. Le type Saint Martin semble le plus développé à l'âge adulte (39,4 kg et 61 cm de hauteur, soit 1 à 2 kg et 1 cm de plus que les autres phénotypes), alors que le croisement européen diminue fortement la hauteur des animaux (52 cm chez l'adulte et à peine 46 cm pour les agnelles, soit près de 5 cm de moins que la moyenne globale). L'inversion de classement

observée entre les phénotypes Saint Martin et Black Belly lorsque l'on passe des agnelles aux adultes est un indicateur de la précocité de développement de la race originaire de la Barbade (11). Ces résultats, en voie d'être complétés (1) semblent montrer que les agnelles des phénotypes Blanc et Black Belly atteignent des poids d'environ 30 kg alors que les autres phénotypes leur concèdent 2 kg (Créoles), voire même 4 à 5 kg (Saint Martin qui est beaucoup plus développé à l'âge adulte). Toutefois les résultats concernant les agnelles sont à manipuler avec précaution du fait des faibles effectifs contrôlés et de l'incertitude sur l'estimation de l'âge beaucoup plus forte dans cette catégorie d'animaux.

Le cas des croisés lacaunes

Les résultats dont on dispose (Tabl. VII) se rapportent aux jeunes femelles, premiers produits d'un croisement expérimental mis en place par la coopérative martiniquaise en liaison avec les organismes locaux de développement (8). A la lumière de ce qui a été présenté antérieurement la comparaison est effectuée par rapport aux animaux contemporains de chacun des élevages. Les différences observées entre les agnelles locales et les croisées lacaunes sont significatives (seuil 5 p.100) et sont supérieures à celles enregistrées entre les différents phénotypes locaux. Il existe un accroissement pondéral de 3,6 à 5,8 kg ainsi

TABLEAU VII Comparaison des résultats des croisées Lacaune aux jeunes agnelles de phénotypes locaux.

Elevage	Poids kg (écart. signif.)	Hauteur cm (écart. signif.)	Longueur cm (écart. signif.)
Ste Anne	34,21 ± 5,8 (+ 3,58)	56,09 ± 4,2	62,61 ± 6,3
F.D.F. Trinité	23,40 ± 2,2 36,09 ± 4,4 (+ 4,59)	47,00 ± 2,5 57,27 ± 4,1	51,00 ± 3,7 60,90 ± 3,0 (+ 2,15)
François Ducos	30,00 ± 6,0 36,10 ± 5,9 (+ 5,77)	47,50 ± 2,5 52,75 ± 3,0	52,50 ± 2,5 58,25 ± 3,7 (+ 3,25)

qu'un allongement du corps de 2 à 3 cm sans diminution de la hauteur au garrot. Ce résultat est en contradiction avec la constatation antérieure du plus mauvais développement, dans nos conditions d'élevage, des animaux croisés européens. En début d'expérience, il y a peu d'agnelles et les éleveurs, qui pour cet essai, consentent un suivi plus régulier, ont sans doute fait un effort d'élevage permettant de valoriser le potentiel de ce génotype nouveau, bien connu par ailleurs pour sa rusticité (2). Il est à souligner ici qu'il s'agit aussi d'un croisement contrôlé de première génération et non de la résultante de méliages nombreux et anarchiques tels qu'ils apparaissent, pour les adultes, sous l'appellation « croisés européens » dans notre analyse.

Là encore, même si cela n'est pas une règle générale, les valeurs les plus élevées sont enregistrées dans les élevages à fort gabarit. Néanmoins c'est dans ces élevages où l'amélioration semble la moins nette.

CONCLUSION

L'enquête réalisée a permis de comparer des caractères morphologiques de moutons (poids, hauteur au garrot, longueur) et ce par rapport à des facteurs qui, intuitivement, devaient engendrer des différences (phénotype, âge, élevage). Cette enquête a été réalisée sur un nombre significatif d'individus (483) dans six

élevages à conduite stabilisée depuis au moins 3 ans. Certaines constatations empiriques concernant les différences entre phénotypes locaux sont confirmées et quantifiées. On peut les résumer comme suit :

— Les phénotypes de moutons d'origine africaine et à poils (Black Belly, Saint Martin, Créole, Blanc) sont plus hauts que ceux des moutons de type croisé européen à laine ;

— Le mouton de type Saint Martin semble être celui qui a le plus fort gabarit ;

— La comparaison portant sur les jeunes animaux semble indiquer une précocité de développement plus marquée chez le Black Belly ;

— Les animaux croisés Lacaune atteignent le plus gros gabarit dès lors que les conditions d'élevage sont satisfaisantes.

Si ces résultats ne permettent pas de mettre en évidence des différences plus marquées et plus nombreuses entre les phénotypes sur la base des caractères étudiés, ils démontrent, si besoin était, l'importance que revêt l'élevage dans la conformation moyenne des animaux qui le composent. Dans la deuxième partie de ce travail, l'analyse des résultats de croissance sous la mère de ces mêmes phénotypes a permis d'apporter un peu plus de précisions quant à leur intérêt zootechnique respectif. Néanmoins ce premier article descriptif des caractéristiques morphologiques de brebis adultes et d'agnelles laisse penser que les races actuellement présentes en Martinique semblent toutes avoir les potentialités nécessaires pour une production adéquate, pour autant que les techniques d'élevage satisfaisantes soient respectées. Les animaux les plus développés se retrouvent toujours dans les mêmes élevages. Il est donc, si l'on veut progresser, beaucoup plus important de devenir un bon éleveur que de rechercher la race idéale.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à exprimer leurs remerciements aux éleveurs de la SCACOM et à Monsieur Gabriel LALAUS technicien de l'E.D.E. de la Martinique.

O. Bastien, G. Matheron, F. Leimbacher

BASTIEN (O.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Sheep in Martinique. I. Description of main identified phenotypes and study of some morphological parameters. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 75-82.

In Martinique (French West Indies) on 483 ewes located in 6 farms, some major morphological parameters (weight, length, height) were measured and statistically compared according to age, phenotype, and flock effects. Differences in size and weight can be explained by age which allows to distinguish two groups : Ewes of about one year old and ewes of more than one year old. Differences between phenotypes are few for the hair sheep. These are bigger than the wollen crosses although this is not true for a F1 between hair sheep dam crossed with Lacaune rams. In that case, the crossbred ewe lambs are significantly bigger (length-weight) than the local breeds. However, the farm effect is prevalent to explain the differences observed on the parameters. To improve production, it is therefore suggested that husbandry and flock management have to be focused on before the choice of the breed by farmers. It is also suggested that standard values of the parameters could be used as a guide in ranking flocks as in regard to their potential production level. *Key words* :

BIBLIOGRAPHIE

1. BASTIEN (O.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Croissance sous la mère d'agneaux de divers phénotypes dans les fermes de Martinique. A paraître.
2. BOUIX (J.), PRUD'HON (M.), MOLENAT (G.), BIBE (B.), FLAMANT (J.C.), MAQUERE (M.), JACQUIN (M.). Potentiel de prolificité des brebis et systèmes de production utilisateurs de parcours. Résultats expérimentaux. Xe Journée Rech. ovines et caprines. Paris, INRA, 1985. P. 252-291
3. DEGOIS (E.). Le bon moutonnier. Paris, La maison rustique. Quittet, 1979. 285 p.
4. DEVENDRA (C.), MC LEROY (G.B.). Goat and sheep in the tropics. London, Longman, 1982. 270 p. (Intermediate Tropical Agriculture Series).
5. FITZHUGH (H. A.), BRADFORD (G.E.). Hair sheep of Western Africa and the Americas. Colorado, Winrock Int. Westview Press/Boulder.
6. LEIMBACHER (F.). Les populations ovines et caprines aux Antilles. Description et quelques critères d'identification extérieurs. Paris, ITOVIC, 1979. 3 p. (Note technique).
7. LEIMBACHER (F.). Compte rendu des opérations effectuées sur les élevages de référence de la SCACOM. ITOVIC, Paris, 1979. 12 p.
8. LEIMBACHER (F.). Programme d'amélioration génétique de l'espèce ovine à la Martinique. Essais de croisement avec la race Lacaune « viande ». Paris, ITOVIC, 1986. 10 p.
9. LEIMBACHER (F.), DUCREUX (P.). Programme d'amélioration génétique (opération pilote). Compte rendu des actions réalisées au cours de l'année 1983-1984. Paris, ITOVIC, 1985. 15 p.
10. LEIMBACHER (F.), LIABEUF (J.M.). Précisions sur la nature, l'importance et l'épidémiologie des principales maladies rencontrées chez les ovins-caprins des Antilles françaises (1979 à 1983). Colloque sur les maladies de la chèvre, Niort, France, octobre 1984. Paris, INRA, 1984. P. 731-742. (Colloques de l'INRA n° 28).
11. MAULE (J.P.). Le mouton Barbados Blackbelly. *Revue mond. Zootech.*, 1977 (24) : 19-23.
12. PORRAS PINO (D.A.) Recomendaciones para la cria de ovinos. Caracas, Ministerio de agricultura y cria Venezuela. 1979. 183 p.
13. TISSIER (M.), THERIEZ (M.). L'alimentation influence les performances de reproduction de la brebis. *Élevage*, 1976 (Numéro hors série moutons et chèvres) : 46-52.

G. Matheron ²

O. Bastien ¹

F. Leimbacher ¹

Le mouton en Martinique.

II. Croissance des agneaux sous la mère

MATHERON (G.), BASTIEN (O.), LEIMBACHER (F.). Le mouton en Martinique. II. Croissance des agneaux sous la mère. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 83-90.

Des contrôles de performances en fermes réalisés entre 1984 et 1987 dans 5 élevages de Martinique (Antilles Françaises) fournissent les croissances entre 10 et 130 jours (âge au sevrage) de 1 655 agneaux de phénotypes locaux (Black-Belly et Créole) et croisés européens. Les croisés Lacaune, et plus généralement les croisés européens, donnent de meilleures croissances et poids au sevrage que les autres phénotypes comparés. Néanmoins, cette supériorité n'est pas une règle générale dans tous les élevages. Les auteurs mettent en évidence le rôle prépondérant de la conduite du troupeau, deux fois plus important sur la croissance que le phénotype. L'étude des effets saisonniers souligne la liaison étroite qu'il y a entre la production d'herbe de qualité et la croissance des agneaux. En conclusion, les auteurs insistent sur les gains réalisables par standardisation des techniques d'élevage avant d'envisager une politique uniforme d'amélioration par croisement. *mots clés* : Mouton - Croissance à l'herbe - Race - Saison - Antilles.

INTRODUCTION

Une première partie de ce travail (4) présentait une classification morphologique des moutons présents en Martinique. Très peu de différences phénotypiques étaient observées, on notait surtout l'effet de l'élevage sur le gabarit moyen des reproductrices. Cette seconde partie, basée sur un contrôle de performances réalisé dans cinq fermes de référence depuis 1984, selon une méthodologie nationale, vient compléter l'information descriptive initiale par des résultats zootechniques.

Éleveurs, professionnels de l'élevage et organismes de développement se sont concertés afin de mettre en oeuvre, dans quelques élevages, une opération pilote de contrôle de performances (8) avec plusieurs objectifs. D'abord il fallait tester les limites d'utilisation de la procédure, adoptée par les éleveurs métropolitains pour réaliser le contrôle d'aptitude, dans un premier temps le contrôle de croissance, dans les élevages martiniquais. Ensuite, et c'est le but du travail présenté ici, il s'agissait de rechercher et de hiérarchiser les

1. Institut Technique de l'Élevage Ovin et Caprin, Habitation Bonne Mère, Ducos-Martinique.

2. IEMVT, 10 rue pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort, France

facteurs d'influence potentiels sur les données enregistrées. Enfin, nous souhaitons contribuer, par ces analyses, à la mise au point d'une méthodologie adaptée permettant de disposer d'un outil performant nécessaire à la conduite d'une politique de gestion des populations ovines dans les Antilles.

Cet article présente les premières analyses sur la croissance des agneaux sous la mère dans des systèmes d'élevage à l'herbe, suite aux enregistrements réalisés pendant quatre ans dans les élevages de référence les plus représentatifs de la diversité martiniquaise. Ce travail complète ainsi le référentiel important déjà obtenu en station (15) dans la ferme expérimentale de Ste Anne (10).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Origine des données

Les données analysées sont issues du contrôle de croissance d'agneaux effectué dans cinq élevages de Martinique ayant une conduite stabilisée (9) depuis septembre 1984 et ayant un rythme de reproduction de trois mises bas en deux ans et un sevrage à l'âge de 130 jours. Ces élevages sont situés respectivement sur les communes de Trinité, Ducos, Fort-de-France, François et Diamant (Fig. 1). Pour des raisons de commodité et de discrétion, ces élevages sont numérotés de 1 à 5 de façon aléatoire.

Variables analysées

Les pesées effectuées au voisinage de 10, 30 et 130 jours d'âge des agneaux ont été extrapolées linéairement pour obtenir les 3 poids âge-type correspondants. Ainsi les variables disponibles sont des poids à 10 et 30 jours (P10, P30) pour 1 655 individus et des poids à 130 jours (P130) pour 1 114 observations. La différence est due aux mortalités mais aussi aux ventes et autoconsommations non individualisées dans notre échantillon. Les écarts d'effectifs ne peuvent, de ce fait, être utilisables pour estimer la mortalité. A l'aide des poids âge-type, les valeurs de crois-

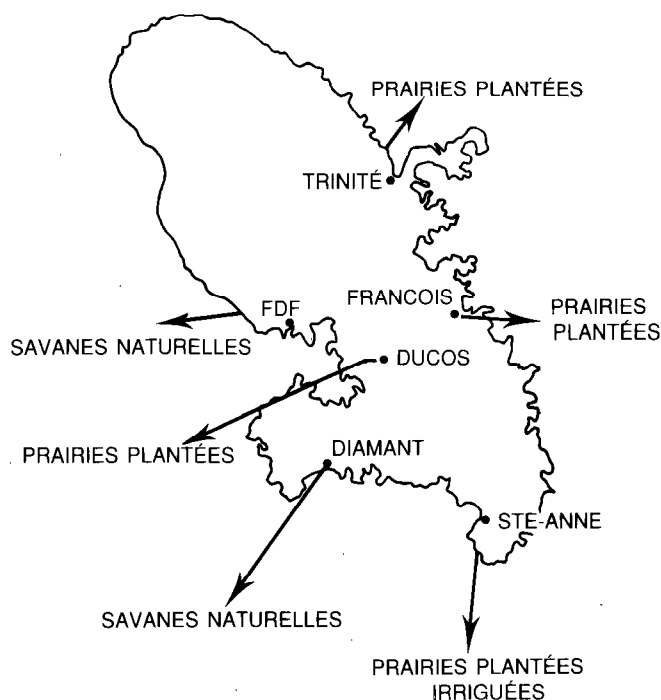


fig. 1

sance (gains moyens quotidiens) entre 10 et 30 jours (GMQ1) et entre 30 et 130 jours (GMQ2) sont calculées. Enfin l'information connue sur le mode de naissance, a permis une approximation de la prolificité.

Plusieurs facteurs de variations sont connus. Il s'agit de l'élevage (5 niveaux), du phénotype des agneaux (Black-Belly, Créole, St Martin, Blanc, croisé Européen, croisé Lacaune viande), de la catégorie de naissance (élevé au biberon, issu d'agnelle, mâle simple, double, triple, femelle simple, double, triple), de l'année de naissance (ramenée à trois niveaux: regroupement de la fin de l'année 1984 et de 1985, 1986 et 1987) et de la période de naissance (décembre-janvier, avril-mai, août-septembre).

Analyses réalisées

Les effets des différents facteurs de variation sur les variables quantitatives ont été estimés par analyse de variance à effets fixés, selon un modèle croisé avec une interaction de premier ordre (phénotype \times élevage) afin de positionner les classements des divers phénotypes intra-élevage. Les tests de comparaisons entre estimées sont réalisés selon la méthode de Scheffe. La régression progressive a été appliquée sur les résidus d'analyse de variance, afin de quantifier les liaisons entre les variables corrigées des effets principaux du modèle.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Importance relative des facteurs de variation

Le coefficient de variation des caractères mesurés (Tabl. I) est compris entre 26 et 38 p.100, avec la valeur la plus grande pour le GMQ1, et la plus faible pour le P130. Le modèle d'analyse prenant en compte les effets catégorie, élevage, phénotype, période et année de naissance et l'interaction phénotype \times élevage expliquent entre 25 (P10) et 42 p.100 (P130) de la variabilité totale. Ceci dénote l'importance de ces différents facteurs de variation dans l'expression de la valeur zootechnique globale, puisque près de la moitié des différences observées sur le P130 sont, par exemple, expliquées.

La figure 2 hiérarchise (en unité d'écart-type) la part relative de chacun de ces effets pour les trois poids âge-type. On note l'importance, déjà signalée dans la bibliographie (1), de l'effet de la catégorie de naissance (Femelles triples réduites de 35 à 40 p.100 par rapport aux mâles simples). Toujours dominant parmi les facteurs explicatifs, la prépondérance de cet effet

TABLEAU I Décomposition de la variance, coefficients de variations et part de la variance expliquée par le modèle d'analyse.

Variables	P10	P30	P130	GMQ1	GMQ2
Effectif contrôlé	1 655	1 655	1 114	1 655	1 114
Moyenne générale	4,41	7,07	15,60	127	85,5
Variance totale	2,28	4,81	17,07	2 349	836
Coefficient de variation	34 p. 100	31 p. 100	26 p. 100	38 p. 100	34 p. 100
Variance résiduelle	1,72	3,04	9,93	1 526	554
P. 100 de variance expliquée	25 p. 100	37 p. 100	42 p. 100	35 p. 100	34 p. 100

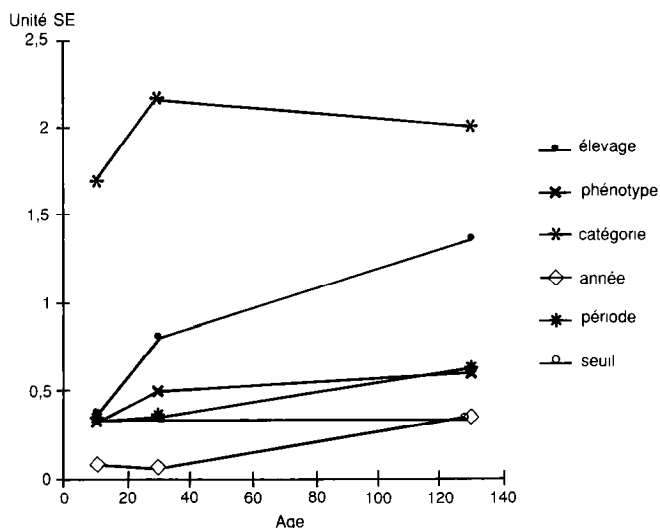


Fig. 2 : Écart maximum entre modalités des différents effets (en unités d'écart-type).

catégorie diminue lorsque l'agneau prend de l'âge et de ce fait devient moins dépendant de sa mère (20). Le phénomène remarquable, indépendamment de cet effet, est l'importance de l'élevage, par rapport aux autres facteurs pris en compte. Cet effet s'accroît avec l'âge de l'agneau. L'effet élevage est nettement supérieur à l'effet phénotype qui, par exemple à 130 jours a la même importance que celui de la période de naissance. Les tendances indiquées dans l'article précédent (4) portant sur les gabarits des brebis adultes se confirment. Elles mettent l'accent sur le rôle fondamental de l'élevage dans le résultat zootechnique, rôle bien plus important que le choix de la race.

Comparaison des différents phénotypes

La notion de phénotype est, dans la pratique, parfois approximative. En effet il s'agit d'une population hétérogène où le concept de race est difficile à considérer de prime abord (4). L'interaction phénotype × élevage est introduite dans le modèle d'analyse du fait de l'hétérogénéité des classements rencontrés d'un élevage à l'autre (Fig. 3) liée sans doute à la confusion de nomenclature évoquée ci-dessus. Pour les P10 et P30 par exemple, le plus mauvais résultat (3,49 et 5,12 kg respectivement) comme le meilleur (5,61 et 9,03 kg respectivement), tous élevages confondus, concerne le même phénotype d'agneau (croisé Européen). Il est vrai que nous avons regroupé sous cette appellation toute une série de phénotypes, que les effectifs concernés sont faibles et que ces deux poids rendent plutôt compte de la valeur laitière de la mère. C'est toutefois un élément important de réflexion pour baser une politique d'amélioration génétique par croisement avec des races importées.

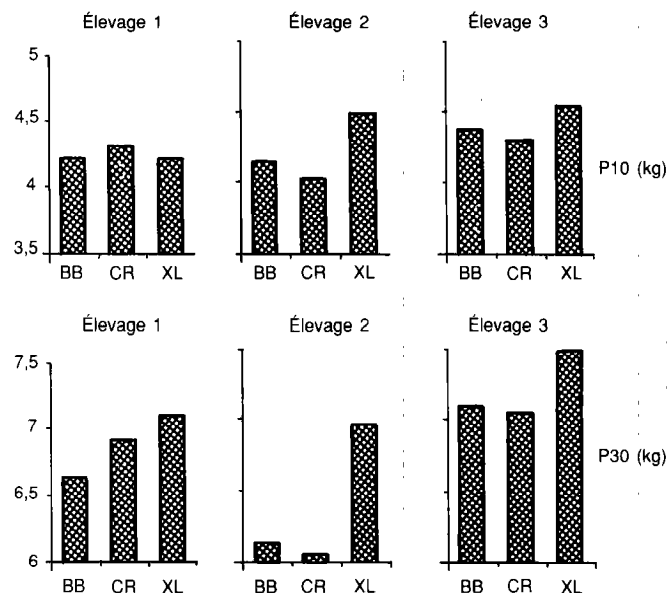


Fig. 3 : Illustration de l'interaction phénotype × élevage. Comparaison des valeurs de trois phénotypes présents dans trois élevages.

Poids et croissance entre 10 et 30 jours

Si l'on s'intéresse au poids à 10 et 30 jours (Tabl. II, Fig. 3) on observe une interaction phénotype × élevage significative. Les meilleurs phénotypes ne sont pas les mêmes d'un élevage à l'autre. La comparaison des phénotypes les mieux représentés indique pour le P10 une supériorité du croisé lacaune (présent dans trois élevages) sur tous les autres phénotypes dans l'élevage le plus mauvais, son plus mauvais classement dans un élevage moyen, et une valeur voisine du Black-Belly et du Créole dans l'élevage ayant le meilleur résultat zootechnique. Ces deux derniers phénotypes ne diffèrent pas significativement intra élevage pour le P10 et le P30. Enfin on peut noter que les valeurs moyennes observées du P30 des croisés Lacaune (7,4 kg) sont de 30 p.100 inférieures à celles rapportées par BOUIX et al. (7) en croisement terminal dans les conditions métropolitaines (10,6 kg).

La croissance entre 10 et 30 jours (Tabl. II, Fig. 3), indicateur de la production laitière de la mère (18, 17), varie de 97 g/j dans l'élevage le plus mauvais à 144 g/j dans le meilleur. Ces valeurs représentent la moitié des valeurs de 250 g/j rapportées par MOLENAT et THERRIEZ (13) dans une bibliographie référencée en métropole ou des résultats de croisement terminal avec la race Lacaune viande (241 g/j entre 0 et 30 jours) publiés par BOUIX et al. (7). L'interaction élevage × phénotype n'est pas significative. En moyenne les croisés Lacaune ou européens donnent de meilleurs résultats (140 g/j) que les autres phénotypes (125 g/j). PEART et al. (16) observent une meilleure ingestion de lait chez les croisés par rapport aux purs,

TABLEAU II Estimées du modèle d'analyse de variance.

Type d'effet (effectif)	P10	P30	P130	GMQ1	GMQ2
Élevage (signif.)	**	**	**	**	**
Élevage 1 (359)	4,3	6,9	16,3	126	89,5
Élevage 2 (195)	4,2	6,3	13,2	97	66,0
Élevage 3 (416)	4,3	6,8	13,6	122	75,1
Élevage 4 (270)	4,7	7,7	15,5	144	77,7
Élevage 5 (415)	4,5	7,4	17,4	135	100,0
Phénotype (signif.)	NS	**	**	**	**
Black-Belly (690)	4,4	6,9	15,1	122	82,2
Créole (209)	4,4	7,0	15,6	125	85,9
Saint-Martin (200)	4,5	7,1	15,7	126	84,4
Blanc (234)	4,4	7,1	15,7	126	85,6
Croisé Européen (72)	4,8	7,8	16,0	138	88,5
Croisé Lacaune (250)	4,4	7,4	17,0	142	93,9
Interaction Élevage × Phénotype	*	*	NS	NS	NS

indépendante de l'effet foetal sur la production laitière de la mère (3). On peut penser aussi que la mise en place de l'opération de développement (9), planifiée et suivie, utilisant le Lacaune comme race amélioratrice, de même que les essais d'introduction de races européennes des uns et des autres, ont conduit les acteurs de ces opérations à « choisir » leurs femelles support de croisement et/ou à leur apporter un soin tout particulier dès la naissance des produits intervenue. Ainsi les résultats sont-ils l'image d'une meilleure production laitière des femelles en meilleur état ou mieux suivies. Ceci est une tendance que l'on peut confirmer au vu des GMQ1 de ces phénotypes dans les plus mauvais élevages., où ils sont les plus forts, ce qui n'est pas le cas dans les meilleurs élevages.

Poids à 130 jours et croissance 30-130 j

Ce paramètre regroupe le potentiel de croissance des agneaux élevés à l'herbe et dans une moindre mesure les aptitudes laitières des mères (21). Selon PERRET et PELTZER (17) ce serait aussi un indicateur de précocité lié à l'aptitude bouchère. En effet, l'herbe représente durant cette période d'âges de 50 à 70 p.100 de l'énergie ingérée, part encore plus importante si le lait maternel est rationné comme dans le cas de naissances multiples (21) ou, dans nos conditions, de prairies défectueuses.

En moyenne (Tabl. II) les croisés Lacaunes et européens (94 g/j) ont des croissances significativement supérieures aux autres phénotypes (82 à 86 g/j), dans la mesure où ils ont survécu. On ne peut pas se baser, comme nous l'avons déjà signalé, sur la réduction des effectifs contrôlés, pour approcher la survie différentielle de ces deux classes de phénotypes. Il paraît important dans les contrôles à venir de définir la part

relative des effets raciaux et seuil de poids minimal à la naissance sur cette survie. En effet THERRIEZ (19) indique que 80 p.100 de la mortalité intervient entre 0 et 20 jours d'âge, en précisant, à l'instar de BERTHELON *et al.* (6) le rôle déterminant du poids à la naissance sur ce paramètre. On peut signaler aussi pour la mortalité des petits ruminants aux Antilles, la contribution importante du parasitisme interne (2) et les risques relatifs associés à l'introduction de races plus sensibles que les races locales.

Tous élevages confondus, d'un phénotype à l'autre, le P130 varie de 12 à 18 kg. Sauf dans le meilleur élevage, le croisement avec les races européennes semble améliorer le P130 par le biais d'une meilleure croissance. Les écarts maximaux entre phénotypes, intra élevage, avoisinent 2 kg soit un gain potentiel par le choix approprié de la race de 20 à 30 p.100, deux fois moindre à l'écart maximal observé entre élevages.

C'est sans doute par la standardisation des pratiques, et la vigilance des éleveurs que les progrès les plus sensibles seront réalisés, et non, dans tous les cas, par le choix systématique de la race amélioratrice miracle souvent considérée comme la panacée du développement. D'autres observations, en conditions mieux connues ou en expérimentations rigoureuses (notamment pour l'allotement des mères support) sont nécessaires pour conclure sur cet aspect.

Approche de la prolificité

Les phénotypes considérés dans cet article concernent les agneaux. Si pour les animaux jugés purs il n'y a pas trop d'ambiguïté, pour les deux types dits « croisés », les mères support sont de phénotype non

identifié, même si l'on sait qu'il s'agit de femelles de race locale Black-Belly ou Créole.

La valeur de prolificité des différents phénotypes a été approchée en considérant les effectifs contrôlés par catégorie de naissance. En écartant de l'échantillon les animaux issus d'agnelles et les agneaux élevés au biberon, la répartition entre simples, doubles et triples donne cette estimation (Tabl. III). Il s'agit probablement là d'une sous-estimation de la réalité car d'une part la taille de la mise bas n'est connue qu'à l'âge de 10 jours, et d'autre part les agneaux élevés au biberon sont surtout des triples.

Les mères Black-Belly et Créoles sont significativement plus prolifiques (écart de 0,10 agneau par mise bas) que les deux autres races pures considérées (KHI2 significatif à 1 p.100), suite à 10 à 15 p.100 de naissances doubles en plus. Le Créole et le Black-Belly ont des prolificités voisines (1,45 agneau par mise bas) avec une proportion de 40 p. 100 de mises bas doubles et 60 p. 100 de simples. Ceci confirme les observations de MAHIEU *et al.* (11) qui notent des ovulations moyennes similaires entre ces deux races locales et sont proches des résultats rapportés par MAULE (12) sur la prolificité du Black-Belly au Vénézuéla (1,43).

En ce qui concerne les animaux croisés issus de mères « locales », on ne peut réellement considérer, pour des raisons de représentativité, que les agneaux croisés Lacaune. Au vu des considérations précédentes sur la similitude des races Black-Belly et Créoles, on constate une augmentation de la prolificité (1,60 en moyenne) avec une proportion équivalente de simples et de doubles, mettant en évidence un effet d'hétérosis direct de 10 p.100 significatif ($P < 0.002$). En faisant les hypothèses précédentes sur le niveau génétique moyen des mères, il y aurait là une amélioration de la viabilité pré et postnatale des animaux croisés. Enfin il est bon de signaler la faible proportion de naissances triples allaitées par les mères de l'ordre de 4 p.100, sous estimée, comme nous l'avons déjà signalé, du

fait de la non prise en compte des agneaux élevés au biberon.

Effets catégorie période année de naissance

La figure 4 indique le pourcentage de réduction par rapport aux mâles simples des P10, P30 et P130 des autres catégories. De manière générale, la réduction est maximale à 30 jours montrant le rôle prépondérant de la compétition entre jeunes pour la production laitière. Cet effet semble s'estomper à 130 jours lorsque l'agneau ingère essentiellement du fourrage (21). En moyenne les agneaux doubles ont une réduction de poids de 25 à 30 p.100 et les triples de 35 à 40 p.100.

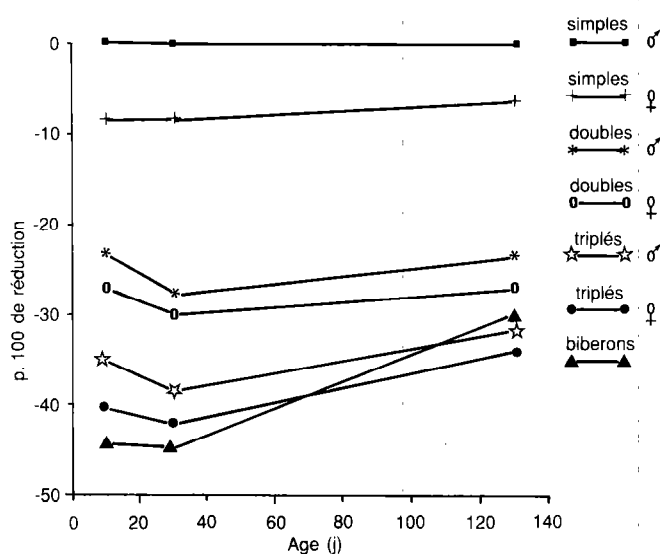


Fig. 4 : Pourcentage de réduction des poids âge-type selon la catégorie de naissance (par rapport aux mâles simples).

TABLEAU III Fréquence des mises bas simples, doubles et triples. Estimation de la prolificité des différents phénotypes.

Phénotypes	N MB (1)	P. 100 simples	P. 100 doubles	P. 100 triples	Prolificité
Black-Belly	418	56 p. 100	41 p. 100	3 p. 100	1,46
Créole	119	61 p. 100	37 p. 100	2 p. 100	1,41
Saint-Martin	124	69 p. 100	27 p. 100	4 p. 100	1,34
Blanc	139	69 p. 100	27 p. 100	4 p. 100	1,34
Croisé Européen	51	76 p. 100	22 p. 100	2 p. 100	1,24
Croisé Lacaune	137	49 p. 100	45 p. 100	6 p. 100	1,57

(1) N MB = Nombre de mises bas.

TABLEAU IV Effets période et année de naissance.

Variables	P10	P30	P130	GMQ1	GMQ2
Mois de naissance (signif.)	**	**	**	**	**
Décembre-janvier	4,3	6,9	15,0	121	84,0
Mars-avril	4,2	6,9	17,0	127	94,5
Août-septembre	4,7	7,5	15,8	135	81,8
Année de naissance (signif.)	NS	NS	**	NS	**
1984-1985	4,4	7,0	16,1	125	84,7
1986	4,3	7,0	15,7	130	93,9
1987	4,5	7,1	15,0	126	78,2

Les écarts entre mâles et femelles sont plus élevés pour les simples (8 p.100) que pour les doubles et les triples (écarts de 4 à 5 p.100). Ces écarts sont inférieurs à ceux rapportés par BENEVENT (5) du fait, sans doute, des conditions particulières d'élevage déjà discutées. Dans tous les cas, pour les doubles et les triples ces différences restent faibles par rapport aux écarts entre modes de naissance. Enfin, tous modes de naissance confondus, les agneaux élevés au biberon voient leur croissance affectée jusqu'à 30 jours (40 p.100 de réduction) et semblent ensuite faire une compensatrice classique (14) importante (pour ceux qui survivent) puisqu'à 130 jours leur poids est similaire à celui des femelles doubles.

La période de naissance (Tabl. IV) traduit, dans ce milieu tropical où se succèdent des périodes sèches et pluvieuses, les effets directs du climat, mais aussi et surtout les différences saisonnières de disponibilité en herbe de qualité (22). L'effet période de naissance est significatif et indique un avantage des P10 et P30 pour les animaux nés en août-septembre (début de la saison des pluies) avec des croissances durant le premier mois de 135 g/j, contre à peine 120 g/j pour les animaux nés en début de saison sèche (décembre-janvier), ou 125 g/j pour ceux nés en fin de saison sèche (mars-avril) qui, plus légers à 10 jours, bénéficient à 30 jours d'une certaine repousse de l'herbe (jours qui rallongent et début des pluies).

La croissance entre 30 et 130 jours est supérieure pour les animaux nés en mars-avril (95 g/j) qui, durant cette période, seront élevés en pleine saison d'herbe. Ceux nés en août-septembre, avant le début du carême, ont une croissance réduite dans la dernière partie de l'intervalle et atteignent un P130 de 15,8 kg un peu supérieur toutefois à ceux nés en décembre-janvier élevés jusqu'au sevrage en pleine saison sèche (P130 de 15 kg)

Ces résultats confirment des conclusions déjà obtenues en station (9) et classiques sur la dépendance étroite de la croissance sous la mère et de la qualité du disponible fourrager.

L'effet année (Tabl. IV) n'est significatif que sur le P130 et le GMQ2. Il apparaît une diminution du P130 entre 1984-85 et 1987 (de 16 à 15 kg) et un GMQ2 le plus faible en 1987 (moins de 80 g/j). En rappelant la grande variabilité inter annuelle des pluviométries, il s'agirait là sans doute plus d'une conséquence de ces variations que d'une diminution des niveaux zootechniques moyens. D'ailleurs, dans 2 des 5 élevages considérés, on observe une augmentation régulière des performances au cours des trois années de contrôles. Là encore l'effet de l'élevage est prépondérant et la tendance générale n'a qu'un intérêt relatif.

Liaisons entre caractères

Si l'on s'intéresse aux données brutes (Tabl. V) les liaisons entre pesées successives sont d'autant plus faibles que celles-ci sont éloignées. Le GMQ1 est plus lié au P30 qu'au P10 (0,67 contre 0,28) ; un phénomène de même nature est observé entre 30 et 130 jours. Dans tous les cas, et sans faire de corrections, près de 50 p.100 du P130 est expliqué par le P30 ou par la croissance entre 10 et 30 jours qui semble donc jouer un rôle important sur le développement de l'animal et met bien en évidence l'effet de la production laitière

TABLEAU V Corrélations entre les caractères. Données brutes (au-dessus de la diagonale) et corrigées (au-dessous de la diagonale).

	P10	P30	P130	GMQ1	GMQ2
P10	Brutes ▶	0,91	0,53	0,46	0,17
P30	0,88		0,71	0,78	0,34
P130	0,47	0,66		0,72	0,83
GMQ1	0,27	0,67	0,65		0,48
GMQ2	0,08	0,26	0,80	0,41	◀ Corrigées

du premier mois sur la croissance ultérieure de l'agneau.

La figure 5 représente, pour les données corrigées, les régressions obtenues sur le P10. Cette figure visualise l'impact du poids à 10 jours sur les deux autres poids successifs toutes corrections réalisées. On constate que plus un animal est lourd à 10 jours et plus ses P30 et P130 sont élevés, avec un accroissement d'autant plus important que le P10 est plus fort. Les écarts initiaux sont amplifiés de 17 p.100 à 30 jours et de 11 p.100 à 130 jours. Ainsi le GMQ1 est d'autant plus important que le P10 est élevé (corrélation significative de 0,27) ; ce n'est pas le cas pour le GMQ2 (0,08). D'après le tableau V, seulement 16 p.100 des différences observées sur le GMQ2 sont expliquées par le

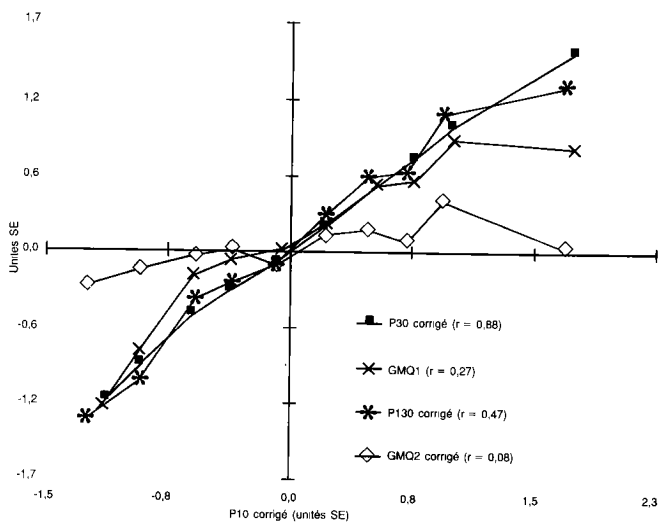


Fig. 5 : Régression des P30, P130, GMQ1, GMQ2 corrigés sur le P10 corrigé (en unités d'écart-type).

GMQ1. On peut donc considérer ces deux critères comme relativement dissociés, l'un rend bien compte de la production laitière de la mère et l'autre du potentiel de croissance de l'agneau.

CONCLUSION

Cet ensemble de premiers résultats porte sur un effectif conséquent puisque près de 1700 agneaux ont été contrôlés, et regroupe une variabilité certaine des situations rencontrées en Martinique, même s'ils ne concernent que des élevages considérés comme stabilisés. Mais il n'en reste pas moins la mise en évidence du rôle prépondérant de l'élevage dans le résultat zootechnique final. La prise en compte de situations encore plus extrêmes aurait sans doute renforcé cette première conclusion.

Le deuxième point porte sur l'intérêt relatif d'utiliser en croisement terminal des mâles de races exotiques, si l'on excepte l'aptitude de leurs descendants à survivre que nous n'avons pu approcher dans cette analyse et sur laquelle l'effort de contrôle doit porter. Leur supériorité n'est toutefois pas systématique et il est clair que seules certaines situations d'élevage vont pouvoir tirer bénéfice de l'apport de ce sang neuf.

Pour terminer, il faut souligner que les gains réalisables par une meilleure maîtrise de l'élevage sont beaucoup plus importants que ceux résultant du choix de telle ou telle race amélioratrice. Les croissances selon l'élevage passent du simple au double, ce qui n'est pas le cas entre phénotypes. Mais cela est difficile à faire admettre.

MATHERON (G.), BASTIEN (O.), LEIMBACHER (F.). Sheep in Martinique. II. Lamb growth. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 83-90.

Controls of performances carried out between 1984 and 1987 in 5 sheep flocks of Martinique (French west Indies) gave data concerning growth from the 10th to the 130th days (age at weaning) for 1 655 lambs of local phenotypes (Blackbelly and Creoles) and of european crossbreds. Lacaune crossbreds and in general european crosses have a better growth and are heavier when weaned than other breeds. However this advantage is not the rule in every farms studied. Farming technics and management of the flock are twice more explanatory on the growth than phenotype. The study of the seasonal effects indicates a strong relationship between a production of grass of good quality and the growth of lambs. In conclusion we recommend to increase and standardize the methods of farming before any attempts of improving production by the way of crosses. *Key words* : Sheep - Grass rearing - Breed - Season effect - French West Indies.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). Production laitière des chèvres créoles. Thèse de docteur ingénieur. ENSA RENNES, juin 1983. 120 p.
2. AUMONT (G.). Parasitisme interne des ruminants en Guadeloupe et Martinique. Rapport d'activité 1983. INRA Guadeloupe. 16 p.
3. AURAN (T.). Effet foetal sur la production laitière. « action conjointe des effets directs et maternels des gènes sur les caractères de production ». *Bull. tech. Génét. Anim.*, 1979 (29-30) : 194-204.
4. BASTIEN (O.), MATHERON (G.), LEIMBACHER (F.). Le mouton en Martinique. I. Description des principaux phénotypes identifiés et étude de quelques caractères morphologiques. 1ères Journées de la Rech. Ovine-caprine aux Antilles et Guyane, Fort de France, Martinique, 10-12 octobre 1988.
5. BENEVENT (M.). Croissance relative, pondérale, postnatale dans deux sexes, des principaux tissus et organes de l'agneau Mérinos d'Arles. *Annls biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1971, 11 : 5-39.
6. BERTHELON (C.), CALAVAS (D.), ARNOULD (B.), DUCROT (C.). Mortalité néonatale ; facteurs de risques et prévention. *Pâtre*, 1987 (347) : 17-20.
7. BOUIX (J.), BIBE (B.), LEFEVRE (C.), EYCHENNE (F.). Croisement terminal ; 9 races en comparaison. *Pâtre*, 1987 (342) : 19-24.
8. LEIMBACHER (F.). Optimisation des systèmes de production traditionnels dans les grands et moyens troupeaux de moutons et de chèvres de Martinique. Mise en place d'une opération pilote. 1ères Journées de la Rech. Ovine-caprine aux Antilles et Guyane, Fort de France, Martinique, 10-12 octobre 1988.
9. LEIMBACHER (F.), DUCREUX (P.) 1985. Programme d'amélioration génétique (opération pilote). Compte rendu des actions réalisées au cours des années 1983-1984. Note ITOVIC. 15 p.
10. MAHIEU (M.), 1988. Production ovine sur pâturage de *Digitaria decumbens* irrigué ou non ; résultats technico-économiques. 1ères Journées de la Rech. Ovine-caprine aux Antilles et Guyane, Fort de France, Martinique, 10-12 octobre.
11. MAHIEU (M.), JEGO (Y.), MATHERON (G.), DRIANCOURT (M.A.), CHEMINEAU (P.). Seasonal variations of oestrus behaviour and ovulation rate in creole and blackbelly ewes in the West Indies. 3rd World congress on sheep and beef cattle breeding, Paris, 1988. 3 p.
12. MAULE (J.P.). Le mouton Barbados Blackbelly. *Revue mond. Zootech.*, 1977 (24) : 19-23.
13. MOLENAT (G.), THERRIEZ (M.). Pour ou contre l'allaitement artificiel des agneaux. L'élevage, numéro hors série, moutons et chèvres, 1976 : 53-58.
14. MORAND-FEHR (P.), HERVIEU (J.), BAS (P.), SAUVANT (D.). 1983. Feeding of young goats. Proceedings of the third international conference on goat production and disease, 10-15 janvier, Tucson, Arizona, USA. P. 90-104.
15. NAVES (M.). Bilan des essais d'élevage ovine sur pâturage à *Digitaria decumbens* à la station d'essais de Ste Anne en Martinique. Rapport d'activité 1984. 50 p.
16. PEART (J.N.), DONEY (J.M.), MAC DONALD (A.J.) The influence of lamb genotype on the milk production of Blackface ewes. *J. agric. Sci.*, 1975, 84 : 313-316.
17. PERRET (G.), PELTZER (P.). La race lacaine viande ; aptitudes maternelles et qualité bouchère. *Pâtre*, 1988. (353) : 12-15.
18. RICORDEAU (G.), BOCCARD (P.). Relation entre la quantité de lait consommée par les agneaux et leur croissance. *Annls Zootech*, 1961, 10 : 113-125.
19. THERRIEZ (M.). La mortalité des agneaux : Le point de vue du zootechnicien. 7e journées de la recherche ovine et caprine, Paris, 1-2 décembre, Paris, ITOVIC SPEOC, 1982. P. 1-17.
20. THORREZ-HERNANDEZ (G.), HOHENBOKEN (W.). Relationship between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. *J. Anim. Sci.*, 1980, 50 : 597-603.
21. VAN QUACKEBEKE (E.). Agneaux en phase de finition. *Pâtre*, 1983, (309) : 39-45.
22. XANDE (A.). Influence of season on the level of intake and feeding behaviour of sheep receiving green forage in a wet tropical zone. 36th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Kallithéa, Chalcidique, Grèce, 30 sept.- 3 octobre 1985. 7 p.

F. Artus-Poliakoff ¹F. Champannet ¹M. Gayalin ¹

Production fourragère et élevage ovin à la Martinique

ARTUS-POLIAKOFF (F.), CHAMPANNET (F.), GAYALIN (M.). Production fourragère et élevage ovin à la Martinique. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 91-98.

Les résultats présentés concernent d'une part des mesures de productivité et de valeur nutritive des fourrages réalisés en fauche, en sec ou en irrigué, dans plusieurs stations de l'île, d'autre part des observations du comportement des meilleures espèces soumises au pâturage d'ovins. Une gamme d'espèces fourragères adaptées à l'élevage ovin dans les conditions des Antilles est proposée. Les espèces retenues sont : *Digitaria decumbens*, *Cynodon nlemfuensis* et le *Brachiaria humidicola* pour le pâturage ; *Panicum maximum* cv Hamil local et *Pennisetum purpureum* pour la fauche. **Mots clés :** Production fourragère - Rendement - Valeur alimentaire - Fauche - Ovin - Martinique.

INTRODUCTION

L'élevage ovin-caprin est généralement pratiqué de manière extensive. La chèvre et le mouton sont en effet considérés comme d'excellents valorisateurs des terres pauvres (zones sèches, sols peu profonds). Il en est de même aux Antilles et à la Martinique où les troupeaux ovins et caprins exploitent traditionnellement les parcours, friches ou savanes naturelles des régions sèches.

Il est apparu cependant ces dernières années, une volonté d'amélioration de la productivité de l'élevage ovin-caprin qui se traduit, dans ces îles où la surface disponible est limitée, par une intensification fourragère.

Conditions de réussite de l'intensification fourragère

Celle-ci peut atteindre plusieurs niveaux :

1. L'optimisation de la gestion des pâturages (ajustement du chargement, rotation ...) ;
2. L'introduction de légumineuses dans les savanes naturelles : cette technique, qui théoriquement doit améliorer à la fois la valeur nutritive et la production en saison sèche, n'a pas rencontré le même succès

que dans d'autres régions (Australie). Son étude est en cours par l'INRA en Guadeloupe pour l'élevage bovin allaitant ;

3. L'implantation d'espèces améliorées est le moyen d'intensification le plus significatif. Elle est indispensable dans les zones humides (plus de 1 700 mm/an) où les savanes naturelles à *Axonopus compressus* et *Paspalum conjugatum* sont peu recherchées par les animaux et de faible valeur nutritive. Elle est souhaitable dans les zones plus sèches (moins de 1 700 mm/an) où les savanes naturelles à « petit foin » (*Dichantium* sp.), quoique très bien consommées, sont de valeur nutritive moyenne et relativement peu productives. Les espèces naturelles supportent à la fois les mauvaises techniques d'exploitation et le surpâturage mais, dans les sols suffisamment profonds tout au moins, elles sont beaucoup moins productives et plus irrégulières que les espèces améliorées ;

4. La fertilisation et l'irrigation. Elles ne doivent être utilisées qu'avec les espèces améliorées qui sont justement sélectionnées pour leur bonne réponse à ces facteurs puissants d'intensification. Elles permettent à la fois une augmentation et une régularisation de la production fourragère. Les résultats sont, dans ces conditions, une augmentation et une régularisation de la production animale (de 200 kg/ha/an en sec à 1 000 kg/ha/an en irrigué à la SECI de Sainte-Anne) (3) ;

5. La fauche du fourrage et sa distribution en vert permettent une augmentation de près de 40 p.100 de la production animale par unité de surface. Il est possible d'éviter le gaspillage du fourrage proposé. Cette technique, comme le report fourager sous forme de foin ou d'ensilage, est exigeante en temps et/ou en équipement.

Le choix d'un fourrage amélioré est une question complexe. Il est nécessaire de tenir compte non seulement des conditions pédo-climatiques, mais aussi du mode d'exploitation retenu : certaines espèces sont mieux adaptées au pâturage des ovins, d'autres conviennent mieux à l'affouragement en vert, d'autres enfin conviennent mieux à l'ensilage ou au foin. Dans des conditions données de milieu et d'utilisation, une bonne espèce fourragère sera :

— productive : productivité annuelle et aussi saisonnière ;

1. CEMAGREF, Groupement Outre-Mer, BP 694, 97262 Fort de France cedex.

F. Artus-Poliakoff, F. Champannet, M. Gayalin

— de bonne qualité : rapport feuille/tige et teneur en matière sèche élevés, bonne valeur alimentaire ;

— persistante, c'est-à-dire tolérante ou résistante aux parasites, aux irrégularités climatiques (sécheresse, excès d'eau) et au pâturage et/ou à la fauche ;

— facile à installer : que ce soit par plantation ou par semis.

Les résultats présentés ici tendent à établir une gamme d'espèces fourragères adaptées à l'élevage ovin dans les conditions de la Martinique. Résultats que l'on peut, en partie au moins, extrapoler aux Antilles. Ils concernent d'une part des mesures de productivité et de valeur nutritive réalisées en fauche, en sec ou en irrigué, dans plusieurs stations de l'île, d'autre part des observations du comportement des meilleures espèces soumises au pâturage par des ovins.

Potentialités des espèces fourragères en fauche

Essais irrigués de Croix-Rivail

Depuis mars 1984, un dispositif expérimental est en place à la station de Croix-Rivail visant à étudier l'implantation, le développement, les performances et la pérennité de 20 graminées fourragères locales ou introduites, semées ou plantées.

Dans cette expérimentation, les espèces comparées sont installées sur des parcelles de 22,5 m² réparties

au hasard sur 4 blocs répétitifs. Elles sont soumises à des conditions d'exploitation relativement intensives :

— coupe tous les 28 jours, soit 13 fois par an, hauteur de coupe à 15 cm ;

— fumure de 60-20-40 unités de N-P-K à chaque coupe au cours de la première année, ramenée à 45-15-30 à partir de la deuxième année ;

— irrigation d'appoint en période de carême de 35 mm par semaine.

Productivité totale

A l'issue des deux premières années (Tabl. I), 15 espèces restaient en place, les autres ayant régressé et disparu : *Brachiaria mutica* (Para), *Pennisetum clandestinum*, *Setaria anceps* (cv *Nandi* et cv *Kazungula*).

Les graminées les plus productives produisent entre 30 et 36 tonnes de matière sèche (MS) par an, parmi lesquelles se distinguent le *Panicum maximum* cv local, le *Brachiaria decumbens*, le *Digitaria decumbens* et le *Panicum maximum* cv *Hamil*.

Le taux de matière sèche moyen de l'ensemble des espèces est compris entre 23 et 24 p.100 sauf pour les *Cynodon* qui dépassent 30 p.100 et le *Digitaria decumbens* et le *Brachiaria humidicola* qui n'atteignent pas 22 p.100 (1).

Après quatre années d'exploitation (Tabl. II), 8 espèces seulement se sont maintenues. Les autres ont régressé progressivement sous un important salissement.

TABLEAU I Productivité de quinze espèces au cours des deux premières années d'implantation à Croix-Rivail. Coupe à 28 jours, fumures 60-20-40 puis 45-15-30 NPK par coupe.

Espèces	Production totale/an tonnes MS/ha	Taux de matière sèche (p. 100)
<i>Panicum maximum</i> cv <i>Hamil</i>	35,9 a	23,7
<i>Brachiaria decumbens</i>	35,5 a	24,9
<i>Digitaria decumbens</i>	33,3 a b	21,3
<i>Panicum maximum</i> cv local	32,8 a b	23,4
<i>Chloris gayana</i> cv <i>Pioneer</i>	30,7 b	23,0
<i>Chloris gayana</i> cv <i>Callide</i>	30,6 b	23,1
<i>Brachiaria humidicola</i>	30,4 b	22,0
<i>Panicum maximum</i> cv GP	30,0 b	23,4
<i>Paspalum plicatulum</i>	27,7 c	23,0
<i>Panicum maximum</i> cv G	25,9 c	24,6
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv N	25,4 c	22,6
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv A	25,5 c	24,3
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	22,7 c	30,8
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv G	22,4 c	24,3
<i>Cynodon dactylon</i>	17,9	32,0

TABLEAU II Productivité de huit espèces sur 3 années d'expérimentation à Croix-Rivail. Coupe à 28 jours, fumure 45-15-30 NPK par coupe.

Espèces	Production totale/an tonnes MS/ha	Taux de matière sèche (p. 100)
<i>Panicum maximum</i> cv local	33,1 a	24,3
<i>Digitaria decumbens</i>	30,1 b	21,2
<i>Brachiaria decumbens</i>	29,5 b	24,1
<i>Paspalum plicatulum</i>	28,8 b c	21,8
<i>Panicum maximum</i> cv Hamil	28,0 b c	23,9
<i>Brachiaria humidicola</i>	27,9 b c	21,5
<i>Panicum maximum</i> cv GP	25,5 c	22,6
<i>Panicum maximum</i> cv G	19,1	24,3
<i>Pennisetum purpureum</i>	33,0	18,3

Les chiffres suivis d'une même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de probabilité 0,05 (analyse de variance et test de Newmann-Keuls).

Leur manque d'agressivité vis à vis des adventices est dû, soit à un manque de tolérance à l'excès d'eau en saison humide (cas du *Chloris* et des *Cenchrus*, espèces de climat plus sec), soit à un manque de résistance à la fauche (cas du *Cynodon nlemfuensis* qui se comporte par ailleurs très bien au pâturage).

Pour les trois dernières années, seul se détache le *Panicum maximum* local avec 33 t de MS/ha/an. Les petites Guinéennes ont des rendements faibles (19 à 25 tonnes), alors que l'ensemble des autres espèces produisent en moyenne entre 28 et 30 tonnes de matière sèche par hectare.

A titre de comparaison, le Merker produit, dans la même situation mais avec un rythme de coupe de 49 jours, en moyenne 33 tonnes de MS/ha/an à 18,3 p.100 de MS.

Variations saisonnières

Même dans notre essai où l'irrigation supprime le facteur limitant qu'est l'eau en saison sèche, la production fourragère reste largement saisonnière (2).

Certaines espèces sont plus sensibles que d'autres (Tabl. III), telles le *Digitaria decumbens* (+ 32 à - 33 p. 100) et le *Brachiaria humidicola* (+ 31 à 42 p. 100). C'est le *Brachiaria decumbens* qui présente la meilleure régularité de production (+ 15 à - 13 p. 100).

Valeur alimentaire

Parmi les espèces étudiées (Tabl. IV), les *Brachiaria decumbens* et *humidicola* se distinguent par leur

TABLEAU III Variation saisonnière de la productivité de huit espèces de graminées.

Espèces	Rdt moyen par coupe t MS/ha p. 100	Av.-Mai-Ju. t MS/ha p. 100	Jt.-Ao.-Se. t MS/ha p. 100	Oc.-No.-Dé. t MS/ha p. 100	Ja.-Fé.-Ma. t MS/ha p. 100
Bd	2,27 100	2,37 104	2,61 115	1,98 87	2,12 93
Bh	2,15 100	2,39 111	2,81 131	2,15 100	1,25 58
Dd	2,31 100	2,44 106	3,06 132	2,23 103	1,54 67
PmG	1,46 100	1,51 103	1,81 123	1,40 96	1,16 79
PmGP	1,96 100	2,12 108	2,25 115	1,43 73	2,05 105
PmH	2,15 100	2,57 120	2,62 122	1,79 83	1,66 77
PmL	2,54 100	2,54 100	3,00 118	2,46 97	2,18 86
Pp	2,21 100	2,35 106	2,65 120	1,96 89	1,92 87
Moyenne	2,14 100	2,29 107	2,60 122	1,92 90	1,73 82

F. Artus-Poliakoff, F. Champannet, M. Gayalin

TABLEAU IV Valeur alimentaire de quelques espèces de graminées fourragères. Coupe à 28 jours, fumure 45-15-30 NPK par coupe.

Espèces	UFV	UFL	PDIE g/kg MS	PDIN g/kg MS	MAT g/kg MS	DIV p. 100
Bd	0,68	0,76	82	70	107	66,1
Bh	0,66	0,74	82	70	108	64,9
Bm	0,56	0,65	76	68	104	59,3
CcA	0,62	0,70	84	78	120	62,5
CcG	0,58	0,67	80	74	111	60,7
CcN	0,61	0,70	84	78	120	63,3
CgC	0,51	0,60	73	67	103	56,5
CgP	0,51	0,60	76	71	110	56,0
Cd	0,48	0,58	79	81	124	53,8
Cn	0,60	0,69	83	77	119	60,5
Dd	0,56	0,65	79	74	114	59,7
PmG	0,60	0,67	79	73	113	61,9
Ppu	0,60	0,68	72	59	91	61,7
PmG	0,57	0,66	77	70	109	60,1
PmH	0,51	0,59	76	72	112	57,5
PmL	0,49	0,60	74	71	110	56,6
Pp	0,40	0,50	71	72	110	49,9

bonne valeur énergétique (0,68 et 0,66 UFV) due à une digestibilité élevée (une DIV de 66 et 65 p.100), mais leur faible teneur en MAT ne leur donne qu'une faible valeur azotée (PDIN de 69 g/kg de MS).

Le *Digitaria decumbens* a une faible valeur énergétique (0,56 UFV) à cause d'une digestibilité assez faible (DIV : 59,7 p.100). Par contre, sa bonne teneur en MAT (114 g/kg de MS) lui confère une bonne valeur azotée (PDIN : 74 g/kg de MS, PDIE : 79,5 g/kg de MS).

Les *Panicum maximum* cv *Hamil* et local (Herbes de Guinée à grand développement) ont une valeur azotée moyenne (72 et 71 g de PDIN/kg de M.S.) mais leur valeur énergétique est faible (0,51 et 0,49 UFV) à cause d'une faible digestibilité.

Le *Paspalum plicatum* a une très faible digestibilité (DIV = 49,9 p. 100) et une mauvaise valeur énergétique (0,40 UFV).

Le *Pennisetum purpureum* (Merker), alors qu'il a une valeur énergétique assez bonne (0,60 UFV), présente une très mauvaise valeur azotée (58,7 g de PDIN).

Essais multiloaux en sec

Un dispositif expérimental est installé depuis 1986. Ces essais ont pour but d'observer le comportement des meilleures espèces fourragères dans des conditions pédo-climatiques variées (Tabl. V).

Les cinq espèces comparées dans chaque site sont installées sur des parcelles de 21 m² réparties au hasard sur 4 blocs répétitifs. Elles sont soumises à un rythme d'exploitation semi-intensif :

- fauche tous les 42 jours ;
- 42-14-28 Unités de N-P-K après chaque coupe quelle que soit la saison ;
- pas d'irrigation en saison sèche.

Productivité locale

Les résultats des deux premières années (Tabl. VI) montrent une bonne homogénéité des rendements des *Brachiaria decumbens*, *Digitaria decumbens* et

TABLEAU V Caractéristiques des essais multiloaux.

	Le Carbet	Le Lorrain	Gros-Morne	Riv.-Pilote
Situation	Nord Caraïbe	Nord Atlantique	Centre	Sud
Pluviométrie	1 088 mm	2 187 mm	2 146 mm	1 799 mm
Sol	Alluvions sableuses	S. Brun rouille peu évolué	S. à Allophane	Sol rouge sur tufs
Espèces	Bd Cg Cn Dd PmH	Bd Bh Cn Dd PmH	Bd Bh Cg Dd PmH	Bd Cg Cn Dd PmH

Panicum maximum cv *Hamil*: entre 22 et 28 t de MS/ha/an quelle que soit la situation. Seuls le *Brachiaria humidicola* et dans une moindre mesure le *Brachiaria decumbens* produisent davantage au Gros-Morne où ils atteignent respectivement 37 et 33 t de MS/ha/an.

Les faibles performances du *Cynodon nlemfuensis* (5 à 10 t de MS/ha/an) et du *Chloris gayana* (10 à 11 t de MS/ha/an), pourtant en zone relativement sèche, confirment leur mauvais comportement à la fauche.

TABLEAU VI Production annuelle. Coupe à 42 jours ; 42-12-21 unités de NPK par coupe.

	Le Carbet t MS/ha	Le Lorrain t MS/ha	Gros-Morne t MS/ha	Riv.-Pilote* t MS/ha
Bh	—	26,7	37,2	—
Bd	21,8	23,5	33,4	22,6
Dd	21,4	25,8	22,4	27,4
Pm	26,0	23,9	28,7	21,3
Cn	8,7	10,4	16,7	5,2
Cg	11,2	—	—	10,4

* Sur une année.

Variations saisonnières

Quel que soit le site et quelle que soit la variété, l'amplitude de variation de la productivité est très forte de 0 à 9 t de MS/ha/coupe (Fig.1).

L'effet du carême est variable selon l'année (carême 87 très marqué-carême 88 peu marqué) et selon le site :

— au Carbet où le climat est sec et où les sols n'ont pas de réserve hydrique (sable) la production est presque nulle en saison sèche ;

— au Gros Morne où la pluviométrie est plus régulière, la production de ces espèces améliorées se maintient à plus de 2 t de MS/ha/cycle ;

— le Lorrain et Rivière-Pilote occupent des positions intermédiaires.

Au vu des résultats des deux premières années, et si l'on exclut le *Cynodon* et le *Chloris*, il semble que toutes les espèces aient le même comportement saisonnier. On observe simplement un bon comportement du *Brachiaria decumbens* lors du carême 87 et du *Panicum maximum* dans les sols secs mais bien drainés du Carbet.

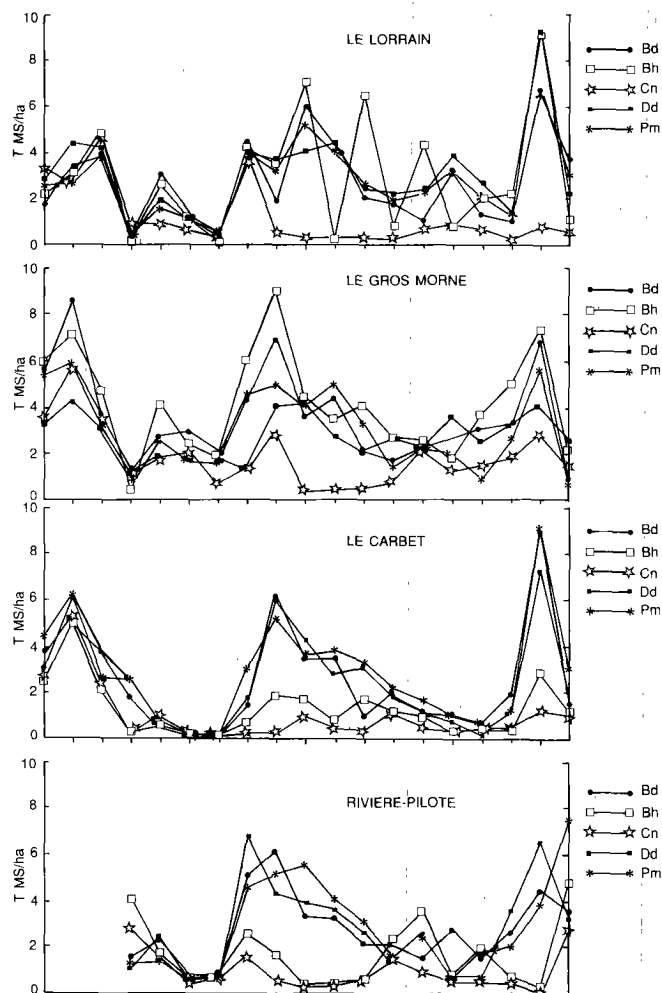


Fig. 1 : Essais multilocaux. Production par coupe.

Potentialités des espèces fourragères au pâturage

Pâturage et ovins

La réaction d'une espèce fourragère est différente selon qu'elle est soumise à la dent de l'animal ou à la fauche. Le comportement de l'animal vis-à-vis du pâturage est lié à plusieurs facteurs :

— la charge animale et la pression de pâturage exercée qui conditionnent l'intensité du pâturage ;

— la nature des espèces fourragères proposées, dont l'appétence oriente le choix de l'animal. On peut établir une échelle de préférence pour les ovins : BITPOAβ *Brachiaria humidicola*, *Digitaria decumbens*,

F. Artus-Poliakoff, F. Champannet, M. Gayalin

Cynodon nlemfuensis, *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens* ;

— l'espèce animale : les ovins sont capables d'une part de pâturer plus bas que les bovins et de maintenir une ingestion constante sur une pelouse rase, d'autre part de sélectionner plus efficacement une ration contenant une forte proportion de feuilles vertes.

C'est ainsi que certaines espèces peuvent paraître mieux adaptées que d'autres au pâturage des moutons du fait de leur structure morphologique. C'est le cas des plantes rampantes à stolons et tiges fines comme les *Cynodon* et les *Digitaria* que l'on peut opposer aux plantes en touffes comme les *Panicum* à grand développement (Hamil ou local) et les *Pennisetum* (Merker).

Suivis de comportement d'espèces fourragères pâturées

Les études de comportement des espèces améliorées au pâturage sont indispensables, mais très lourdes à mettre en place. Elles ne concernent souvent qu'un nombre restreint d'espèces.

Comparaison Pangola/Star grass à Sainte-Anne

La Station d'Essai en Cultures Irriguées de Sainte-Anne a mis en place en 1987, en collaboration avec l'INRA, une expérimentation visant à comparer le comportement du *Digitaria decumbens* (Pangola) et du *Cynodon nlemfuensis* (Star Grass) soumis au pâturage, d'une part, d'un troupeau de brebis allaitantes (37-40 mères/ha), d'autre part, d'un troupeau d'agneaux à l'embouche (1 200-1 500 kg de PV/ha). Les parcelles sont irriguées et reçoivent 450-150-300 unités de N-P-K par an.

Les premiers résultats d'estimation du rendement par pesée géométrique donneraient un léger avantage au Star Grass qui serait plus productif. Mais il est beaucoup trop tôt pour conclure sur un essai qui n'a pas encore un an ! (4)

Suivi de parcelles améliorées à Trinité

Le comportement de 4 espèces introduites est observé en mesurant la disponibilité en matière sèche à l'entrée des animaux : *Brachiaria decumbens* et *Cynodon nlemfuensis*, depuis 1986, *Brachiaria humidicola* et *Digitaria decumbens* depuis 1988.

Sur cette exploitation non irriguée mais bien arrosée (1900 mm/an), le chargement est peu élevé (phase d'installation de prairies améliorées : 11 puis 13 brebis/ha). Les parcelles subissent des rotations régulières

et reçoivent une fumure équilibrée (115-37-77 N-P-K/ha/an).

Dans ces conditions, le disponible est toujours important, même en saison sèche, la persistance des espèces introduites est excellente (Fig. 2), et toutes les espèces sont bien acceptées par les moutons.

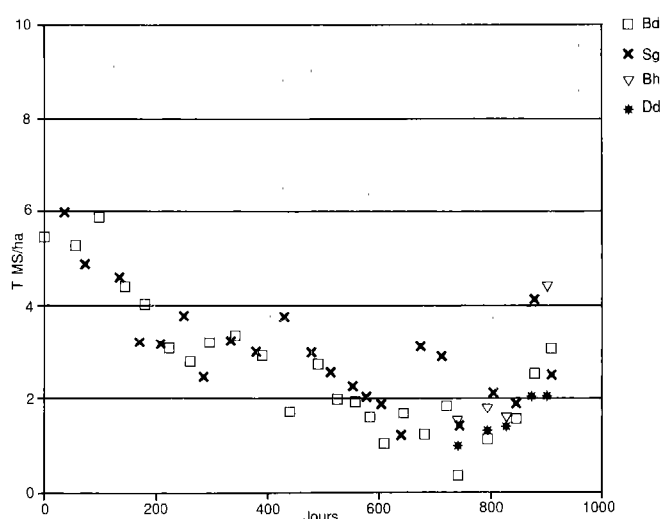


Fig. 2 : Foyer de charité. Disponible par coupe.

Problèmes de toxicité

L'apparition de phénomènes de toxicité (photosensibilisation) sur des moutons pâturant des prairies de *Brachiaria decumbens* âgées (plus de 6 mois de repousse) conduit à écarter cette espèce de la gamme fourragère adaptée à l'élevage ovin, malgré ses qualités.

Cette intoxication est provoquée par un champignon, *Pithomyces chartarum*, qui se développe sur la litière des prairies âgées et dont les spores contiennent une toxine provoquant de sévères lésions du foie pouvant entraîner la mort de l'animal.

CONCLUSION

On dispose actuellement aux Antilles, pour l'intensification fourragère en élevage ovin, d'une large gamme d'espèces adaptées aux conditions pédo-climatiques et aux systèmes d'exploitations (Tabl. VII).

Pour une utilisation en fauche, on pourra utiliser les *Panicum maximum* cv *Hamil* ou local et le *Pennisetum*

TABLEAU VII Caractéristiques des principales graminées pour les ovins.

Espèces	Productivité		Valeur alimentaire		Implantation	Exploitation	
	Totale	Saisonnière	Énergie	Azote		Pâturage	Fauché
<i>Digitaria decumbens</i>	Bonne	Très irrég.	Faible	Bonne	Boutures de stolons	Très bon	Moyen
<i>Cynodon nlemfuensis</i> (Star grass)	Faible en fauche	Irrégulière	Bonne	Bonne	Boutures de stolons	Très bon	Mauvais
<i>Brachiaria humidicola</i>	Bonne	Très irrég.	Très bonne	Moyenne	Semis ou Boutures de stolons	Bon	Moyen
<i>Panicum maximum</i> Local	Très bonne	Irrégulière	Faible	Moyenne	Éclats de souche	Moyen	Très bon
<i>Panicum maximum</i> Hamil	Bonne	Très irrég.	Faible	Moyenne	Éclats de souche ou semis	Moyen	Très bon
<i>Pennisetum purpureum</i> (Merker)	Très bonne	Très irrég.	Faible	Mauvaise	Boutures de tiges	Mauvais	Très bon
<i>Brachiaria decumbens</i>	Bonne	Régulière	Très bonne	Moyenne	Semis	A déconseiller pour les ovins	

purpureum (Merker) qui sont particulièrement intéressants par leur très forte productivité qui compense leur médiocre valeur alimentaire.

Pour le pâturage, on utilisera le *Digitaria decumbens* et le *Cynodon nlemfuensis* (Star Grass) qui ont une bonne valeur alimentaire et un bon comportement sous la dent de l'animal. Leur implantation est cependant coûteuse car il n'est pas possible de les semer.

On pourra utiliser également le *Brachiaria humidicola* qui peut se semer et qui présente une bonne valeur alimentaire. De plus, il est très apprécié par les moutons.

Il est cependant nécessaire de poursuivre les expérimentations et tout particulièrement celles concernant le comportement des nouvelles espèces au pâturage.

ARTUS-POLIAKOFF (F.), CHAMPANNET (F.), GAYALIN (M.).
Fodder production and sheep breeding in Martinique. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 91-98.

The authors present the results concerning productivity and nutritive value of cut tropical forages, irrigated or not, in several parts of the islands of the French West Indies. On the other hand, observations upon reactions of the best species grazed by sheep are presented. The chosen species are *Digitaria decumbens*, *Cynodon nlemfuensis* and *Brachiaria humidicola* for grazing pastures; *Panicum maximum* cv Hamil and the local one and *Pennisetum purpureum* for mowed forages. **Key words** : Fodder production - Yield - Nutritive value - Mowing - Sheep - Martinique.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARTUS (F.). Comportement de graminées fourragères dans les conditions de la Martinique. Premiers résultats. CEMAGREF Outre-Mer, 1987 (Étude n° 16).
2. CHAMPANHET (F.). Productivité et valeur alimentaire saisonnières de 5 graminées tropicales à la Martinique. In : Symposium International sur l'Alimentation des Ruminants en milieu Tropical, Pointe à Pitre 2-6 juin 1987.
3. MAHIEU (M.). Bilan de l'expérimentation ovine à la SECI (1979-1986). 1986.
4. PAULE (B.). Comparaison de deux types de fourrages : *Digitaria decumbens* et *Cynodon nlemfuensis*. Rapport d'activité de la SECI.

Élevage à l'herbe des chevreaux Créole après le sevrage

G. Alexandre ¹

ALEXANDRE (G.). Élevage des chevreaux Créole après le sevrage. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 99-104.

Plusieurs essais concernant l'amélioration de l'élevage à l'herbe des chevreaux Créole après leur sevrage sont menés avec le Pangola (*Digitaria decumbens*). En zone humide et en stabulation libre, les niveaux d'ingestion très faibles (20.6 et 20.7 g MS/kg^{0.75} respectivement pour des mâles et des femelles) sont en étroite relation avec le taux de MS du fourrage (15 p.100 à 22) et induisent des croissances très médiocres (respectivement 14 et 8 g/j). Une étude menée au pâturage en zone sèche, selon 3 pressions de pâturage différentes, avec des chevrettes en croissance montre que, pour des quantités de Pangola « utile » proposées par animal et par jour (830, 1 030 et 1 770 g de MS de feuilles), la croissance observée durant 10 semaines est de 37, 46 et 52 g/j. Une comparaison entre le Pangola et le Pangola-Sirato (*Macroptilium artropurpureum*) est menée avec des mâles en croissance (8,5 à 20 kg). Le chargement varie de 900 et 1 400 kg/ha de l'entrée à la sortie du système. Aucune différence n'est apparue, les GMQ moyens obtenus sont respectivement 51.7 + 26.0 g/j et 44.3 + 18.4 g/j (P>0.05). Les facteurs de variations (âge des animaux, effet de l'irrigation et de l'invasion par les adventices) sont discutés. Le pâturage en avant des jeunes chevrettes sevrées leur permet d'avoir un meilleur choix alimentaire : elles ont deux fois plus de fourrage à leur disposition (2,58 kg MS/animal/j) et de meilleure qualité (33,3 p. 100 de feuilles, 47,5 p. 100 de tiges et 19,2 p. 100 de débris pour les jeunes pâturant en avant et 24,7 p. 100, 54,0 p. 100 et 21,3 p. 100 pour celles pâturant après). En conséquence, la croissance est meilleure que celle des témoins (+ 44,9 vs + 30,7 g/j). *Mots clés* : Pâturage - Chevreau - Chèvre Créole - Croissance - Alimentation des animaux - Valeur nutritive - *Digitaria decumbens*.

INTRODUCTION

Hormis les problèmes pathologiques, parmi les facteurs du milieu qui freinent la production des petits ruminants dans les zones tropicales, la nutrition est de loin le plus important. Ce facteur est souvent considéré comme limitant que ce soit pour les chèvres en Ouganda (11) ou aux îles Fidji (7). DEVENDRA en 1979 (5), rapportant la situation en Asie du Sud Est, explique que, dans les systèmes les plus répandus, les chèvres paissent en liberté sur des parcours très pauvres.

Dans les conditions d'élevage de la Guadeloupe, les animaux reçoivent une ration essentiellement constituée de fourrages naturels (savanes à base de « petit foin » *Dichanthium caricosum*) ou cultivés (*Panicum maximum*, *Digitaria decumbens*, *Brachiaria* spp. etc.)

1. INRA, Station de Recherches Zootechniques, BP 1282, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex.

de valeur alimentaire faible à médiocre (12). La production de viande caprine en plein essor depuis une dizaine d'années est obtenue au sein de systèmes allant du traditionnel au moderne (2). Un intérêt de plus en plus croissant est porté à des modèles intensifs de production : dans ce cadre-là, la complémentarité azotée est un des premiers problèmes à résoudre pour améliorer les performances animales, précisément pour les chèvres allaitantes et leurs jeunes en croissance (1).

L'apport complémentaire d'aliments concentrés industriels est coûteux dans nos conditions locales, près de 4,40 F/UFL et 4,50 F/100 g PDI. Des modèles d'élevages des animaux, à moindre coût, sont testés à la Station de Recherches Zootechniques du CRAAG, et sont basés sur des systèmes essentiellement herbagers. Les freins à l'utilisation optimale des fourrages tropicaux, exploités de façon intensive, sont leur faible valeur alimentaire et les niveaux d'ingestion réduits. Ces problèmes sont d'autant plus importants avec des jeunes animaux en croissance ayant une capacité d'ingestion réduite et en corollaire des besoins élevés. Ce rapport fait la synthèse de nos travaux dans ce domaine.

Élevage en stabulation

Dans l'élevage expérimental de Duclos, situé en zone humide de la Guadeloupe (2760 mm/an), les animaux sont élevés après le sevrage en stabulation libre, sur caillebotis en bois. Ils reçoivent une ration de base constituée de Pangola (*Digitaria decumbens*), exploité à 28 jours d'âge repoussé et distribué en un repas à volonté (30 p. 100 refus) dans une auge collective (4).

Les niveaux d'ingestion moyens journaliers (Fig. 1) varient corrélativement avec le taux de matière sèche (MS) dans le fourrage dont les valeurs très faibles sont extrêmement fluctuantes durant la période pluvieuse de l'année (15.5 p. 100 à 22 p. 100 de MS). Les niveaux d'ingestion moyens du fourrage de chevreaux mâles et femelles recevant en plus 150 g/tête/jour d'un aliment concentré du commerce (0.86 UFL et 115 g PDIN/kg) atteignent près de 21 g MS/kg^{0.75} (20.6 et 20.7 g MS/kg^{0.75} respectivement). Face à ces niveaux d'ingestion très insuffisants, les résultats de croissance sont très faibles : 14 g/j pour les mâles et 8 g/j pour les femelles.

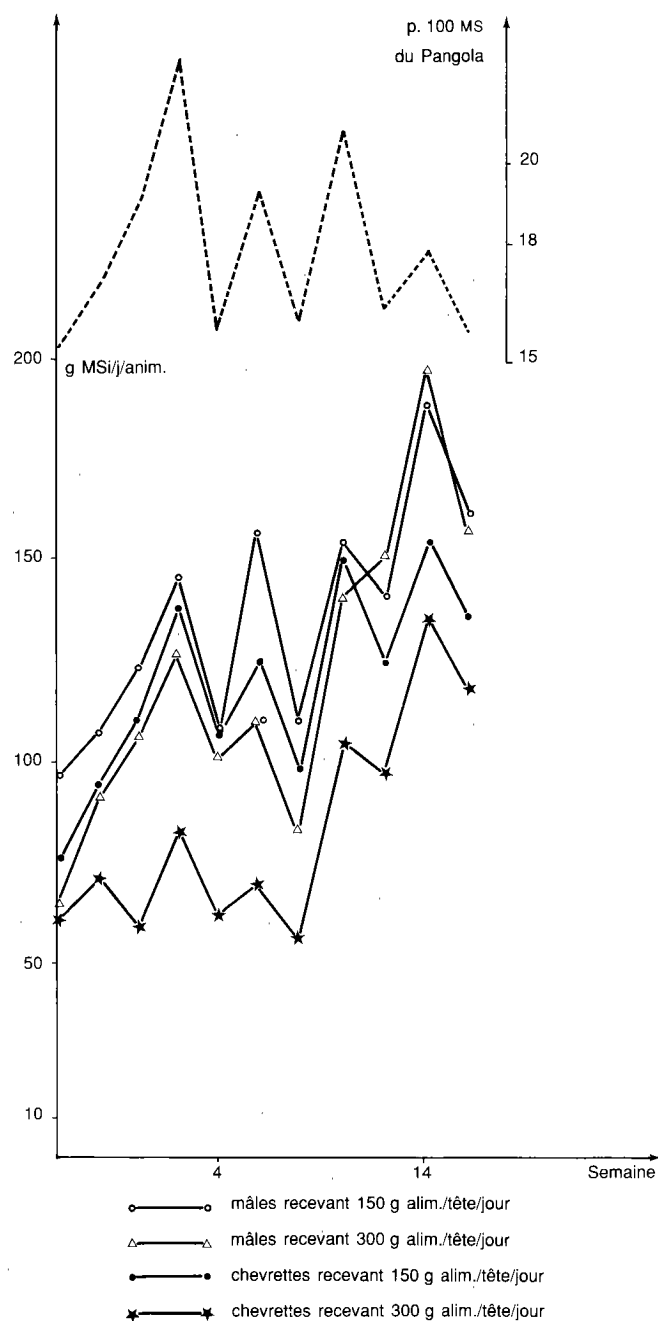


Fig. 1 : Évolution dans le temps du taux de matière sèche (MS) du Pangola et des niveaux d'ingestion (g/MS par animal et par jour) par les différents chevreux Créole.

La qualité de l'aliment proposé, le taux de refus et les problèmes de comportement à l'auge et en stabulation expliquent les difficultés d'élevage des animaux en stabulation à base uniquement de fourrage vert en saison humide. La distribution d'un fourrage fané voire même ressuyé pendant 12 h améliore très sensiblement les niveaux d'ingestion (résultats non

publiés). Cependant, ce problème ne concerne qu'une minorité d'éleveurs en Guadeloupe puisque l'élevage au pâturage est le mode d'élevage le plus répandu.

Modes de pâturage

Trois systèmes de pâturage à niveau d'intervention variable de l'éleveur et à différentes pressions de pâturage ont été testés à Gardel en zone sèche de la Guadeloupe (1280 mm/an) avec des chevrettes créoles en période de croissance péri-pubertaire (4).

Les animaux ont exploité le Pangola âgé de près de 21 jours de repousse, selon un chargement voisin de 1 000 kg pv/ha. Trois lots de chevrettes ont pâturé sur quatre, sept et une parcelles selon une fréquence de déplacement respectivement de 1 fois/semaine, 2 fois/semaine et de 1 fois/jour. Dans ce dernier cas, les animaux ont été conduits au piquet (1,40 m de corde). Ils avaient à leur disposition respectivement près de quatre, cinq et six m² de pâturage par animal et par jour (tabl I). L'estimation par pesée géométrique du rendement et la détermination de la composition morphologique du fourrage a permis d'évaluer la quantité de Pangola « utile » proposé par animal et par jour soit respectivement pour les trois systèmes de pâturage 830, 1 030 et 1 770 g MS de feuilles. Dans ces conditions, la croissance observée durant 10 semaines a été de 37, 46 et 52 g/j pour les animaux de classe d'âge comparable.

Cependant, une grande variabilité inter parcelles du rendement et de la qualité du fourrage a entraîné une variabilité intra troupeau observée d'une semaine à l'autre et a confirmé la difficulté des travaux sur des animaux au pâturage.

TABLEAU I Comparaison de trois modes de pâturage du Pangola par des chevrettes Créoles après le sevrage.

Mode de pâturage	« Libre »	« Rationné »	« Piquet »
Surface (m ²)	4 000	3 600	984
Nombre de parcelles	4	7	1
Chargement moyen (kg/ha)	1 046	911	1 044
Surface disponible (m ² /animal/jour)	3,96	4,80	6,15
Rendements (MSG/m ²)	314	460	399
Disponibles utile Feuilles MSG/animal/jour	828	1 027	1 771

Amélioration de la gestion du pâturage

Les parcelles de Pangola, installées à Gardel depuis plus d'une dizaine d'années, ont été gyrobroyées et

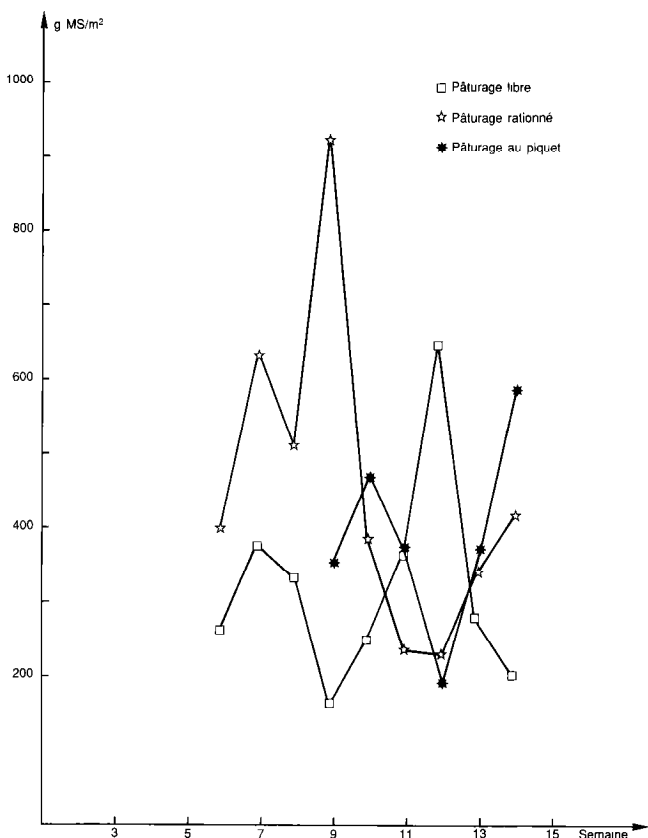


Fig. 2 : Évolution du rendement g MS/m² des parcelles de Pangola exploitées selon différents modes de pâturage.

régénérées de façon à améliorer la qualité du couvert végétal pur. Pour une conduite intensive du fourrage, l'exploitation du pâturage consiste en :

- une fumure, régulièrement apportée de façon fractionnée après le passage des animaux, de 300 unités d'azote/ha/an, constituée d'engrais complet et d'ammonitrate en alternance ;

- une irrigation, par sprinklers, apportée durant la période de moindres pluies, une semaine après la sortie des animaux et pendant la durée de la repousse ;

- un pâturage en rotation sur 6 parcelles permettant d'exploiter le fourrage à 35 j d'âge repousse (7 jours de présence des animaux par parcelle) et de façon à rompre le cycle des populations d'helminthes ;

- un chargement élevé mais variable selon les expérimentations, voisin en moyenne de 1 000 kg/ha.

Après les trois périodes de sevrage de mars, juillet et novembre la conduite des animaux se rapporte essentiellement à :

- un traitement anticoccidien, anthelminthique et ténifuge après le sevrage qui est réalisé à 75 ± 7 jours

et, durant une semaine, un apport d'aliment concentré commercial distribué à volonté ;

- une séparation des mâles et des femelles conduits sur leur propre groupe de parcelles ;

- un déparasitage interne qui se poursuit tous les mois et un déparasitage externe toutes les deux semaines par immersion des animaux dans un bain ;

- une pesée régulière tous les mois et une intervention rapide pour les soins, aux pattes essentiellement.

Dans ces conditions d'alimentation herbacée uniquement et de soins aux animaux, les croissances observées ont été satisfaisantes, ce sont celles rapportées dans les chapitres suivants.

Deux systèmes d'alimentation ont été testés pour améliorer la ration herbacée des chevreaux en croissance. L'un repose sur l'apport de légumineuses et a été mené avec des mâles en croissance et à l'engraissement et l'autre consiste à réserver la partie feuillue, plus riche en azote et plus ingestible, aux jeunes après le sevrage et a été conduit avec des chevrettes.

Amélioration de l'ingéré

Un essai a été mené à Gardel (3) pendant près de 10 mois mettant en comparaison deux systèmes de pâturage de 1,2 ha chacun, l'un à base de graminée seule, le Pangola (*Digitaria decumbens*) et l'autre à base d'une association graminée-légumineuse, le Pangola-Siratro (*Macroptilium atropurpureum*). Le même mode de conduite précédemment décrit a été suivi pour les deux lots.

Les mâles rentrent dans le système après le sevrage à deux mois et demi et 8,5 kg et en sortent à 11 mois au moment de leur vente à 18 kg ou de leur mise en lot de reproducteurs à 22 kg en moyenne. Tous les 4 mois, il y a une vague de sevrage qui suit une vague de sortie des animaux. Au total 260 animaux ont été répartis et, dans ces conditions, le chargement a varié de 900 à 1 400 kg/ha de l'entrée à la sortie du système.

Les différences escomptées ne sont pas apparues entre les deux types de pâturage, les GMQ moyens obtenus sont de $51,7 \pm 26,0$ g/j pour le lot Pangola et $44,3 \pm 18,4$ g/j pour le lot Pangola-Siratro ($P > 0,05$). Cependant des différences entre les deux modes d'alimentation sont apparues pour des chevreaux plus lourds (13 kg) à l'entrée du système, respectivement 76 ± 26 g/j vs 55 ± 21 ($P < 0,01$). Par ailleurs, des différences intra lot existent pour des chevreaux de classe d'âge différente en défaveur des cabris plus jeunes.

Cet essai a mis en évidence des problèmes de maîtrise d'une culture associée de Pangola-Siratro alors que cette légumineuse a des qualités d'adaptation à la zone d'étude et de vigueur. Les problèmes sont

essentiellement d'ordre agronomique : fumure, irrigation, maîtrise des mauvaises herbes et d'attaques de noctuelles et sont aussi relatifs à la gestion du pâturage ; chargement et vitesse de rotation.

Pâturage en avant des néo-sevrés

Le mode de reproduction semi-intensif des chèvres, aboutit à une succession de 3 vagues de sevrage à 4 mois d'intervalle au cours de l'année. Les jeunes après le sevrage sont introduits dans des troupeaux où leurs aînés de 4 mois sont déjà conduits dans le système précédemment décrit. Cette conduite en classes d'âge mélangées comportent des inconvénients de compétition alimentaire et accentuent les incidences parasitaires (8). Le chapitre précédent traite les problèmes de croissance des jeunes par rapport à leur aînés. Un essai est conduit à Gardel avec des chevrettes depuis juillet 1987 de façon à résoudre ces problèmes. Deux troupeaux sont conduits de façon parallèle après le sevrage : le lot témoin (lot T) où les cabris restent en groupe (2 classes d'âge mélangées) durant toute la période de croissance et le lot expérimental (lot E) où les classes d'âge sont séparées en néo-sevrées (NS) à l'entrée dans le système vers deux mois et demi et à 7,5 kg, et en sevrées âgées (SA) vers l'âge de 7 mois et à 12 kg. Les animaux sortent du système à la mise à la reproduction ou la vente à 11 mois et 16 kg.

La conduite du pâturage est identique à celle précédemment rapportée : temps de présence des animaux 7 jours. Dans le lot expérimental chaque parcelle est partagée en 2 par un filet électrique, les néo-sevrées sont introduites sur la première demi-parcelle non encore pâturée et y restent 3,5 jours à la suite de quoi elles passent sur la demi-parcelle suivante tandis que les sevrées âgées exploitent durant les 3,5 jours la parcelle que les premières viennent de quitter.

Une quantité identique de fourrage, estimée à l'herbomètre à plateau (8) est proposée au troupeau entier, lot T et lot E durant 7 jours d'exploitation de l'ordre de 1,34 kg MS par animal et par jour. Les jeunes chevrettes qui pâturent en avant (NSE) ont une croissance supérieure aux jeunes du même âge du lot témoin (NST) : $44,9 \pm 10,8$ vs $30,7 \pm 9,5$ g/j (9) ; ainsi elles sortent du système avec 2 kg de poids vif (PV) de plus (Fig. 3, $P < 0,001$). elles ont eu à leur disposition deux fois plus de fourrage (2,58 kg MS/animal/j). La croissance des chevrettes plus âgées qui pâturent après (SAE) est moindre $33,7 \pm 12,5$ g/j. Celles-ci exploitent un fourrage de moins bonne qualité. En effet les proportions moyennes d'organes estimées à l'entrée des parcelles sont de : 32,3 p.100 de feuilles, 48,6 p. 100 de tiges et 19,1 p. 100 de débris pour le lot témoin entier et respectivement de 33,3 p. 100, 47,5 p. 100 et 19,2 p. 100 pour le lot NSE et 24,7 p. 100, 54 p. 100 et 21,3 p. 100 pour le lot SAE (Tabl. II).

Le système de pâturage en avant a permis un gain de poids total de 16 p.100 supérieur au système classique de pâturage tournant durant 4 mois de croissance : 229,3 kg PV vs 197,6 kg PV (8).

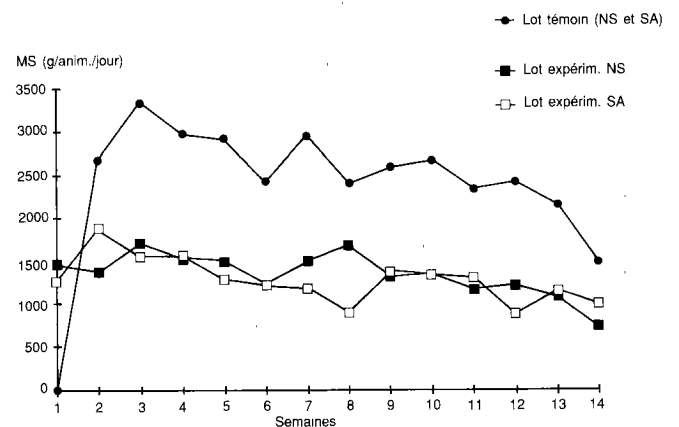


Fig. 3a : Quantité de matière sèche de Pangola proposée aux différents lots de chevrettes Créole.

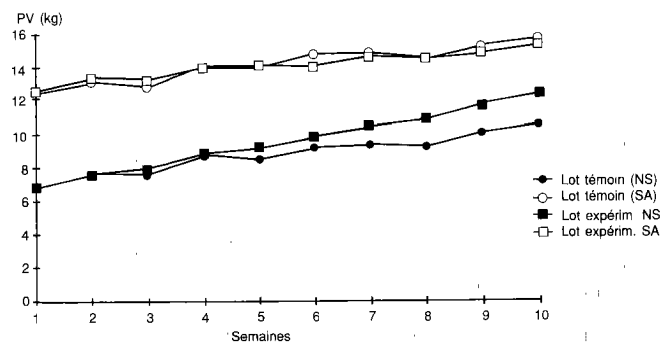


Fig. 3b : Évolution du poids vif (PV) des chevrettes élevées selon différents modes de pâturage.

TABLEAU II Composition morphologique du Pangola offert aux différents lots de chevrettes.

	Feuilles	Tiges	Débris
Témoin	32,3 2,1	48,6 6,2	19,1 5,8
Expérience néo-sevrées	33,3 3,7	47,5 9,4	19,2 4,2
Expérience sevrées âgées	*24,7 3,7	*54 3,6	*21,3 2,2

* P < 0,05.

CONCLUSION

La réussite d'un élevage à l'herbe des chevreaux Créole après le sevrage ainsi que des agneaux (10) repose au pâturage sur :

— une prophylaxie adéquate et rigoureusement suivie (rapportée au cours de ces journées) ;

— une conduite intensive du fourrage irrigué et fertilisé régulièrement ;

— une gestion rigoureuse du pâturage tournant, pouvant conduire, dans certains cas, à améliorer l'alimentation en réservant aux jeunes, juste après leur sevrage, la majeure proportion de feuilles, plus ingestibles et plus riches en protéines, ce qui permet de réduire le stress au sevrage qui, dans les autres cas, est aggravé par la compétition alimentaire et les incidences parasitaires.

Des études complémentaires sur les facteurs de varia-

tion de la morphogénèse du fourrage exploité selon différents systèmes de pâturage ainsi que sur le comportement alimentaire des animaux sont en cours et devraient permettre d'améliorer la gestion de la masse herbagère « utile » offerte aux animaux.

Dans le cas d'une conduite en zone et/ou en saison très humide, l'apport d'un fourrage à fort taux de MS, tel que le foin qui est testé actuellement dans notre station, améliore très sensiblement les résultats. D'autres systèmes peuvent être appliqués avec succès comme l'apport à l'auge de légumineuses fauchées (4) mais nécessitent des installations, une main d'oeuvre adéquate et surtout la maîtrise de parcelles de légumineuses pures. Dans d'autres cas, l'élevage basé sur des ressources alimentaires non conventionnelles permet de dégager des résultats d'élevage très probants (11).

Des travaux vont poursuivre la caractérisation des élevages basés sur une utilisation de légumineuses arbustives comme celles des zones de parcours.

ALEXANDRE (G.). Grazing of Creole kid post weaning. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 99-104.

Several experimentations have been carried out on the improvement of young creole goat's post-weaning growth based on foraging system with Pangola (GRPOAβ (*Digitaria decumbens*)). In the humid zone of Guadeloupe, the indoors goats present very low ingestive level (for male and female 20.6 and 20.7 g DM/kg^{0.75}) related with the DM content of the forage (only 15 p. 100 to 22 p. 100) and have very low growth performances (respectively 14 and 8 g/kg LW). A study of 3 grazing systems based on different grazing instant pressure have been conducted in the dry zone with young female goat. Quantities of « usefull » Pangola offered per animal and per day vary from 830, 1030 to 1770 g DM of foliages. The consequent mean DWG observed during 10 weeks are respectively 37, 46 and 52 g/day. Pangola and Pangola-Siratro (*Macropitium artropurpureum*) have been compared 4 times with young creole male goats (from 8.5 to 20 kg LW). The stocking rate varies from 900 to 1400 kg LW/ha in each of the 8 months test study. There was no difference between the two systems based on the total mean DWG obtained : respectively 51.7 + 26.0 g/d and 44.3 + 18.4 g/d; (P>0.05). Nevertheless it appears strong variation factors linked to the age of animals, the effect of irrigation and the weeds pasture invasion. Forward rotationnal grazing of weaned kids is a system that allows the young weaned goats grazing in front of the others to have better ingestive level (quantitatively and qualitatively). Comparatively to the test group, they are offered twice more forage (2.58 kg DM/animal/d of better quality (33.3 p. 100 foliages, 47.5 p. 100 stems) than the older ones grazing after (24.7 p. 100 and 54.0 p. 100). The experimental young weaned kids have better DWG (44.9 + vs 30.7 + g/d) than the test ones. *Keys words* : Grazing system - Creole goat - Kid - Growth - Animal feeding - Nutritive value - *Digitaria decumbens*.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). Production laitière des chèvres créoles. Facteurs de variation et influence sur la croissance des jeunes. Thèse de Docteur ingénieur, ENSA de Rennes, Univ. Rennes I, 1983.
2. ALEXANDRE (G.), BOREL (H.), MATHERON (G.), REMY (C.). Elevages caprins en Guadeloupe. In : Premières journées ASPAAG sur les petits ruminants, Fort de France, 10-12 octobre 1988, INRA-ASPAAG, eds.
3. ALEXANDRE (G.), DESPOIS (P.), GARTISER (V.). Croissance post-sevrage des chevreaux créoles à l'herbe. Elevage en stabulation et modes de pâturage (à paraître).
4. ALEXANDRE (G.), XANDE (A.), DESPOIS (E.), FLEURY (J.), RENARD (D.). Association graminées-légumineuses pour la production de viande de chevreaux créoles. In : Symposium International sur l'Alimentation des Ruminants en zone tropicale. Pointe à Pitre, 2-6 juin 1987. INRA ed.
5. DEVENDRA (C.). Potentiel de production de caprins et d'ovins dans la région de l'ASEAN. *Revue mond. Zootech.*, 1979, **32** : 33-41.
6. GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles par les petits ruminants. Premières journées ASPAAG sur Petits Ruminants, Fort de France, 10-12 octobre, 1988. INRA-ASPAAG eds.
7. HUSSAIN (M.Z.), NAIDU (R.), TUVUKI (T.), SIGH (R.). Production et développement de l'élevage caprin à Fidji *Revue mond. Zootech.*, 1978, **48** : 25-32.
8. LETONDOT (P.). Pâturage en avant des chevreaux créoles et méthodes d'estimation de la masse herbagère. Rapport de stage ISTOM, 75e Promotion. Le Havre, 1988.
9. LETONDOT (P.), ALEXANDRE (G.), PRACHE (S.). Comparacion de dos sistemas de manejo en un pastoreo rotativo con cabritas. 9e Réunion de l'ALPA, la Habana, 1988.
10. NAVES (M.). Rapport d'activité sur l'élevage ovin. Sainte-Anne, SECI, 1985.
11. OKELLO (K.L.), OBWOLO (M.J.). Ouganda : possibilités d'élevage caprin. *Revue mond. Zootech.*, 1985, **53** : 27-32
12. XANDE (A.), GARCIA (R.), CACERES (O.). Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux. Pointe-à-Pitre, INRA-CRAAG éd., 1985

F. Geoffroy¹M. Naves¹G. Saminadin¹H. Borel¹G. Alexandre¹

Utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles par les petits ruminants

GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Utilisation des ressources non conventionnelles par les petits ruminants. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 105-112.

L'utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles (RANC) par les petits ruminants est une solution originale. Leurs conditions d'utilisation sont passées en revue : disponibilité, absence de toxicité, composition chimique et/ou valeur alimentaire, conditions de stockage et intégration dans des rations équilibrées. L'utilisation des sous-produits de la canne (peu consommés) et celle du manioc (toxique) peuvent difficilement être envisagées. Les feuilles de bananier, du fait de leur composition chimique (MS, MAT, ADF et NDF) se rapprochent d'un bon fourrage tropical. Mais leur utilisation digestive est faible. Les stipes ont des caractéristiques inverses. Ces deux organes sont des substituts fourragers et ont donné satisfaction dans les essais où ils ont été testés. La banane se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques, sous forme d'amidon lorsqu'elle est verte et de sucres solubles dans le fruit mûr, mais par des teneurs en composants membranaires, en protéines et en minéraux faibles. Ces caractéristiques en font un produit intéressant de substitution des céréales et concentrés énergétiques. Les résidus d'ananas pressés conservés de manière satisfaisante sous forme d'ensilage et complétés par du tourteau de soja et de l'urée donnent des résultats probants avec des agneaux en croissance. Sont présentés deux exemples d'utilisation, dans de petits élevages, de patate douce et de pâturage de sous-bois dont l'emploi permet d'obtenir des résultats encourageants. *Mots clés* : Sous-produit - Banane - Ananas - Ovin - Caprin - Aliment pour animaux.

INTRODUCTION

L'alimentation des ruminants est sans conteste basée sur l'utilisation prépondérante des fourrages. Dans le cas des ovins et caprins, elle fait souvent appel à des pâturages de zones difficiles de qualités médiocres, que ces espèces valorisent mieux, grâce en particulier à leur comportement de tri.

En zone tropicale, les limites de ce mode d'alimentation résident dans la faible valeur azotée des fourrages et le fort déséquilibre saisonnier de leur production.

D'autre part, en milieu insulaire, les surfaces fourragères disponibles représentent un facteur limitant.

Une solution alternative à la complémentation par des aliments concentrés ou à l'intensification de la production fourragère apparaît dans l'utilisation des ressources alimentaires non conventionnelles (RANC). Par ce terme sont représentés les sous-produits de transformations industrielles des produits agricoles, des déchets des productions végétales ou des cultures spécifiques inhabituelles.

L'étude synthétique qui va suivre fait appel en grande partie aux travaux sur ces produits réalisés à l'INRA par GEOFFROY (disparu en 1986).

Principes de l'utilisation des RANC

Les RANC (10) peuvent constituer, à moindre coût, un apport alimentaire d'appoint ou même une alimentation de base, permettant une valorisation de produits qui seraient éliminés par ailleurs. Cependant, leur utilisation rationnelle doit répondre à certaines conditions :

- absence de toxicité et bonne appétibilité pour les animaux ;
- disponibilité en quantités suffisantes et régulières, soit toute l'année, soit pendant les périodes de forts besoins ;
- ou stockage dans de bonnes conditions de conservation ;
- dans le cas de cultures spécifiques, l'absence de concurrence homme-animal ou avec d'autres productions ;
- enfin leur intégration dans des rations équilibrées suivant leur composition (Tabl. I). En effet, l'utilisation sera différente selon les caractéristiques, répondant sommairement aux critères repris dans le tableau II.

En outre, dans le cadre de petites exploitations, le problème de leur facilité d'emploi (main d'œuvre, matériel, approvisionnement) est primordial. En revanche, pour une utilisation à plus grande échelle, le recours à une certaine technologie peut être utile et nécessaire ; mais son développement reste limité par des contraintes économiques.

1. INRA, Centre de Recherches Agronomiques Antilles-Guyane, Station de Recherches Zootechniques, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex.

F. Geoffroy, M. Naves, G. Saminadin, H. Borel, G. Alexandre

TABLEAU I Valeur alimentaire de différents sous-produits (d'après GEOFFROY 1983 et 1984).

Produit		Amarres de canne à sucre	Bananier		Feuilles d'ananas	Fanes de patate douce	Banane verte	Déchets d'ananas pressés	Racines de manioc	Digitaria decumbens (Pangola)
			Feuille	Stipe						
P. 100 de mat. sèche		28 à 37	16/23	5/9	14 à 21	16 à 18	19 à 22	24 à 26	30 à 33	20
En p. 100 de la MS	MO	90 à 95	88/91	85/90	92 à 95	91 à 92	95 à 97	96 à 97	95 à 98	91
	MAT	3,5 à 5,5	8/12	3/4	6,5 à 7,0	12 à 20	3 à 6	4 à 5	1 à 2,5	7 à 15
	ADF	—	26/39	13/29	28 à 34	—	5 à 9	27 à 30	—	60 à 70
	NDF	—	45/61	62/67	53 à 59	—	10 à 12	58 à 65	—	30 à 32
Cel. brute		30 à 38	—	—	—	12 à 18	3 à 5	16 à 19	1,5 à 5	—
Valeur UF		0,5	0,85	0,82	0,75	—	1,2	1,0	1,0	0,80

TABLEAU II Classification sommaire de quelques sous-produits (d'après GEOFFROY, 1984).

	Sous-produits agro-industriels	Déchets agricoles
Substituts fourragers riches en fibres	Bagasse	Amarres de canne Feuilles et stipes de bananiers Feuilles d'ananas Fanes de patate douce
Produits énergétiques	Déchets d'ananas mélasse	Bananes vertes (écart triage) Manioc
Produits azotés	Tourteaux, son	Fanes de patate douce Feuilles de manioc Légumineuses arbustives

Utilisation de quelques RANC par les petits ruminants

Résidus de culture ou de transformation de la canne

Leur utilisation dans l'alimentation des petits ruminants peut difficilement être envisagée. A la différence

des autres RANC, ils sont peu consommés par ces espèces, aussi bien pour les amarres (10) que pour la mélasse (NAVES, étude bibliographique non publiée), dont les variations individuelles d'acceptabilité sont importantes (Tabl. III).

Cependant, comme complément de pâturages pauvres et en mélange avec de l'urée, elle permet une réduction des pertes de poids chez les ovins la consommant (Tabl. III).

Mais les effets de cette utilisation restent limités car, à la différence des bovins, la mélasse n'entraîne pas d'augmentation des quantités ingérées (5, 23). D'autre part, le bénéfice s'en trouve réduit par une croissance compensatrice ultérieure plus élevée chez les ovins non complémentés (4, 23).

Chez la chèvre, il semble qu'elle n'apporte aucune amélioration (25).

Résidus de la culture de la banane

Feuilles et stipes de bananier

Ceux-ci représentent entre 41 et 75 p.100 de la matière sèche totale d'un plant, soit environ 4 à 10 kg de poids sec. Les différences entre variétés sont très

TABLEAU III Utilisation de mélasse-urée par des ovins en complément de pâturages pauvres.

Source bibliographique	P. 100 urée	Acceptabilité	Consommation du mélange	Réduction des pertes de poids (vs lot non complémenté) en g/j et en p. 100
LOBATO et PEARCE, 1980a	5 p. 100	50 à 88 p. 100	10 à 51 g/j (1)	non mesurée
LOBATO et PEARCE, 1980b	0-10	83 à 98 p. 100	26 à 58 g/j (1)	non mesurée
ENTWISTLE et KNIGHTS, 1974	25-35	70 à 98 p. 100	23 à 62 g/j (1)	22 g/j - 36 p. 100
NOLAN et collab., 1975	19 p. 100	50 p. 100	195 ml/j	15 g/j - 12 p. 100
MULHOLLAND et COOMBE, 1979	17 p. 100	—	55 à 80 g/j (2)	41 g/j - 44 p. 100
COOMBE et MULHOLLAND, 1983	17 p. 100	—	25 à 82 g/j (2)	41 à 56 g/j - 60 p. 100

(1) sous forme de blocs à lécher, (2) urée diluée dans 150 ml d'eau.

importantes, mais la production annuelle de ce matériel végétal peut ainsi être estimée à 4 à 35 t MS/ha de plantation (18).

Du fait de leur composition en Matière Sèche (MS), Matières Azotées Totales (MAT) et fibres (ADF et NDF) (Tabl. I), les feuilles se rapprochent d'un bon fourrage tropical. Mais leur utilisation digestive est faible (CUD de la MS de 34 à 43 p. 100). A l'inverse, les stipes présentent des teneurs en MS et MAT faibles mais sont assez digestibles (CUD de la MS de 70 à 82 p. 100). Ces deux organes représentent donc qualitativement et quantitativement des sources de fourrage intéressantes (18).

Leur utilisation comme unique fourrage pour des chèvres gestantes (17) a montré que les feuilles permettent une production équivalente à celle permise par un fourrage classique (*Digitaria decumbens*), malgré un niveau d'ingestion plus faible (773 g vs 1300 g MS/animal/j). En revanche, les stipes sont trop faiblement consommés (370 g MS) du fait de leur fort taux d'humidité et ne permettent pas de couvrir les besoins des animaux.

Fruits verts ou mûrs

GEOFFROY a effectué un travail important d'études bibliographiques et expérimentales sur ce sujet, à l'origine d'une thèse soutenue en 1980.

Les fruits représentent entre 25 et 59 p. 100 de la MS totale, soit 2 à 5 kg de MS par plant (18). Selon GEOFFROY (7), 20 à 25 p. 100 environ des fruits produits ne seraient pas commercialisés. On peut ainsi estimer que ces écarts de triage représentent annuellement une production potentielle importante, de 7 à 12 t de MS/ha. A l'échelle de la Guadeloupe, cela représenterait près de 30 000 t.

La banane se caractérise par une teneur élevée en glucides cytoplasmiques, sous forme d'amidon lorsqu'elle est verte et de sucres solubles dans le fruit mûr (11,16). Par contre, ses teneurs en composants membranaires, en protéines et en minéraux sont faibles (3, 11, 16). Ces caractéristiques en font un produit intéressant de substitution des céréales et concentrés énergétiques.

Cependant elle nécessite une complémentation minérale et azotée, la nature de celle-ci jouant un rôle important sur sa valorisation. L'azote non protéique (urée) doit ainsi être limité, son utilisation digestive rapide ne permettant pas de tirer parti de l'amidon de la banane, à dégradation lente (7, 13, 20).

Elle peut être utilisée telle quelle mais se conserve très bien en ensilage, après passage dans un hâche-paille. Le fruit vert est alors préférable car sa composition varie peu et les pertes de matière sèche sont faibles (11). Lorsqu'elle est utilisée en complément de fourrages, les animaux limitent sa consommation entre 20 et

40 p. 100 de la ration totale. Elle entraîne alors une amélioration des quantités ingérées et de l'utilisation digestive de cette ration (3, 20).

Ainsi avec des chèvres laitières, la banane verte fraîche ou ensilée a pu se substituer entièrement au maïs, entraînant même une amélioration de la production laitière, ou une limitation des pertes de poids. De même, des croissances correctes ont été obtenues avec des chevreaux recevant des bananes en remplacement d'une partie du concentré (Table. IV).

La banane peut aussi servir de base à la réalisation de rations complètes (81 p. 100 du poids frais), avec un apport de fibres (bagasse ou son) et de matières azotées (tourteaux ou urée). Pour des chèvres laitières (8) ou allaitantes (6), elle permet ainsi de maintenir une production correcte, de même qu'avec des chevreaux en croissance (20).

Résidus de la culture de l'ananas

Ananas pressés.

La transformation industrielle (conserveries) de l'ananas produit environ 40 p. 100 de déchets. Une fois pressés il est possible d'en récupérer du jus et des « tourteaux » à 25 p. 100 de MS (9, 19). Des études réalisées en Martinique ont montré qu'il est possible de les conserver de manière satisfaisante sous forme d'ensilage. Cependant, les teneurs en MAT et en minéraux très faibles nécessitent une complémentation en ces éléments nutritifs (9).

Utilisé seul, l'ensilage de déchets d'ananas pressés est peu consommé (26 g/kg PV0.75) et peu digestible (CUD de la MS voisin de 43 p. 100). L'apport de tourteaux de soja et d'urée en complément permet de doubler les quantités ingérées et d'augmenter son CUD de 20 à 27 points. Comme pour la banane, la nature de la source azotée a une importance (9).

Ainsi des croissances identiques (180 g/j environ) ont été obtenues avec des agneaux recevant du fourrage vert et du concentré ou de l'ensilage de déchets d'ananas (670 g de MS/j/animal) et un complément azoté (230 g/j), avec ou sans fourrage vert (19).

Feuilles d'ananas.

Celles-ci sont juste citées dans notre exposé. En effet, des analyses préliminaires sur ces résidus de la récolte, laissés en quantités importantes au champ, suggèrent qu'elles pourraient constituer un apport fourrager d'appoint.

Leur utilisation en vue de la réalisation d'ensilage a donc été envisagée, afin de disposer de réserves fourragères. Des études ont été engagées sur ce thème, avec le CEMAGREF et la SOCOMOR en Martinique. Elles visent en premier lieu à maîtriser le

F. Geoffroy, M. Naves, G. Saminadin, H. Borel, G. Alexandre

TABLEAU IV Utilisation de la banane (fruit vert, frais ou ensilé) par des caprins pour la production laitière ou la croissance.

Source bibliographique et type de production	Quantités ingérées (g MS/animal/jour)			Nature du concentré	Performances (g/l)	
	Fourrage	Banane verte	Concentré			
LE DIVIDICH et collab., 1976 production laitière	680	—	750 à 830	(1)	1 500 à 1 600	
	175	1 330 (fraîche)	450	tourteaux de soja	2 030	
	320	1 100 (ensilée)	405		1 900	
	320	1 280 (fraîche)	190	id. + 30 p. 100 urée	1 600	
	330	900 (ensilée)	160		1 500	
GEOFFROY, 1985b production laitière (et pertes de poids)	620	—	820	Maïs	1 780 (- 50)	
	657	408 (ensilée)	406	Maïs	1 780 (- 5)	
	575	807 (ensilée)	0	—	1 720 (+ 13)	
	276	1 020 (fraîche)	0	—	1 100 (0)	
	368	1 073 (ensilée)	0	—	1 130 (- 13)	
GEOFFROY, 1985c production laitière (et pertes de poids)	339	1 037	520 384 335	ttx soja + 20 p. 100 urée + 40 p. 100 urée	2 140 (+ 60) 1 990 (+ 17) 1 920 (+ 6)	
	334	1 034				} (ensilée)
	474	974				
	633	464	213 128	ttx soja + 50 p. 100 urée	1 260 (+ 32) 1 040 (- 5)	
	516	475				} (ensilée)
GEOFFROY et CHENOST, 1973 et LE DIVIDICH et collab., 1976 chevreaux en croissance	155-200	—	616	(1)	112 à 130	
	139	468 (fraîche)	308	(1)	155	
	171	510 (ensilée)	308	(1)	123	
		780 (2)			142	

(1) Concentré céréales, soja, avec ou sans urée.

(2) Ensilage complet : banane (74 p. 100), son (33 p. 100), bagasse (3 p. 100), urée (1 p. 100).

problème important posé par la mécanisation de leur prélèvement et de leur conditionnement.

Possibilités de l'utilisation du manioc

Le manioc est une des rares plantes tropicales susceptible de fournir de l'énergie (racines) et de l'azote (parties aériennes). Les racines se caractérisent par des teneurs élevées en MS (30 p. 100) et en amidon (plus de 70 p. 100), et par une très bonne utilisation digestive. Dans les parties aériennes la teneur en MAT est de 15 à 25 p. 100, avec peu de cellulose brute (14, 15).

Leur utilisation pour alimenter des ruminants peut donc être intéressante. Très peu d'études ont été réalisées sur ovins et caprins, mais les croissances

semblent être améliorées par l'utilisation du manioc dans les rations.

Celle-ci pose un grave problème du fait de la présence dans toute la plante d'un composé cyanhydrique très toxique. Cependant, la détoxification est possible aisément par séchage ou ensilage.

D'autre part, les animaux peuvent entrer en compétition avec l'homme pour l'utilisation des racines, limitant la réalisation de cultures spécifiques pour l'alimentation animale.

Feuilles de patates douces

Leur valeur alimentaire fait ressortir, à la différence des fourrages tropicaux, une teneur élevée en MAT

(10). Utilisées comme seul fourrage pour des chèvres laitières, elles sont nettement mieux consommées que du *Digitaria decumbens* (3 vs 1,7 kg/100 kg de poids vif) et améliorent la production laitière : 1470 vs 1230 g/j (2).

Le chapitre suivant expose l'utilisation qui peut être faite, dans de petits élevages, de certaines de ces ressources, dont l'emploi permet d'obtenir des résultats encourageants.

RESSOURCES SPÉCIFIQUES INHABITUELLES UTILISÉES PAR LES ÉLEVEURS

Dans le cadre du travail de recherche-développement sur l'élevage caprin entrepris depuis fin 1983, une étude des systèmes d'élevage rencontrés en Guadeloupe, complétée par un suivi rapproché des exploitations ont permis de souligner la grande diversité des modes d'élevage du cabri. Cet animal présente une grande souplesse d'exploitation et des caractéristiques d'adaptation à des ressources alimentaires diverses. Souvent considéré comme animal valorisateur des zones marginales, le cabri Créole est une espèce associée à la polyculture-élevage.

Parmi les élevages suivis, deux exploitations se caractérisent par l'utilisation de ressources non conventionnelles et nous permettent de fournir des résultats d'élevage obtenus « *in situ* ». Elles sont conduites par deux chefs d'exploitation d'un bon niveau de technicité et dont le dynamisme et la motivation nous ont permis de réaliser un suivi des innovations qu'ils avaient entamées.

Le système banane-patate

La première exploitation située dans la zone humide (Côte-au-Vent de la Basse-Terre), s'étend sur 4 hectares au total et produit de la banane plantain (*Musa*). Cette espèce présente des particularités de plantation à faible densité (1200 pieds/ha) et d'espacement large entre les rangs (3 m). L'objectif de l'éleveur est d'utiliser ces surfaces laissées vides par une culture associée qui ne compromette pas la plantation de bananes du point de vue sanitaire, le maintien de la culture et son rendement. Après plusieurs essais infructueux de plantation de sorgho et de *Stylosanthes* comme ressources fourragères pour son troupeau de chèvres élevées en stabulation, l'exploitant a installé une culture de patates (*Ipomea batatas*). Dans cette recherche de l'innovation, notre intervention est d'apporter des réponses à l'utilisation de ce fourrage (connu

traditionnellement comme étant appétant pour les cabris) et de mesurer les résultats du troupeau.

Une estimation du rendement de la patate, par pesée géométrique, a été faite afin de déterminer sa composition morphologique et d'effectuer une analyse de sa valeur alimentaire. Les résultats d'élevage, le comportement du troupeau et les résultats de reproduction et de croissance sont suivis régulièrement.

La patate est installée 3-4 mois après la plantation de banane et les cabris sont introduits après 3 mois de pousse. Le rendement de première fauche d'exploitation de la culture de patate diminue avec l'âge de la culture : de 1400 kg MS/ha à 3 mois jusqu'à 990 kg MS/ha à 5 mois. L'étude de la pérennité de la culture n'a pas été réalisée. La culture se remet vite en place, et un mois après son exploitation apparaît un couvert végétal uni. Son taux de MS est extrêmement faible, entre 6,8 et 12,2 p. 100. La proportion de feuilles est d'un niveau insuffisant : foliole 11,5 p. 100 et pédoncule 3,5 p. 100, en moyenne. La patate est un fourrage tropical de bonne valeur alimentaire, riche en azote (30 p. 100 de MAT/kg MS), de l'ordre de 180 g de PDIN/kg de MS, entre 0,8 et 1 UFL et une DIV moyenne de 70 p. 100. Le système d'alimentation du troupeau (Fig. 1) est basé sur :

- l'utilisation continue de déchets de la culture bananière (fruits et feuilles : 50 g en frais par jour) ;
- l'apport d'aliment concentré du commerce pendant la période d'allaitement (250 g/tête/jour d'un aliment à 0,86 UFL et 115 g de PDIN/kg de MS) ;
- le pâturage de la patate trois heures par jour de façon contrôlée, voire même selon un système de rotation de parcelles.

Les résultats d'élevage sont d'un bon niveau ; environ 76 p. 100 de fertilité, 240 p. 100 de prolificité et 7 p. 100 de mortalité. Durant la dernière période, un contrôle de croissance des chevreaux fournit de bons résultats : 110 ± 30 g/jour pour le GMQ 0-40 jours, ce qui est en moyenne très supérieur aux données moyennes obtenues dans nos stations (1) ou en contrôles de performances en fermes (LEIMBACHER et PENSEMENT-ERBLON rapportent une valeur voisine de 40 g/j pour ce paramètre).

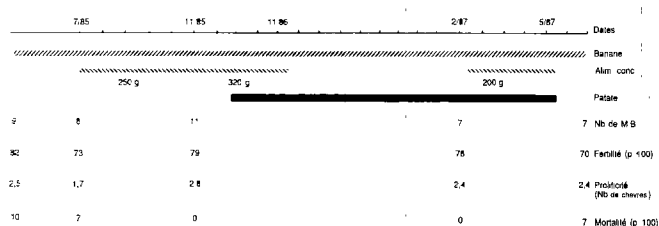


Fig. 1 : Système d'alimentation du troupeau caprin et résultats d'élevages.

L'exploitation des zones de parcours

Dans la Côte sous le Vent de la Guadeloupe, l'éleveur possède un petit troupeau de chèvres sur quatre hectares de « parcours », installés sur une très ancienne exploitation de café laissée à l'abandon et envahie par la végétation naturelle où dominent cam-pêche, *Piperonia* (queue de rat), mapou... L'exploitation est à flanc de côteau et présente une topographie très accidentée. Deux hectares de plus sont alloués à l'arboriculture fruitière en tout genre ainsi qu'à un petit élevage de volailles. L'éleveur a réduit son troupeau caprin, anciennement composé de 35 têtes, à une quinzaine de reproductrices de souche choisie et élevée par ses soins. Il pratique l'effet mâle, castré les boucs non reproducteurs et a installé et aménagé une chèvrerie à proximité de son habitation principale. Les animaux reçoivent 250 g d'aliment concentré et 70 g de banane par tête et par jour en moyenne et pâturent librement de façon plus ou moins contrôlée 4 parcelles de dimensions inégales (de 9 à 11 h et de 16 à 18 h). En période très pluvieuse l'exploitant fauche les feuillages d'arbres et arbustes et les distribue à l'auge. Un essai de suivi de comportement territorial et alimentaire s'est avéré impossible étant donné l'escarpement du terrain et la densité de végétation de ronces et d'épineux.

GEOFFROY (F.), NAVES (M.), SAMINADIN (G.), BOREL (H.), ALEXANDRE (G.). Use of non conventional feedstuffs by small ruminants. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 105-112.

The use of non conventional feedstuffs by small ruminants is rarely reported in the literature. In this text the conditions of their use are reviewed: availability, absence of toxicity, chemical composition and/or alimentary value, storage conditions and integration in balanced rations. The use of sugar cane by-products (poorly consumed) and those of cassava (toxic) are not presented. Owing to their chemical composition (DM, CP, ADF, NDF) the foliage of banana are similar to good tropical forages. However they have very few parameters of digestibility. The banana's stem have inverted characteristics. These two banana's parts are considered as forage substitutes and gave very satisfactory results in experiments. The green fruit has high content of starch while the matured one is rich of soluble glucides. But the two ones have low contents of proteins and minerals. Owing to these characteristics the fruit is considered as a substitute of cereals and energetic concentrate. The pine-apple by-products conserved as good silage and complemented by soya and urea give very good results with fattening lambs. In the second part two examples obtained in small goat farm deal with the use of sweet potatoe as forage on one hand and on the other hand with the exploitation of shrubs and abandoned coffee plantation. *Key words* : By-product - Banana - Pine-apple - Sheep - Goat - Animal feed.

Les résultats d'élevage sont très encourageants : 83 ± 21 g de GMQ durant l'allaitement qui dure près de 4 mois ; des performances post-sevrage moyennes de 59 ± 14 g/j. Une comparaison de jeunes chevrettes issues de son élevage et de la ferme expérimentale de Gardel est en cours. Les résultats de reproduction des femelles sont en moyenne de 75 p. 100 de fertilité, 210 p. 100 de prolificité et 8 p. 100 de mortalité.

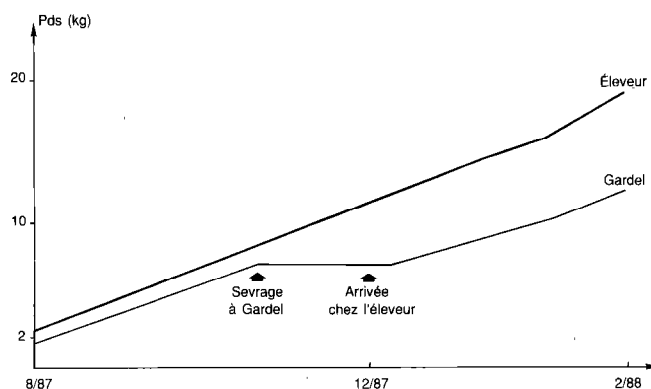


Fig. 2 : Évolution du poids (kg) des chevrettes de la naissance à 6 mois de deux origines différentes

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDRE (G.). Croissance pré-sevrage des chevreaux créoles. In : 1ères Journées ASPAAG sur les petits ruminants. Fort-de France, Martinique, 10-12 octobre 1988.
2. CHENOST (M.). Valeur comparée de quelques graminées fourragères et de fanes de patates douces pour la production laitière. *Bull. tech.*, P.A. DDA-INRA Guadeloupe, 1973, 1 : 29-32.
3. CHENOST (M.), GEOFFROY (F.). Valeur alimentaire de rations à base de Pangola et de bananes pour le ruminant. *Bull. tech.*, P.A. DDA-INRA Guadeloupe, 1973, 1 : 1-5.
4. COOMBE (J.B.), MULHOLLAND (J.G.). Utilization of urea and molasses supplements by sheep grazing oat stubble. *Aust. J. agric. Res.*, 1983, 34 : 767-780.
5. ENTWISTLE (K.W.), KNIGHTS (G.). The use of urea-molasses supplements for sheep grazing semi-arid tropical pastures. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, 1974, 14 : 17-22.
6. GAUTHIER (A.). L'ensilage de banane verte: un aliment intéressant pour l'éleveur de caprins. *Bull. Agron. Antilles-Guyane*, 1983, 1 (2) : 41-44.
7. GEOFFROY (F.). Valeur alimentaire et utilisation de la banane par les ruminants en milieu tropical. Thèse de Docteur-Ingénieur, INSA-Université C. Bernard, Lyon, 1980. 136 p.
8. GEOFFROY (F.). Utilisation de rations complètes à base de banane avec ou sans apports de mélasse par les chèvres laitières. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (2) : 215-218.
9. GEOFFROY (F.). Étude de l'utilisation des résidus de conserverie d'ananas pressés pour l'alimentation animale. Compte-rendu DGRST, 1983, 26 p.
10. GEOFFROY (F.). L'utilisation des sous-produits et des produits amylacés tropicaux au niveau des petites exploitations agricoles. Seminario sobre recursos alimenticios para productores en regiones tropicales de Latino-America, CATIE, COSTA-RICA, 10-14 dic. 1984.
11. GEOFFROY (F.). Utilisation de la banane par les ruminants. I. Composition et valeur nutritive de la banane fraîche et ensilée. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 76-85.
12. GEOFFROY (F.). Utilisation de la banane par les ruminants. II. Utilisation de la banane pour la production laitière, comparaison avec le maïs et comparaison de différentes formes de présentation (fraîche, ensilée, déshydratée). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 86-91.
13. GEOFFROY (F.). Utilisation de la banane par les ruminants. III. Complémentation azotée des rations à base de banane. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 92-96.
14. GEOFFROY (F.), BARRETO-VELEZ (F.). Revue sur le manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) dans l'alimentation des ruminants: 1. Composition chimique, valeur alimentaire, toxicité et conditionnement. *Turrialba*, 1983, 33 (3) : 231-241.
15. GEOFFROY (F.), BARRETO-VELEZ (F.). Revue sur le manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) dans l'alimentation des ruminants. 2. Utilisation par les ruminants. *Turrialba*, 1983, 33 (3) : 245-256.
16. GEOFFROY (F.), CHENOST (M.). Utilisation des déchets de banane par les ruminants en zone tropicale. *Bull. techn. P.A. DDA-INRA Guadeloupe*, 1973, 2/3 : 67-75.
17. GEOFFROY (F.), DESPOIS (P.). Intérêt des feuilles et des stipes de bananier comme ressource fourragère. II. Utilisation par l'animal : niveau d'ingestion. *Nouv. Agron. Antilles-guyane*, 1978, 4 (2) : 81-85.
18. GEOFFROY (F.), FABERT (V.), CALIF (E.), SAMINADIN (G.), VARO (H.). Intérêt des feuilles et des stipes de bananier comme ressource fourragère. I. Disponibilité et valeur alimentaire. *Nouv. Agron. Antilles-guyane*, 1978, 4 (1) : 1-9.
19. GEOFFROY (F.), LA VIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). Utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pour l'engraissement d'agneaux et de taurillons. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 326-330.
20. LE DIVIDICH (J.), GEOFFROY (F.), CANOPE (I.), CHENOST (M.). Utilisation des déchets de banane pour l'alimentation du bétail. *Revue mond. Zoot.*, 1976, 20 : 22-30.
21. LEIMBACHER (F.), PENSEMENT-ERBLON (J.). Résultats des contrôles de performances caprins en Guadeloupe. In : 1ères Journées ASPAAG sur les petits ruminants. Fort-de France, Martinique, 10-12 octobre 1988.
22. LOBATO (J.F.P.), PEARCE (G.R.). Response to molasses-urea blocks of grazing sheep and sheep in yards. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, 1980, 20 : 417-421.
23. MULHOLLAND (J.G.), COOMBE (J.B.). Supplementation of sheep grazing wheat stubble with urea, molasses and minerals : quality of diet, intake of supplements and animal response. *Aust. J. expl. Agric. Anim. Husb.*, 1979, 19 : 23-31.

F. Geoffroy, M. Naves, G. Saminadin, H. Borel, G. Alexandre

24. NOLAN (J.V.), NORTON (B.W.), MURRAY (R.M.), BALL (F.M.), ROSEBY (F.B.), ROHAN-JONES (W.), HILL (M.K.), LENG (R.A.). Body weight and wool production in grazing sheep given access to a supplement of urea and molasses : intake of supplement/response relationships. *J. agric. Sci.*, 1975, **84** : 39-48.
25. RIOS (G.), RILEY (J.A.). Preliminary studies on the utilization of the natural vegetation in the Henequen zone of Yucatan for the production of goats. 2. The effect of supplementation with protein and/or energy. *Trop. Anim Prod.*, 1985, **10** (1) : 11-18.

M. Petitclerc ¹P.C. Lefèvre ²D. Calvez ²P. Couderc ³J.M. Liabeuf ⁴E. Camus ⁵

Quelques aspects de la pathologie des petits ruminants en Guadeloupe et en Martinique

PETITCLERC (M.), LEFEVRE (P.C.), CALVEZ (D.), COUDERC (P.), LIABEUF (J.M.), CAMUS (E.). Quelques aspects de la pathologie des petits ruminants en Guadeloupe et en Martinique. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 113-115.

Quelques résultats préliminaires provenant de diagnostics de laboratoire et d'enquêtes apportent les indications suivantes : la coccidiose joue vraisemblablement un rôle important dans le parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants, jeunes et adultes ; la toxoplasmose et la fièvre Q interviennent dans les avortements et les mortalités ; si la dermatophilose des chèvres ne provoque que des lésions localisées en Guadeloupe, celle des moutons revêt un caractère extensif et mortel en Martinique ; la fièvre catarrhale existe en Guadeloupe mais son impact n'est pas connu, ni celui de l'anaplasmose. Par contre la trypanosomose a disparu de Guadeloupe et de Martinique. *Mots clés* : Ovin - Caprin - Coccidiose - Toxoplasmose - Dermatophilose - Fièvre catarrhale du mouton - Guadeloupe - Martinique.

INTRODUCTION

Hormis le parasitisme interne et la cowdriose, la pathologie des petits ruminants en Guadeloupe et Martinique reste encore largement inexplorée. Des diagnostics ponctuels signalent l'existence :

- de la toxoplasmose (1) ;
- de la leptospirose (5) ;
- de l'agalactie contagieuse (4).

Des enquêtes sérologiques répétées (2, 5, CAMUS, non publié, 1984) n'ont jamais pu mettre en évidence la brucellose en Guadeloupe ni en Martinique.

Les résultats fragmentaires présentés ici sont destinés à orienter des programmes de recherche ou des simples dépistages.

1. Laboratoire de Diagnostic et de Recherche Vétérinaire de Guadeloupe.

2. IEMVT-CIRAD, 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort cedex, France.

3. UNIBOCAGE, Pointe-à-Pitre.

4. Clinique vétérinaire de Cluny, Fort de France.

5. IEMVT-CIRAD, Antilles Guyane.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Parasitisme interne

Des prélèvements de fèces ont été apportés au Laboratoire de Diagnostic et de Recherche vétérinaires de Guadeloupe, par des vétérinaires praticiens à l'occasion de diarrhées et de mortalités observées dans des troupeaux de chèvres. Les oeufs de strongles et les oocystes de coccidies ont été comptés.

Bactériologie

Pour déterminer l'étiologie d'avortements et de mortalités sévissant dans des troupeaux de chèvres en Guadeloupe, une enquête sérologique a été entreprise dans 8 troupeaux de Basse-Terre et Grande-Terre : la toxoplasmose, la chlamydie, la brucellose et la fièvre Q ont été recherchées (laboratoire DSV). Une enquête sur la dermatophilose a été réalisée en Guadeloupe et en Martinique (IEMVT).

Virologie

Une enquête ponctuelle sur la blue tongue a été réalisée parmi les chèvres et les moutons de Guadeloupe et les sérums analysés à l'IEMVT (Maisons-Alfort).

Protozoologie

Des frottis de sang ont été effectués par des vétérinaires praticiens de Martinique sur des moutons et examinés à l'IEMVT Guadeloupe. Le plus souvent des symptômes d'anémie et d'amaigrissement étaient observés. Une enquête sérologique a été conduite par l'IEMVT sur la trypanosomose à *Trypanosoma vivax*, signalée en Guadeloupe et en Martinique en 1926 et 1929.

RÉSULTATS

Parasitisme interne

Les fèces de 60 petits ruminants appartenant à 28 éleveurs répartis sur 13 communes ont été examinés :

M. Petitclerc, P.C. Lefèvre, D. Calvez, P. Couderc, J.M. Liabeuf, E. Camus

Strongles

— plus de 1000 oeufs/g (infestation faible) : 6 animaux ;

— plus de 2000 oeufs/g (infestation forte) : 6 animaux ;

Coccidies

— présence : 26 animaux

— plus de 3 000 ookystes/g (coccidiose-maladie) = 13

— plus de 1 000 000 : 2.

Treize animaux ne présentaient que des coccidies, comme si l'usage d'anthelminthique avait favorisé leur multiplication.

Bactériologie

Deux cent cinquante quatre animaux ont été soumis à l'enquête sur les avortements :

— dans deux troupeaux, la toxoplasmose a été décelée (22 p.100 et 68 p.100 des animaux séropositifs, dont 3 à des titres très élevés : 2 560) ;

- dans un autre troupeau, la fièvre Q a été diagnostiquée (48 p.100 d'animaux séropositifs, dont 4 avec un titre \geq 160, observé habituellement avec les avortements).

Ni la brucellose ni la chlamydie n'ont été détectées dans aucun des 8 troupeaux.

En dehors de cette enquête, la toxoplasmose a été diagnostiquée dans un troupeau de chèvres (7 séropositifs sur 31) en Guadeloupe et dans un troupeau en Martinique (Le Vauclin) ; lors d'un épisode d'avortements en Guadeloupe, 8 chèvres sur 10 présentaient des anticorps anti-*chlamydia*, mais à un faible taux.

Signalons enfin l'isolement à Gardel d'un *Corynebacterium pyogenes*, responsable de la maladie des abcès.

Les enquêtes sur la dermatophilose ont donné les résultats suivants : en Guadeloupe, 7,5 p.100 des chèvres sont atteintes dans 11 troupeaux sur 47 (23 p.100) ; le plus souvent, seules les oreilles sont touchées et le développement des lésions est corrélé à l'abondance des tiques sénégalaises. En Martinique, dans la commune de Ste-Anne l'enquête de 1985 a révélé la présence de dermatophilose, souvent aiguë, dans 12 élevages de moutons (et chèvres) sur 21 où les tiques sénégalaises étaient particulièrement nombreuses.

Virologie

La blue tongue existe en Guadeloupe (89 chèvres séropositives sur 155 et 5 moutons sur 11), où elle est

transmise vraisemblablement par *Culicoides insignis* ou *C. pusillus*.

Protozoologie

Une cinquantaine de frottis de sang provenant de 10 élevages ont été examinés : dans 2 troupeaux, des anaplasmes peu nombreux ont été observés et il est prématuré de conclure à un rôle pathogène de ces anaplasmes pour les petits ruminants.

Aucun sérum ne contenait d'anticorps anti-*T. vivax* et on peut considérer que la trypanosomose, après un bref accès en 1926 et 1929 a disparu de Guadeloupe et Martinique.

CONCLUSION

Si la strongylose (et notamment l'haemonchose) occupe sans conteste avec la cowdriose une des premières places dans la pathologie des petits ruminants en Guadeloupe, les coccidioses ont certainement été négligées jusqu'à présent ; elles ne se manifestent pas seulement chez des animaux en stabulation mais également chez des animaux élevés au pâturage, en partie après des traitements anthelminthiques (point déjà souligné par ESTERRE et MAITRE, 1983).

L'humidité, les enclos de nuit, voire l'attache avec passage fréquent sur la même surface, sont autant de facteurs favorisant.

Il faudrait rechercher plus systématiquement ces coccidioses et, si leur importance se confirme, envisager un traitement associé aux anthelminthiques.

Parmi les origines possibles d'avortements et de mortalités, il faut tenir compte de la toxoplasmose et de la fièvre Q ; pour prévenir la première, il convient d'éviter la présence de chats sur les pâturages ou leur contact avec des petits ruminants ; si l'importance de la seconde se confirme, une vaccination pourrait être envisagée.

La lutte contre la dermatophilose des petits ruminants comprend la prophylaxie contre les tiques (douches ou bains acaricides réguliers) et le traitement antibiotique (tétracyclines).

L'incidence réelle de la Blue Tongue reste à évaluer ; elle devrait surtout se faire sentir sur les moutons de race améliorée (avortements).

De même un point d'interrogation accompagne l'anaplasmose : est-elle responsable d'anémie, d'amai-grissement voire de mortalités ?

Par ordre d'importance, les programmes de recherche suivants sont suggérés :

— la coccidiose : importance, diagnose des espèces, relation avec les traitements anthelminthiques (Guadeloupe et Martinique) ;

— toxoplasmose, fièvre Q et chlamydie : rôles dans les avortements et mortalités ;

— anaplasmose : mise au point d'un test de diagnostic sérologique, incidence de la maladie, vecteur (Martinique) ;

— dermatophilose : une recherche approfondie est déjà entreprise sur les bovins. Le mouton pourrait être utilisé comme animal de laboratoire pour reproduire la maladie.

PETITCLERC (M.), LEFEVRE (P.C.), CALVEZ (D.), COUDERC (P.), LIABEUF (J.M.), CAMUS (E.). Some aspects of the small ruminants pathology in Guadeloupe and Martinique. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 113-115.

Some preliminary results from laboratory diagnosis and from surveys give the following informations : coccidiosis plays an important role in the gastro-intestinal parasitism of small ruminants, young and adults ; toxoplasmosis and Q fever take place in abortions and born dead ; if goat dermatophilosis induces only localized lesions in Guadeloupe, sheep dermatophilosis induces extensive and fatal disease in Martinique. Blue tongue exists in Guadeloupe but its impact is not known, nor the impact of anaplasmosis. On the other hand, trypanosomiasis disappeared from Guadeloupe and Martinique. *Key words* : Sheep - Goat - Coccidiosis - Toxoplasmosis - Dermatophilosis - Blue tongue - Guadeloupe - Martinique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Archives de l'Institut Pasteur, Guadeloupe, 1960 et 1961.
2. DURAND (P.), LENOIR (J.M.), LIABEUF (J.M.), LEIMBACHER (F.). Dépistage des problèmes de pathologie d'importance économique chez les petits ruminants des Antilles françaises. Pointe-à-Pitre, COPELCOG, 1983. 27 p.
3. ESTERRE (P.), MAITRE (M.J.). La pathologie des ruminants en Guadeloupe. Rapport de l'Institut Pasteur de Guadeloupe. 1983. 118 p.
4. FLOCH (H.), RICHARD. Arch. Inst. Past. Guadeloupe, 1969.
5. TISSOT (D.). 1973. Arch. Inst. Past. Guadeloupe, 1973.

O. Bastien¹D. Kerboeuf²F. Leimbacher¹J. Gevrey³J.A. Nicolas⁴J. Hubert²,O. Heinrich¹

Recherche des causes d'échecs thérapeutiques de la lutte contre les strongyloses gastro-intestinales des ovins en Martinique

BASTIEN (O.), KERBOEUF (D.), LEIMBACHER (F.), GEVREY (J.), NICOLAS (J.A.), HUBERT (J.), HEINRICH (O.) β GRPOAB. Recherche des causes d'échecs thérapeutiques dans la lutte contre les strongyloses gastro-intestinales des ovins en Martinique. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 117-121.

L'inefficacité des anthelminthiques a été constatée dans certains élevages ovins de Martinique. Elle paraît due à des pratiques défectueuses des vermifugations et à une gestion inadéquate des pâtures ayant induit l'apparition d'une résistance des strongles aux dérivés du benzimidazole. Les conditions tropicales propices au développement des strongles, la rapidité des réinfestations, la fréquence excessive de traitements réalisés avec le même produit utilisé de façon prolongée, sont des facteurs susceptibles d'avoir favorisé la sélection de souches de strongles résistantes. *Mots clés* : Ovin - Strongle - Résistance au médicament - Benzimidazole - Gestion du pâturage - Martinique.

Une prophylaxie rigoureuse est indispensable pour lutter contre cette parasitose. Elle doit théoriquement associer l'utilisation d'anthelminthiques et une gestion adéquate des pâtures. Cette deuxième condition est rarement respectée. D'autre part, les produits utilisés jusqu'à présent chez les petits ruminants n'ont pas d'action rémanente. De ce fait, dans les jours qui suivent le traitement, les animaux peuvent se réinfester s'ils sont placés sur une parcelle contaminée. L'éleveur est alors obligé de multiplier les traitements et peut ainsi favoriser la sélection de parasites résistants aux anthelminthiques.

INTRODUCTION

Parmi les maladies parasitaires affectant les petits ruminants, les strongyloses gastro-intestinales jouent un rôle important. En milieu tempéré, elles sont dues à plusieurs genres de strongles, généralement associés chez le même animal.

Une enquête épidémiologique, effectuée sur plusieurs années, a révélé les particularités de ces maladies en Martinique (10). La fréquence et l'incidence du parasitisme sur les productions ovines et caprines sont particulièrement élevées du fait du climat tropical. Comme en Guadeloupe (7), le parasite largement dominant est *Haemonchus contortus*. Ce nématode de la caillette est très pathogène et très prolifique. Son cycle de développement est extrêmement rapide quand le milieu lui est favorable (chaleur et humidité). Sa survie peut être longue, même dans des conditions qui sont néfastes aux autres parasites (4). Il supporte bien les températures élevées (14) et les réhydratations suivant les périodes de sécheresse (13, 15). Il est donc particulièrement bien adapté au milieu tropical.

TABLEAU I Pratique de la vermifugation dans les élevages de l'enquête.

Élevage n°	Localisation géographique	Anthelminthique utilisé (nbre d'années d'utilisation)	Fréquence des traitements	Qualité de la vermifugation
1	Carbet (N)	IVM (3)	1 M	*
2	Ste Anne (S)	FBZ (5) IVM (2)	1 M (2 M) ^a	***
3	Ste Anne (S)	FBZ (5)	3 M	**
4	Ste Anne (S)	FBZ (5)	1 M	***
5	Ste Anne (S)	FBZ (5)	irrégulière	*
6	Ste Anne (S)	FBZ (5)	2 M	*
7	Petit Bourg (C)	FBZ (5)	1 M	**
8	Ducos (C)	FBZ (5) IVM (3)	1 M	***
9	François (C)	FBZ (3)	1 M	*
10	Morne-Rouge (N)	FBZ (5) IVM (3)	1 M	***
11	Trinité (N)	FBZ (5)	1 M	***
12	Ste Anne (S)	FBZ (5)	2 M	*
13	Ste Anne (S)	FBZ (5) FBT (2) IVM (1)	irrégulière	**
14	Ste Anne (S)	FBZ (5)	2 M	*
15	Marin (S)	FBZ (5) OXZ (1)	1 M	***
16	Marin (S)	OXZ (5)	1 M	**
17	Diamant (S)	OXZ (5)	irrégulière	*
18	Diamant (S)	OXZ (5)	1 M	**
19	Diamant (S)	OXZ (5)	1 M	***
20	Fort-de-France (C)	OXZ (5)	1 M	***

(N) = nord FBT = Fébantel (Rintal N.D.)
(C) = centre FBZ = Fenbendazole (Panacur N.D.)
(S) = sud IVM = Ivermectine (Ivomec N.D.)
OXZ = Oxfendazole (Synanthic N.D.)

1 M = mensuel 2 M = bimensuel 3 M = trimestriel

^a = fréquence d'utilisation de l'ivermectine

* = nombreuses erreurs de pratique

** = quelques erreurs

*** = bonne pratique de vermifugation

1. ITOVIC, Habitation Bonne-Mère, 97224 Ducos, Martinique.

2. INRA, Tour nouzilly, 37380 Monnaie.

3. École Nationale vétérinaire, 69752 Charbonnières.

4. Laboratoire départemental, Avenue du Pr Joseph de Léobardy, 87000 Limoges.

Des échecs thérapeutiques signalés à partir de 1984 en Martinique ont conduit à la mise en place d'une étude portant sur leur réalité et leurs causes. Il était indispensable de faire la part des échecs dus à une mauvaise pratique de la vermifugation de ceux dus à des phénomènes de résistance, sans oublier que les erreurs de stratégie antiparasitaire peuvent aussi conduire à la sélection de parasites résistants.

L'enquête a tenu compte de tous ces aspects. Elle s'est déroulée en deux étapes :

— au cours de la première, les conditions de réalisation des vermifugations ont été analysées ;

— la deuxième partie a eu pour objectif de rechercher l'existence de résistance et de la quantifier. Ce travail a été effectué selon le schéma décrit précédemment (3) qui comprend deux parties : détermination de la présence de strongles résistants dans l'élevage par examens coproscopiques avant et après traitement avec le produit suspecté, mesure de l'intensité de la résistance par tests *in vitro*.

De l'ensemble des travaux réalisés (2, 12), il ressort un certain nombre de faits qui permettent dès à présent de faire quelques recommandations relatives à l'usage des anthelminthiques en Martinique.

TABLEAU II Classification des élevages en fonction des résultats des examens coproscopiques effectués avant et après traitement.

Élevage n°	Résultats des examens coproscopiques					Classification
	Avant traitement		Après traitement			
	Nbre de positifs	Opg moyen	Substance	Nbre de positifs	Opg moyen	
1	18*	1 350	IVM	0*	0	témoins AH de référence
2 (lot 1)	16	806	IVM	0	0	
(lot 2)	10	215	IVM	0	0	
3	10	185	FBZ	0	0	témoin « sensible »
4	14	669	FBZ	1	500	élevages non « résistants »
5	19	695	FBZ	3	250	
6	18	795	FBZ	4	200	
7	14	414	FBZ	2	100	
8	9	340	FBZ	0	0	
9	19	1 542	FBT	4	138	
10	11	750	FBZ	0	0	
11	12	3 996	FBZ	0	0	
2' **	19	680	FBZ	16	1 035	élevages « tolérants » ou « résistants »
11' **	—	—	FBZ	12	216	
12	15	610	FBZ	11	1 495	
13	13	1 108	FBT	9	572	
14	18	1 228	FBZ	16	512	
15	10	290	OFZ	5	590	
16	16	1 580	FBZ	8	1 006	
17	18	597	FBZ	13	173	
18	18	1 626	FBZ	16	512	
19	16	1 015	FBZ	16	1 143	
20	7	535	FBZ	10	520	

AH = anthelminthique

non « résistants » = nombre de positifs inférieur à 2

ou { excrétion d'œufs nulle ou faible (< 500) après traitement
et nombre de positifs (n) : 2 < n < 5

« résistants » ou « tolérants » = nombre de positifs supérieur à 5

FBZ = Fenbendazole (Panacur N.D.)

FBT = Fébantel (Rintal N.D.)

IVM = Ivermectine (Ivomec N.D.)

OFZ = Oxfendazole (Synanthic N.D.)

* sur 20 animaux

** 2^e série de prélèvements.

Pratique de la vermifugation

La première partie de l'enquête a confirmé la réalité des échecs thérapeutiques (12). Les erreurs compromettant l'efficacité des traitements ont été recensées.

L'absence de méthode et de dispositif pour le rassemblement des animaux est fréquemment constatée. L'adaptation de la dose au poids de l'agneau ou de la brebis est rarement réelle : les éleveurs ne pèsent pas leurs animaux et ne les séparent pas en catégories de poids identiques. Pour tenter de remédier à ces erreurs, une plaquette rappelant les principes de la lutte contre les parasites internes des ovins et des caprins a été conçue et diffusée par l'ITOVIC (9).

D'autre part, les recontaminations immédiatement après le traitement sont fréquentes : la plupart des éleveurs ne disposent pas de pâtures indemnes de parasites et, après la vermifugation, remettent ou laissent leurs animaux sur des parcelles contaminées.

Mise en évidence de cas de résistance aux helminthiques

Les renseignements recueillis au cours de la première partie de l'étude (12) n'ont pas apporté d'indications précises quant à l'existence de phénomènes de résistance mais ils ne permettaient pas non plus d'en écarter la possibilité. En particulier, la présence de strongles résistants aux dérivés du noyau benzimidazole était suspectée dans certains élevages du fait de l'importance du parasitisme et des pratiques de vermifugation.

TABLEAU III Valeur des DL 50 et des facteurs de résistance (F.R. = DL 50 « souche testée » / DL 50 « souche sensible de référence »).

Élevage n°	DL 50 (µg/ml)	F.R.	classement
3	0,033	—	« sensible »
15	0,155	4,7	« tolérant »
2*	2,067	62,6	« résistants »
11*	2,963	90,8	
13	2,122	64,3	
14	3,168	96,0	
16	6,220	187,2	
17	1,535	46,5	
18	2,996	90,8	
19	2,910	88,2	
20	5,362	162,5	

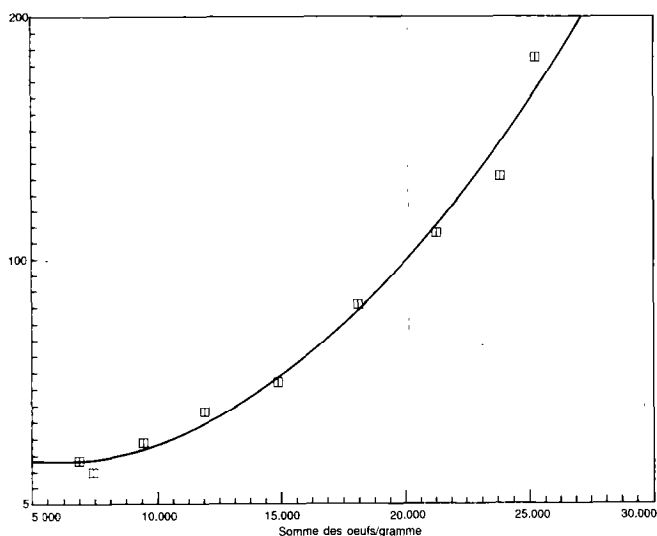


Fig. 1 : Facteur de résistance

Les facteurs favorisant le développement de phénomènes de résistance ne sont pas encore bien identifiés (8). Il semble que la multiplication des traitements, l'utilisation prolongée du même produit ou de la même famille de produits, la vermifugation en période de faible recontamination, le sous-dosage augmentent la vitesse de sélection des souches résistantes.

Plusieurs de ces conditions sont souvent réunies en Martinique où l'on constate :

- une très grande fréquence des traitements : mensuelle dans la presque totalité des élevages ;
- une utilisation quasi-exclusive des anthelminthiques appartenant à la famille des dérivés du noyau benzimidazole : fenbendazole dans la grande majorité des cas, oxfendazole parfois ;
- une faible fréquence des alternances avec d'autres produits.

Par contre, certaines conditions devraient plutôt retarder le développement de la résistance (8) :

- les recontaminations importantes après traitement sont quasiment la règle ;
- il n'existe pas de sous-dosage, au moins volontaire. Au contraire, beaucoup d'éleveurs augmentent la posologie par crainte de manque d'efficacité.

Les résultats obtenus (2) ont révélé l'existence de parasites résistants dans neuf des vingt élevages objet de l'enquête. Le calcul des facteurs de résistance (FR), qui permettent de comparer les parasites étudiés aux souches normalement sensibles au produit testé, a montré que la résistance est particulièrement élevée (FR = 45 à 190).

TABLEAU IV Résultats des bilans parasitaires. Tous ont été effectués sur des agneaux sauf celui de l'élevage Trinité, sur brebis.

Nombre de vers	Élevages « sensibles »			Élevages « résistants »				
	Ste Anne	Ste Anne (a) et (b)		Trinité (a) et (b)		Ste Anne	Diamant (a) et (b)	
		a	b	a	b		a	b
<i>Haemonchus contortus</i> femelles	4 000	150	3 375	1 000	105	5 625	820	380
— vulve avec languette	64,6	60,6		64,5		69,2	74,2	
— vulve « boutonnée »	23,2	18,6		0,0		14,5	12,9	
— vulve lisse	12,2	20,8		35,5		16,3	12,9	
mâles	2 925	125	2 600	1 375	0	2 900	1 240	320
Total	6 925	275	5 475	2 375	105	8 525	2 060	700

La sélection de strongles résistants, appartenant au genre *Haemonchus*, paraît devoir être attribuée essentiellement à l'utilisation quasi-exclusive de substances dérivées du noyau benzimidazole (fenbendazole, oxfendazole) à un rythme mensuel ou bimensuel depuis environ cinq ans. La sélection semble pouvoir s'effectuer très rapidement, en l'espace de quelques mois. La réversion paraît difficile à obtenir, même en utilisant d'autres produits.

Le rôle d'autres facteurs, tels que le type d'élevage, la localisation dans l'île et le mode de conduite du troupeau, n'a pu être mis en évidence.

CONCLUSION

Ces travaux confirment l'existence de strongles résistants aux anthelminthiques dans les élevages martiniquais (5, 6).

Ce phénomène est un des facteurs limitants de l'efficacité des vermifugations. Certaines erreurs dans le choix des produits, en particulier l'emploi quasi-exclusif d'un seul groupe d'anthelminthiques (benzi-

midazoles), dans les rythmes de traitement et dans la réalisation des vermifugations ont, sans doute, favorisé le développement de ce phénomène.

Le simple remplacement de ces produits par d'autres ne peut suffire à l'éradication de la résistance. En effet, l'utilisation exclusive, dans les mêmes conditions, d'une autre substance est susceptible de conduire rapidement à la sélection de parasites résistants à plusieurs familles.

Pour limiter le développement du phénomène, l'emploi alterné de substances ayant des modes d'action différents est préconisé, l'intervalle de changement étant défini de telle façon qu'une même génération de strongles ne soit pas soumise aux produits successivement utilisés (11). Le délai entre chaque génération de parasite reste à déterminer. Cela suppose une connaissance plus approfondie de la biologie des écotypes des espèces de strongles présentes en Martinique. Des informations plus précises relatives à la survie et au développement de ces parasites permettraient d'autre part de proposer, en association aux traitements, des systèmes de gestion des pâturages mieux adaptés. Les vermifugations pourraient alors être espacées et la pression de sélection exercée sur des populations résistantes serait ainsi réduite. De tels systèmes ont été proposés pour les bovins en Guadeloupe (1).

BASTIEN (O.), KERBOEUF (D.), LEIMBACHER (F.), GEVREY (J.), NICOLAS (J.A.), HUBERT (J.), HEINRICH (O.) βGRPOαβ.
Research of therapeutic inefficacy reasons in the control of sheep gastro-intestinal strongylosis in Martinique. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 117-121.

Inefficacy of anthelmintics has been observed in some ovine flocks of Martinique. It seems to be due to defective vermifugation practices and to inadequate pasture managements, responsables of the emergence of a resistance of gastro-intestinal parasites to benzimidazoles. The tropical conditions are favorable for the development of parasites, the infestations are very fast. The treatments are made with an excessive frequency, with the same compound, used for a long period, all factors able to induce the selection of strains of helminths resistant to chemicals. *Key words* : Sheep - Strongles - Drug resistance - Benzimidazole - Vermifugation - Pasture management - Martinique.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUMONT (G.). Dynamique des populations de stades infestants de strongles gastro-intestinaux en Guadeloupe (FWI) : conséquences épidémiologiques de différents types de gestion des pâturages. In : L'alimentation des ruminants en milieu tropical humide. Paris, INRA, 1988. (Les Colloques de l'INRA).
2. BASTIEN (O.), KERBOEUF (D.), LEIMBACHER (F.), GEVREY (J.), NICOLAS (J.A.), HUBERT (J.). Mise en évidence de strongles résistants aux benzimidazoles dans les élevages ovins de la Martinique. *Recl. Méd. vét.*, 1989, **165** (5) : 461-467.
3. BEAUMONT-SCHWARTZ (C.), KERBOEUF (D.), HUBERT (J.). Méthodes de mise en évidence de souches de strongles gastro-intestinaux résistantes aux anthelminthiques. *Recl. Méd. vét.*, 1987, **163** : 683-688.
4. BULLICK (G.R.), ANDERSEN (F.L.). Effect of irrigation on survival of third stage *Haemonchus contortus* larvae (*Nematoda* : *Trichostrongyloidea*). *Great Basin Naturalist*, 1978, **38** : 368-378.
5. GRUNER (L.). Contrôle des strongyloses digestives des petits ruminants aux Antilles françaises : développement de résistance aux benzimidazoles et intérêt d'une gestion raisonnée des pâturages. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (4) : 386-393.
6. GRUNER (L.), KERBOEUF (D.), BEAUMONT (C.), HUBERT (J.). Résistance to benzimidazoles of *Haemonchus contortus utkalensis* in sheep on Martinique. *Vet. Rec.*, 1986, **118** : 276.
7. GRUNER (L.), PEROUX (F.), AUMONT (G.). Dynamique des populations de parasites internes dans un élevage semi-intensif de chèvres créoles en Guadeloupe. In : Les maladies de la chèvre, Niort, 1984. Paris, INRA, P. 695-704 (Les colloques de l'INRA n° 28).
8. KERBOEUF (D.). La résistance des strongles aux anthelminthiques : données générales. *Revue Méd. vét.*, 1988, **139** : 61-67.
9. LEIMBACHER (F.), DELAVENAY (R.), FOUQUET (E.). Comment lutter contre les parasites internes. Conseils pour bien vermifuger ovins et caprins. 1987, Fiche ITOVIC.
10. LEIMBACHER (F.), LIABEUF (J.M.). Précisions sur la nature, l'importance économique et l'épidémiologie des principales maladies rencontrées chez les ovins et les caprins aux Antilles françaises. Les maladies de la chèvre, Niort, 9-11 oct. 1984. Paris, INRA, P. 731-742. (Les Colloques de l'INRA n° 28).
11. LE JAMBRE (L.F.). Anthelmintic resistance in gastro-intestinal nematodes of sheep. In : DONALD (A.D.), SOUTHCOFF (X.W.H.), DINFEN (J.K.), ed. The epidemiology and control of gastro-intestinal parasites of sheep in Australia. CSIRO, Div. Anim. Hlth, Australia, 1978. P. 109-120.
12. MALIALIN (F.), LEIMBACHER (F.). Etude sur le déparasitage interne des ovins et caprins à la Martinique. Comptendu d'enquête préliminaire. Paris, ITOVIC, 1986. 18 p.
13. TODD (K.S.), LEVINE (N.D.), BOATMAN (P.A.). Effect of dessication on the survival of infective *Haemonchus contortus* larvae under laboratory conditions. *J. Parasit.*, 1976, **62** : 247-249.
14. TODD (K.S.), LEVINE (N.D.), BOATMAN (P.A.). Effect of temperature on the survival of free-living stages of *Haemonchus contortus*. *Am. J. vet. Res.*, 1976, **37** : 991-992.
15. TODD (K.S.), LEVINE (N.D.), WHITESIDE (C.C.). Moisture stress effects on survival infective *Haemonchus contortus* larvae. *J. Nematol.*, 1970, **2** : 330-333.

G. Aumont ¹L. Gruner ²P. Berbigier ³

Dynamique des populations de larves infestantes des strongles gastrointestinaux des petits ruminants en milieu tropical humide. Conséquences sur la gestion des pâturages

AUMONT (G.), GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Dynamique des populations de larves infestantes des strongles gastrointestinaux des petits ruminants en milieu tropical humide. Conséquences sur la gestion des pâturages. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 : (n° spécial):123-131.

Les principales données concernant les dynamiques des populations de stades infestants des strongles gastro-intestinaux des petits ruminants aux Antilles, sont décrites. L'évènement majeur intervenant après un dépôt de crottes est un pic du nombre de L3 sur l'herbe entre 9 et 13 jours. Tout apport d'eau (pluviométrie, irrigation) augmente considérablement ce pic. Une modélisation de ces dynamiques et une simulation de différents type de gestion des pâturages sont réalisées pour objectiver le risque d'infestation parasitaire. Des recommandations sont alors déduites. Les systèmes intensifs (irrigation, fortes fumures, charges élevées) induisent des risques très importants d'infestation parasitaire. *Mots clés* : Ovin - Caprin - Strongle gastro-intestinal - Simulation - Helminthose.

INTRODUCTION

Les strongyloses gastrointestinales représentent l'un des facteurs limitants majeurs de l'élevage des petits ruminants en milieu tropical humide. Deux facteurs se conjuguent pour expliquer l'impact de ces parasites. D'une part, caprins et ovins, de races locales ou exotiques, présentent une sensibilité et/ou une réceptivité extrême aux helminthes parasites du tube digestif. D'autre part, les conditions climatiques, chaleur et humidité, apparaissent optimales pour le développement de la partie exogène du cycle de ces helminthes. L'utilisation de méthodes d'élevage intensives comme des charges élevées, l'irrigation, des croissances fortes, conduit souvent les éleveurs à employer des anthelminthiques de façon excessive et non raisonnée. Un tel comportement induit l'apparition de souches résistantes aux molécules les plus utilisées de la famille des benzimidazoles (14, 13). C'est pourquoi, l'acquisition de données fiables sur les dynamiques des populations des stades infestants (L3) est néces-

saire pour inclure la gestion des pâturages dans un plan de contrôle intégré du parasitisme interne permettant à terme une diminution de la fréquence des drogages.

Le but de cette étude est de faire la synthèse des principales données acquises sur l'écologie des L3 des helminthes du tube digestif des petits ruminants aux Antilles. En suivant la démarche déjà utilisée pour les bovins (2, 3), la modélisation de la taille des populations de L3 a permis de déterminer les périodes de risque parasitaire maximal. Puis des simulations de différentes techniques de gestion des pâturages ont été effectuées pour quantifier le risque d'infestation parasitaire.

Les expérimentations ont été réalisées au domaine de Gardel (INRA) en Guadeloupe (Grande terre) sur des prairies contaminées par des crottes de caprins. Les conclusions qui en seront tirées, pourront s'appliquer indifféremment aux ovins et aux caprins puisque les espèces parasites sont identiques. Toutefois, elles restent limitées au milieu tropical humide à saison sèche marquée, même si les effets de l'irrigation ont été étudiés. Les rares études épidémiologiques menées à ce jour sur caprins (10, 13) ou sur ovins (15) révèlent la prédominance d'*Haemonchus contortus* dans la population parasitaire des helminthes du tube digestif. Parmi les autres espèces, *Trichostrongylus colubriformis* et *T. axei axei* durant des périodes sèches et *Oesophagostomum columbianum* en fin de saison humide peuvent parfois représenter une part conséquente de la population parasitaire.

Évolution d'une population L3 après un dépôt de fèces sur l'herbe. Principaux facteurs de variations

Après un dépôt de fèces durant 24 heures ou 7 jours, la population de L3 sur l'herbe augmente de façon considérable dans les 10 premiers jours pour atteindre un maximum dans les 10 à 16 jours qui suivent le début du dépôt (Fig. 1, Tabl. I). La mortalité des larves est ensuite très rapide puisque la population de L3 devient indétectable 30 à 40 jours après le dépôt (4, 11).

Les principaux facteurs de variations n'induisent que des modifications homothétiques de cette dynamique qui est caractéristique du milieu tropical humide.

1. INRA, Antilles-Guyane, Station de Recherches Zootechniques, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex, Guadeloupe.

2. Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie, 37380 Monnaie, France.

3. Laboratoire de Bioclimatologie Domaine de la Grande Ferade, 33140 Pont de la Maye, France.

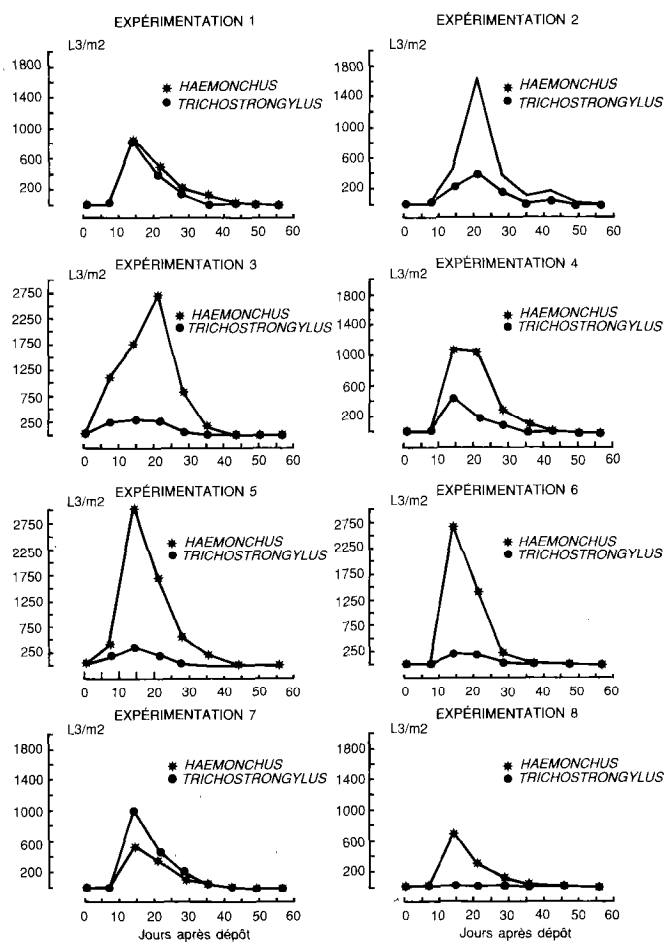


Fig. 1 : Évolutions des populations de L3 de strongles gastrointestinaux de caprins sur du Pangola après un dépôt naturel de fèces durant 7 jours, en saison humide (Expérimentations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,) et en saison sèche (expérimentations 8, 9, 10, 11, 12, 13). Les expérimentations 9 à 13 ne figurent pas car aucun développement larvaire n'a pu être mis en évidence (d'après AUMONT et GRUNER, 1986).

Effet de l'eau : pluviométrie, dessiccation et irrigation

Durant une saison sèche marquée (Gardel en 1983 : 306 mm en 6 mois), le développement des oeufs en larves est fortement, voire totalement, inhibé. Ainsi sur 6 expérimentations effectuées en saison sèche 1983, un seul développement des oeufs en L3 a pu être observé après dépôt de fèces durant 7 jours sur une parcelle de Pangola. (Fig. 1). Cette inhibition par manque d'eau est variable selon les espèces. Les oeufs du genre *Trichostrongylus* sont plus résistants à la dessiccation dans les 3 premiers jours que ceux d'*Haemonchus* et d'*Oesophagostomum* (6, Fig. 2). Cet effet spécifique est confirmé par l'observation d'arrêt de développement, durant deux mois, d'oeufs viables

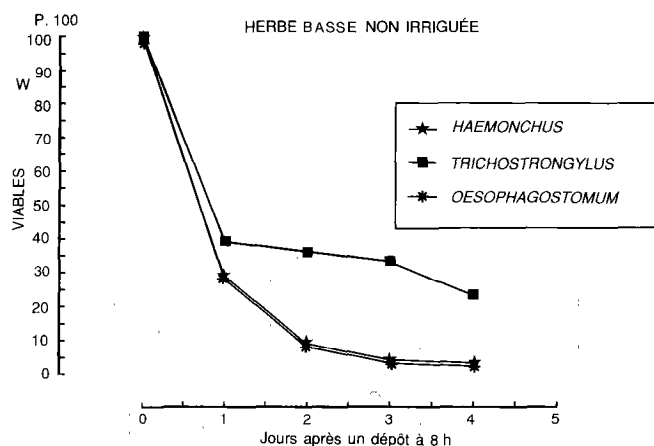


Fig. 2 : Évolution du nombre d'oeufs viables de strongles gastrointestinaux de caprins après un dépôt de fèces à 8 h sur du petit foin (d'après BERBIGIER et al. 1988).

de *Trichostrongylus colubriformis* (4, 11). Cette aptitude à résister à la dessiccation est déjà connue par ailleurs (1, 17). Elle explique l'augmentation de la prévalence de ce genre en saison sèche marquée.

L'irrigation par aspersion permet un meilleur développement des oeufs en larves. Elle peut provoquer une multiplication par 8 de la taille maximale de la population de L3 d'*Haemonchus* sur l'herbe (Tabl. I, 11). Le développement de *Trichostrongylus* est moins favorisé que celui d'*Haemonchus*. L'irrigation favorise le développement d'*Oesophagostomum* de façon plus importante qu'*Haemonchus*. Ce phénomène explique les populations non négligeables d'*Oesophagostomum* chez les caprins en fin de saison humide et l'augmentation par 6 de la proportion de ce genre dans la population de L3 au passage de la saison sèche à la saison humide (3 p. 100 vs 17 p. 100). L'effet favorisant de l'excès d'eau pour *Oesophagostomum* en milieu tropical a déjà été souligné par OKON et ENYENIHI (16). La fréquence de l'aspersion ne semble pas être déterminante (Fig. 4) sur les variations nyctémérales de la taille de la population de L3 sur l'herbe. L'irrigation à la raie est moins propice au développement des oeufs en L3 que l'irrigation par aspersion (Tabl. II, Gruner, 1986).

Variations nyctémérales

Une première expérience sur Pangola (*Digitaria decumbens*) avec dépôt naturel de crottes a montré l'importance des variations nyctémérales de la taille des populations de L3 sur l'herbe (4, Fig. 3). Une seconde série d'expérimentations sur petit foin (*Dicanthium*) avec dépôts artificiels a confirmé l'importance des variations : il existe une montée

TABLEAU I Nombres de L3 de strongles gastro-intestinaux de caprins rapportés à 100 œufs déposés dans les fèces, récupérés dans l'herbe, le sol sous-jacent et les fèces (total) ou dans la partie inférieure ($H < 7$ cm) ou supérieure ($H > 7$ cm) de l'herbe en milieu irrigué herbe haute (IH), basse (IB) et non irrigué herbe haute (NIH) en Guadeloupe (F.W.I.). Délais (j)-date de pose des fèces et maximum de la taille de la population parasitaire totale et sur l'herbe. Nombre de L3 restant 26 j après la pose de fèces pour 100 œufs déposés. D'après Gruner et al., 1988.

Espèces	Milieu	Max. L3/100 w			Délai max.		L3/100 w J26
		Total	H < 7	H > 7	Total	Herbe	
<i>Haemonchus contortus</i>	IH	35,7	1,1	4,3	9	13	3,3
	IB	21,3	1,9		7	13	1,7
	NIH	0,4	0,1	0,3	11	11	0,3
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	IH	57,8	0,8	3,5	9	13	1,6
	IB	55,9	2,8		8	13	1,1
	NIH	5,8	0,3	0,5	23	11	3,8
<i>OEsophagostomum columbianum</i>	IH	52,5	0,8	2,0	8	13	3,3
	IB	49,8	0,5		11	13	0,1
	NIH	1,1	0,1	0,1	7	13	0,2

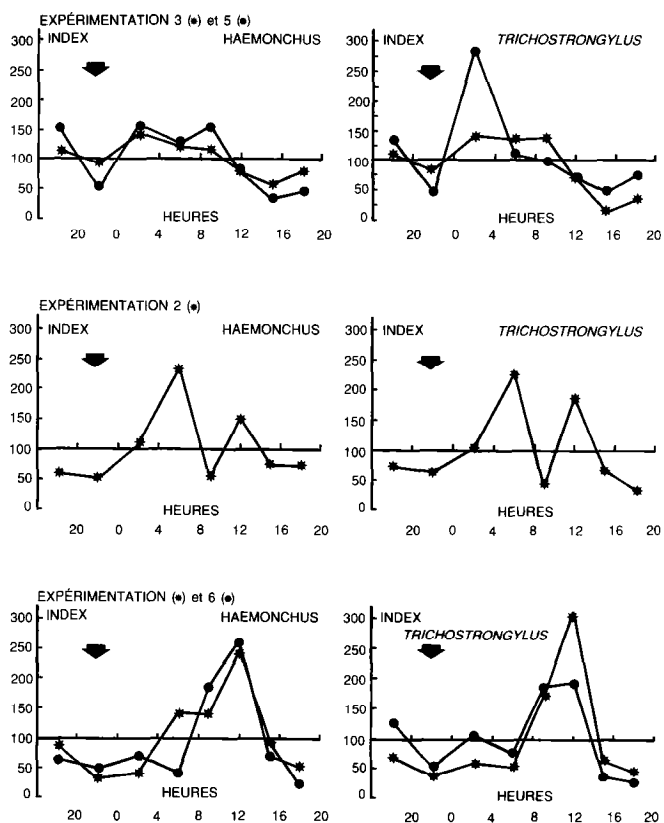


Fig. 3 : Variations nyctémérales (en p. 100 de la valeur moyenne de la journée) du nombre de L3 de strongles gastrointestinaux sur du Pangola en saison humide en Guadeloupe. Expérimentations 3 et 5 : larves jeunes ; expérimentation 2 : larves moyennement âgées ; expérimentation 1 et 4 : larves âgées (d'après AUMONT et GRUNER, 1988).

TABLEAU II Nombres de L3 selon le type d'irrigation (exprimés en moyenne géométrique des 10 répétitions par condition et rapportées à 100 L3 de la condition aspersion) et pourcentage retrouvé sur l'herbe, en Guadeloupe (F.W.I.) d'après Gruner (1986).

Espèces	Type d'irrigation		
	Aspersion	1 sub-mersion	2 sub-mersions
<i>Haemonchus</i>	total (p. 100)	100	59
	sur herbe (p. 100)	65	32
<i>Trichostrongylus</i>	total (p. 100)	100	113
	sur herbe (p. 100)	83	72
<i>OEsophagostomum</i>	total (p. 100)	100	50
	sur herbe (p. 100)	60	37

nocturne des larves vers les parties supérieures de l'herbe à partir de 22 heures. Celle-ci atteint un maximum entre 2 et 9 heures, simultanément à l'augmentation de la quantité d'eau des fourrages, elle-même due au dépôt de rosée. Les larves migrent donc quand le film d'eau qui recouvre la plante existe (GRUNER et collab., non publié, Fig. 4).

Effet du milieu prairial

Il n'existe pas de données qui permettent de déterminer un effet de la nature de la prairie (Pangola vs petit-foin) sur les dynamiques de population. Toutefois, la répartition de la population dans les strates inférieures (< 7 cm) et supérieures (> 7 cm) de l'herbe ne sont pas identiques (Tabl. I, (4, 11)). Ces phénomènes

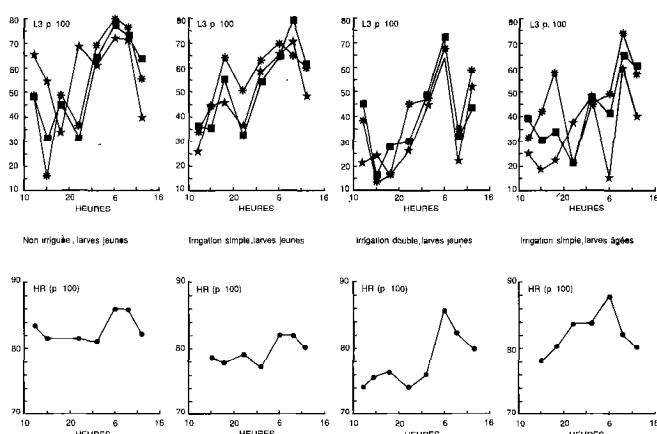


Fig. 4 : Variations nyctémérales du nombre de L3 de strongles gastrointestinaux de caprins dans la strate herbacée supérieure, en p.100 du nombre total de larves sur l'herbe. Variations concomitantes de la teneur en eau des fourrages. Effet de l'irrigation et de l'âge des larves (d'après GRUNER et al. non publié).

suggèrent l'existence de migrations complexes des L3 entre le sol et les différentes strates herbacées. Il existe en outre un net effet favorisant de la taille de l'herbe (petit foin) sur la taille de la population (11).

Le principal événement qui caractérise donc la dynamique des populations de L3 des strongles gastrointestinaux des petits ruminants aux Antilles est une taille maximale de la population 9 à 13 jours après un dépôt instantané de fèces. A l'inverse de la situation qui prévaut pour les bovins, la quantité d'eau (saison, irrigation, dessiccation, taille de l'herbe, point de rosée) est un facteur déterminant de la taille du pic de L3 sur l'herbe. Les autres facteurs comme la température et le rayonnement global se sont avérés comme de moindre importance dans toutes les expérimentations.

OBJECTIVISATION DU RISQUE D'INFESTATION PARASITAIRE

Il convient d'objectiver le risque d'infestation parasitaire (RIP) pour passer au stade des recommandations. Or, les observations brutes ne peuvent suffire à elles seules. Des modèles complexes de simulation du RIP ont déjà été élaborés pour des ovins en milieu tempéré et méditerranéen sur des observations nombreuses, continues et sur différents sites géographiques (5, 7). La simplicité des événements que nous avons pu décrire en milieu tropical humide, permet de proposer

une démarche beaucoup plus simple pour quantifier le RIP dans différentes situations de pâturage. Cette démarche est similaire à celle déjà utilisée pour les bovins (2), mais tenant compte de plus nombreux facteurs comme la charge animale et l'irrigation.

Méthodes

Une rotation est définie par la durée de séjour dans un parc (s) et l'âge repousse (a). La démarche est basée sur 4 étapes successives

Modélisation de l'évolution de la taille de la population de L3 sur l'herbe

La fonction marginale $f(t)$ de la taille de la population de L3 a été calculée par régression non linéaire sur les données récoltées par Gruner *et al.* (11) après un dépôt instantané de fèces selon le modèle déjà proposé par AUMONT *et al.* (3) pour les bovins. Ce modèle combine une fonction sigmoïde de croissance de Nedler (8) et une fonction de mortalité à vitesse non constante de Weibull (9) :

$$f(t) = M \cdot (1 + n \cdot \exp((a-t)/b) \cdot (-1/n)) \cdot \exp(-\mu \cdot t^2)$$

— t est le temps en jours

— $f(t)$ est en L3/1000 oeufs (w) déposés.

Les 5 paramètres définissent l'évolution de la taille de la population de L3 sur l'herbe. Leurs unités sont données dans le tableau III. Les calculs ont été effectués pour 3 espèces (*Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum columbianum*) et 3 milieux : herbe haute irriguée, herbe basse irriguée et herbe haute non irriguée. Cinq expérimentations par combinaison milieu \times espèces ont été incluses dans chaque calcul de régression non linéaire pour obtenir 55 ddl.

Simulation de la taille de la population de L3 après un allongement du temps de dépôt (s)

Les données brutes s'exprimant en L3 pour 1000 w déposés, la simulation d'une augmentation du temps de séjour consiste à cumuler les populations aux différents stades en supposant qu'il n'y ait pas de variation dans la quantité d'oeufs déposée. La population présente évolue alors selon la fonction suivante :

$$P(t) = \sum_{s=1}^s f(t+1)$$

TABLEAU III Coefficients de détermination (R²) et paramètres de la régression non linéaire calculée sur la variable « nombre de L3 de strongles gastro-intestinaux de caprins sur l'herbe après un dépôt instantané de 1 000 w » d'après le modèle de prévision de la taille des populations de L3 après un dépôt de bouse (Aumont et al., 1988), n = 60, ddl = 55 ; effet de l'espèce du parasite et du milieu (données d'après Gruner et al., 1988).

	r ²	M L3/1 000 w	n	a j	b j	μ 1/j ²
Milieu : herbe haute irriguée						
<i>Haemonchus</i>	0,8296***	390	-0,004	11,0	2,4	0,0113
<i>Trichostrongylus</i>	0,7495***	330	-0,005	10,9	2,8	0,0107
<i>OEsophagostomum</i>	0,6769***	166	-0,004	10,5	2,8	0,0102
Milieu : herbe basse irriguée						
<i>Haemonchus</i>	0,6390***	168	-0,003	10,9	2,6	0,0108
<i>Trichostrongylus</i>	0,7767***	265	-0,007	10,8	2,8	0,0111
<i>OEsophagostomum</i>	0,5081**	46	-0,003	10,6	2,8	0,0112
Milieu : herbe haute non irriguée						
<i>Haemonchus</i>	0,4784***	26	-0,005	10,6	2,4	0,0114
<i>Trichostrongylus</i>	0,5419***	48	-0,005	10,5	2,9	0,0112
<i>OEsophagostomum</i>	0,3818**	9	-0,004	11,0	1,2	0,0095

** p. < 0,01 ; *** p. < 0,001.

Calcul du RIP pour différents âges repousse (a)

Le RIP à charge constante r(a,s) est défini comme la surface sous la courbe P(t) pour 2 durées de séjour : de 1 à s pour les L3 issues des oeufs déposés durant le séjour ; de a+s à a+2s pour les L3 issues des oeufs déposés durant le séjour précédent.

$$ts \text{ à } a+2s$$

$$r(a,s) = \int_1^s P(t)dt + \int_{a+s}^{a+2s} P(t)dt$$

r s'exprime en L3.j/1000 w. Les calculs ont été effectués pour 3, 7, 10, 14, 17, 21 jours de durée de séjour et 14, 21, 28, 35, 42, 56 jours d'âge repousse. On montre aisément par le calcul qu'en pâturage continu (a = 0 ; s = l), le risque est égal à l'asymptote vers lequel tend P(t) quand s tend vers l'infini.

Intégration de la charge instantanée dans la définition du RIP

Le RIP dépend du nombre d'oeufs déposés par unité de surface et par jour. Ce nombre est d'autant plus important que la charge instantanée est grande. Cette charge instantanée est une fonction de la charge globale et de a et s qui définissent le nombre de parcs. Le RIP s'écrit donc :

$$RIP(a,s) = C*((a+s)/s)*r(a,s)$$

Le RIP s'exprime donc en tonne par hectare par jour pour 1000 oeufs déposés (t ha/j/1000 w déposés). En pâturage continu le terme exprimant le nombre de parc tend vers 1, le risque ne tenant alors compte que de la charge globale. Les calculs ont été effectués pour des charges 0.8, 1.2, et 1.8 t/ha.

Le RIP est tabulé en tenant compte des différents facteurs de variation : l'irrigation, la charge globale, la durée de séjour, l'âge repousse et le milieu prairial. Pour des raisons de simplicité, seuls sont présentés les résultats obtenus pour *Haemonchus contortus* (Tabl. IV).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les coefficients de détermination des régressions non-linéaires sont significatifs mais ils sont moins satisfaisants que ceux obtenus par AUMONT *et al.* (3) pour les populations de L3 bovines. Les courbes f(t) ainsi obtenues sont rapportées dans la figure 5. Elles synthétisent de façon nette les effets de l'irrigation, de l'espèce parasite et du milieu prairial. On constate que les variations ainsi obtenues sont homothétiques : il n'existe pas de variation sensible de l'abscisse du pic de L3.

TABLEAU IV Estimation du risque d'infestation (L3. j/ha/1 000 w) par *Haemonchus contortus* pour des petits ruminants en milieu tropical humide (Guadeloupe ou Martinique, F.W.I.). Effet de la conduite du pâturage, de la charge animale et de l'irrigation.

Repousse (j)		14			21			28			35			42			56			
Charge (t/ha)		0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	
D U R É E D E S É J O U R E N J O U R S	Milieu : herbe irriguée haute																			
	3	151,2	226,8	340,3	9,2	13,8	20,7	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	7	61,3	91,9	137,8	3,6	5,4	8,2	1,1	1,6	2,4	1,2	1,8	2,7	1,4	2,1	3,2	1,8	2,7	4,1	4,1
	10	53,2	79,8	119,7	23,8	35,7	53,6	27,3	41,0	61,4	32,3	48,5	72,7	37,3	56,0	84,0	47,4	71,1	106,6	106,6
	14	100,7	151,1	226,7	100,5	150,7	226,0	118,7	178,0	267,0	138,4	207,7	311,5	158,2	237,3	356,0	197,8	296,7	445,0	445,0
	17	140,2	210,3	315,5	152,6	228,9	343,4	180,0	269,9	404,9	207,9	311,9	467,8	235,9	353,9	530,8	291,9	437,9	656,8	656,8
	21	176,4	264,7	397,0	197,8	296,7	445,0	230,2	345,3	517,9	263,1	394,6	591,9	295,9	443,9	665,9	361,7	542,6	813,8	813,8
	Milieu : herbe basse irriguée																			
	3	68,9	103,4	155,1	4,5	6,7	10,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	7	28,5	42,8	64,1	2,0	3,1	4,6	0,9	1,3	1,9	1,0	1,5	2,2	1,2	1,7	2,6	1,5	2,2	3,4	3,4
	10	26,0	39,0	58,5	12,8	19,2	28,9	14,8	22,2	33,3	17,5	26,3	39,4	20,2	30,4	45,5	25,7	38,5	57,8	57,8
	14	48,3	72,4	108,6	48,6	72,8	109,3	57,4	86,1	129,1	66,9	100,4	150,6	76,5	114,7	172,1	95,6	143,4	215,1	215,1
	17	66,2	99,3	149,0	72,3	108,4	162,6	85,2	127,8	191,7	98,4	147,6	221,5	111,7	167,5	251,3	138,2	207,3	310,9	310,9
	21	82,7	124,0	186,0	92,7	139,1	208,6	107,9	161,9	242,8	123,3	185,0	277,5	138,7	208,1	312,2	169,6	254,4	381,5	381,5
	Milieu : herbe haute non irriguée																			
3	14,0	21,0	31,5	1,1	1,7	2,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	6,0	9,0	13,5	0,5	0,7	1,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,5	
10	5,3	7,9	11,8	2,4	3,6	5,4	2,7	4,0	6,0	3,2	4,7	7,1	3,7	5,5	8,2	4,6	7,0	10,4	10,4	
14	9,3	14,0	21,0	9,2	13,7	20,6	10,8	16,1	24,2	12,6	18,8	28,3	14,3	21,5	32,3	17,9	26,9	40,4	40,4	
17	12,7	19,1	28,6	13,7	20,5	30,8	16,1	24,2	36,3	18,6	27,9	41,9	21,1	31,7	47,5	26,1	39,2	58,8	58,8	
21	15,9	23,8	35,7	17,7	26,5	39,8	20,6	30,8	46,3	23,5	35,2	52,9	26,4	39,6	59,5	32,3	48,5	72,7	72,7	

L'allongement de la durée de séjour conduit à une augmentation asymptotique de la taille maximale de la population de L3 ainsi qu'un allongement de la phase de croissance. Ainsi, le pic se situe à 11 jours pour $s = 3$ jours et il passe à 30 jours pour $s = 21$ jours (Fig. 6). Ce résultat est sensiblement différent de celui obtenu pour les bovins pour lesquels l'allongement de la durée de séjour diminue la taille moyenne de la population de L3 auprès des bouses. Il tient à la nature de la variable modélisée qui représente un nombre de larves par oeufs déposés, alors que les modèles bovins expriment la taille de la population par un nombre de larves par unité de surface autour de la bouse en raison de la spécificité du type de fèces.

La prise en compte de l'effet nombre de parcelles a permis d'établir des abaques de risque $r(a,s)$ (Fig. 7). Ces courbes montrent que :

— l'irrigation augmente par un facteur 10 le RIP ;

— des hauteurs importantes de fourrage augmentent de 50 p. 100 le RIP ;

— pour des âges repousse inférieurs à vingt jours, des durées de séjour de trois à sept jours induisent un RIP similaire, voire supérieur, à des durées de séjour plus élevées

— au delà d'un âge repousse de 21 jours, le RIP croît avec la durée de séjour.

Le risque en pâturage continu sans tenir compte de la charge ($r(0,l)$) est égal respectivement pour l'herbe haute irriguée, l'herbe basse irriguée et l'herbe haute non irriguée à 297, 137 et 26 L3.j/1000 w. Les systèmes de pâturage en rotation diminuent donc le RIP de façon importante quand la durée de séjour n'excède pas 14 jours. Au delà, le système de rotation devient un facteur de risque supplémentaire. Quand le risque d'infestation intègre la charge, celui-ci n'est plus qu'une fonction linéaire de la charge globale à d'autres facteurs de variation constants.

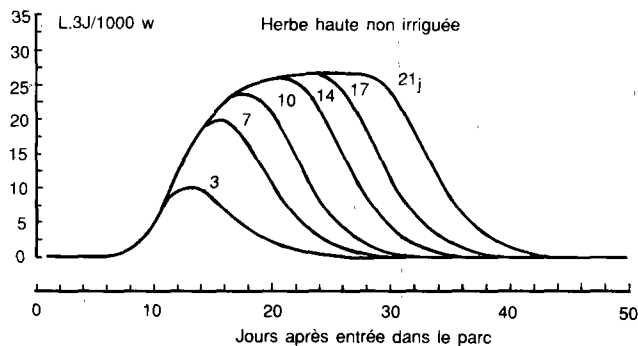
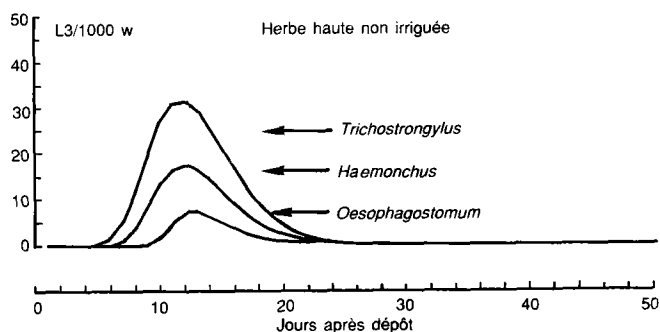
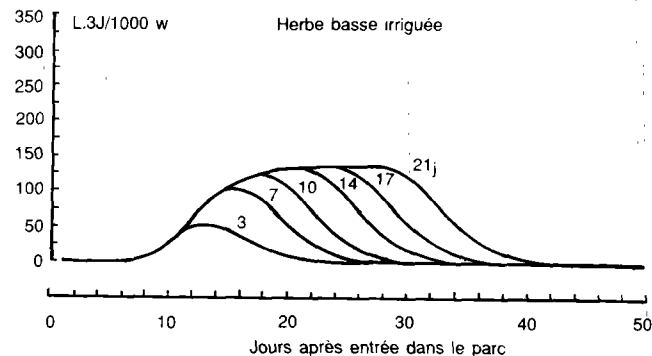
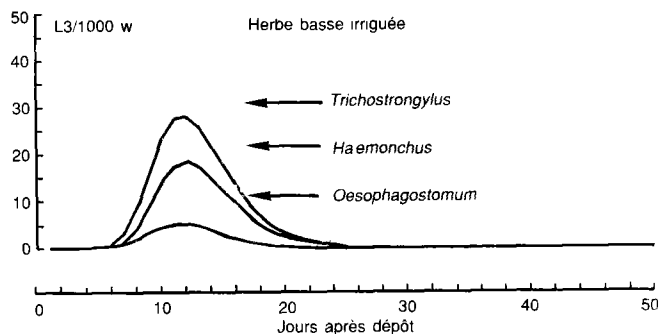
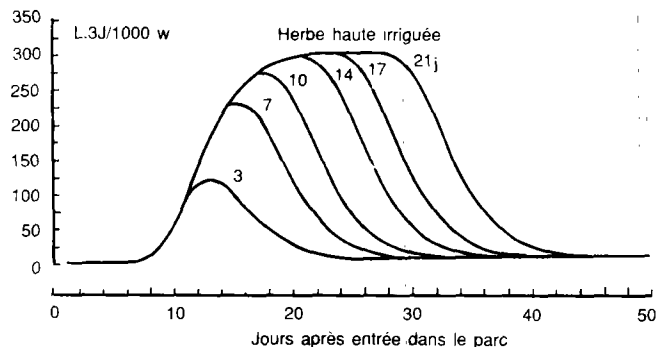
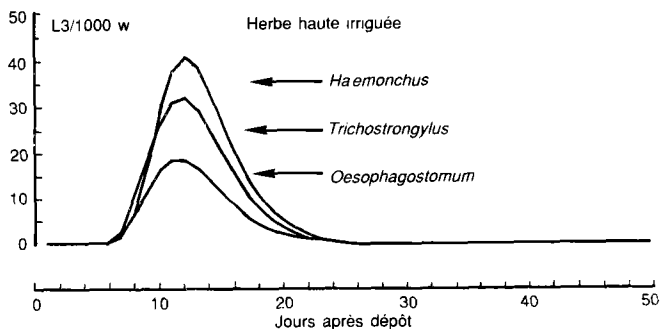


Fig. 5 : Évolutions des populations de L3 de strongles gastrointestinaux de caprins sur du Pangola après un dépôt instantané de fèces. Les courbes sont obtenues par régression non linéaire selon le modèle proposé par AUMONT et al. (1988) sur des données de GRUNER et al. (1988).

Fig. 6 : Effet de l'allongement de la durée du dépôt de fèces sur l'évolution de la taille de la population de L3 d'*Haemonchus contortus* sur l'herbe en Guadeloupe. Les durées de séjour prises en compte sont 3, 7, 10, 14, 17, et 21 jours.

Conséquences sur la gestion des pâturages

Les observations brutes permettent de comprendre les variations annuelles de la prévalence des 3 principales espèces d'helminthes parasites des petits ruminants : domination de la population de parasites par *Haemonchus contortus*, augmentation de la fréquence de *Trichostrongylus colubriformis* en saison sèche

marquée et inversement augmentation d'*Oesophagostomum columbianum* en fin de saison humide. L'irrigation par aspersion est un facteur très favorisant de RIP.

Les différences spécifiques dans la résistance des oeufs à la dessiccation permettent de recommander les arrosages uniquement 2 à 3 jours après la sortie des animaux quand la mortalité embryonnaire a été maximale.

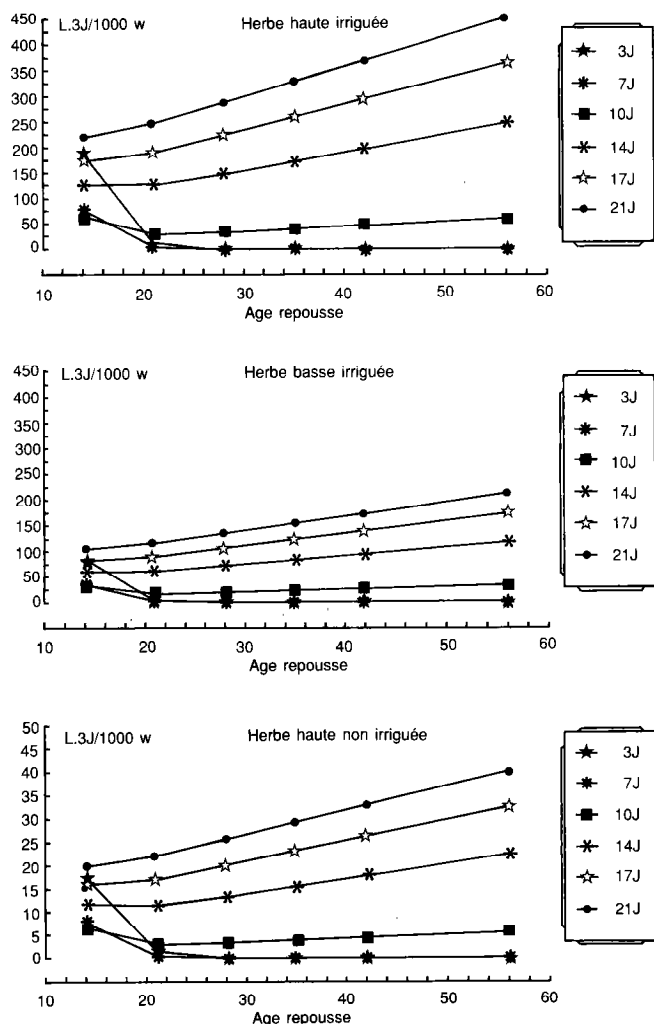


Fig. 7 : Effet de la durée de séjour et de l'âge de repousse sur le risque d'infestation parasitaire (L3.j/ha/100 w) par *Haemonchus contortus* en Guadeloupe. Effet de l'irrigation et de la quantité d'herbe.

AUMONT (G.), GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Population dynamics of gastro intestinal infective larvae in small ruminants in humid tropical environment. Consequence on pasture management. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 : (n° spécial) :123-131.

The main data on infective third stage larvae of parasite nematodes of small ruminants in French West Indies are reported. The main events is a dramatic rise of the L3 population size on herbage, 9 to 13 days after faeces deposition. Water as rainfall or irrigation promote the L3 development. A model of L3 population size on herbage is described and used to compute the risk of parasitic infestation under different grassland managements. Pasture practices are therefore recommended. The intensive systems based on irrigation, high fertilization and high livestock rate induce very important risk of parasitic infestation. **Key words :** Sheep - Goat - Gastrointestinal strongle - Simulation - Helminthiasis - French West Indies.

Les rotations peuvent diminuer le RIP. Elles doivent être basées sur des durées de séjour comprises entre 3 et 7 jours et des âges repousse variant de 28 à 35 jours, ce qui est compatible avec l'utilisation optimale des fourrages en milieu tropical humide.

Les systèmes intensifs à fortes fumures (MS/ha très importantes), utilisant l'irrigation et basés sur des charges élevées sont dans tous les cas porteurs de risques d'infestation parasitaire très élevés. Pour de tels systèmes, le respect scrupuleux des recommandations est essentiel mais semble non suffisant. Les systèmes intensifs impliquent donc des fréquences élevées de drogage, avec les résistances que cela induit. Les diffuseurs de ces techniques intensives doivent prendre conscience du risque qu'ils font prendre à tous les éleveurs.

CONCLUSION

La possibilité d'objectiver le risque d'infestation parasitaire montre tout l'intérêt que présente les études sur l'écologie parasitaire et leur prolongement par des simulations de différentes techniques de gestion de pâturage. La prévision du risque d'infestation parasitaire semble possible en milieu tropical humide. Toutefois, il reste à confirmer ces résultats par des expérimentations avant d'établir des recommandations définitives. En effet, le comportement alimentaire et la sensibilité et/ou réceptivité des petits ruminants peuvent modifier de façon déterminante la taille des populations de nématodes adultes dans le tube digestif et leur impact sur les performances zootechniques.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDERSEN (F.L.), LEVINE (N.D.). Effect of dessication on survival of the free living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *J. parasit.*, 1968, 54 : 117-128.
2. AUMONT (G.). Dynamique des populations de stades infestants de strongles gastro-intestinaux en Guadeloupe (FWI) : conséquences épidémiologiques de différents types de gestion des pâturages. In : Symposium international sur l'alimentation des ruminants en zone tropicale, Pointe-à-Pitre, 1987.
3. AUMONT (G.), COULAUD (G.), GRUDÉ (A.), GRUNER (L.). Pasture populations of cattle nematode larvae in Guadeloupe (FWI), *Int. J. Parasit.*, 1989, 19 (5) : 547-554.
4. AUMONT (G.), GRUNER (L.). Population evolution of the free-living stage of goat gastrointestinal nematodes on herbage under tropical conditions in Guadeloupe (French West Indies). *Int. J. Parasit.*, 1989, 19 (5) : 539-546.
5. BARGER (I.A.), BENYON (P.R.), SOUTHCOTT (W.H.). Simulation of pasture larval population of *Haemonchus contortus*. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 1972, 9 : 31-37.
6. BERBIGIER (P.), GRUNER (L.), MAMBRINI (M.), SOPHIE (S.A.). Faeces water content and egg survival of goat gastrointestinal strongyles under tropical dry conditions in Guadeloupe (FWI). *Int. J. Parasit.*
7. CALLINAN (A.P.L.), MORLEY (F.H.W.), ARUNDEL (J.H.), WHITE (D.H.). A model of the life cycle of sheep nematodes and the epidemiology of nematodiasis in sheep. *Agricultural Systems*, 1982, 9 : 199-225.
8. DEBOUCHE (C.). Présentation coordonnée de différents modèles de croissance. *Revue Stat. appl.*, 1979, 27 : 5-22.
9. DELL (T.R.), ROBERTSON (J.L.), HAVERTY (M.I.). Estimation of cumulative change of state with the Weibull function. *Bull. ent. Soc. Am.*, (Washington), 1983, 29 : 38-40.
10. ESTERRE (P.), MAITRE (M.). Les affections parasitaires des ruminants en Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 49-53.
11. GRUNER (L.), BERBIGIER (P.), CORTET (J.), SAUVE (C.). Effects of irrigation on appearance and survival of infective larvae of goat gastro-intestinal nematodes in Guadeloupe (FWI). *Int. J. Parasit.*, 1989, 19 (4) : 409-415.
12. GRUNER (L.), KERBOEUF (D.), BEAUMONT (C.), HUBERT (J.). Resistance to benzimidazole of *Haemonchus contortus uktalensis* in sheep in Martinique. *Vet. Rec.*, 1988, 118 : 276.
13. GRUNER (L.), PÉROUX (F.), CHEMINEAU (P.). Distribution et rôle de l'haemonchose dans un élevage semi-intensif de chevreaux de race créole en Guadeloupe. In : Les maladies de la chèvre, Niort, 9-11 octobre 1984. Paris, INRA, P. 705-715 (Les colloques de l'INRA n° 28).
14. HALL (C.A.), KELLY (J.D.), WHITLOCK (H.V.), RITCHIE (L.). Prolonged anthelmintic effect of Closantel and Disophenol against Thiabendazole selected resistant strain of *Haemonchus contortus* in sheep. *Res. vet. Sci.*, 1981, 31 : 104-115.
15. LEIMBACHER (F.), LIABEUF (J.M.). Précision sur la nature, l'importance économique et l'épidémiologie des principales maladies rencontrées chez les ovins-caprins aux Antilles françaises. In : Les maladies de la chèvre, Niort, 9-11 octobre 1984. Paris, INRA. P. 732-742 (Les colloques de l'INRA n° 28).
16. OKON (E.D.), ENYENIHI (U.K.). Infectivity of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* larvae on pasture at Ibadan. *Bull. OIE*, 1975, 83 : 1139-1144.
17. TODD (K.S.), LEVINE (N.D.), BOATMAN (P.A.). Effect of temperature on survival of free living stages of *Haemonchus contortus*. *Am. J. vet. Res.*, 1976, 37 : 991-992.

Arthropodes d'importance vétérinaire pour les petits ruminants des Antilles et de Guyane

N. Barré¹

BARRE (N.). Arthropodes d'importance vétérinaire pour les petits ruminants des Antilles et de Guyane. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 : (n° spécial): 133-138.

L'inventaire des ectoparasites des petits ruminants nécessite une mise à jour. Il semble cependant qu'aux Antilles la tique *Amblyomma variegatum* et en Guyane les taons et les diptères myiasigènes soient les arthropodes les plus néfastes à l'élevage. Des précautions doivent être prises pour éviter le transfert d'*A. variegatum* vers les îles saines des Antilles (Saintes, St-Barthélémy) et vers le continent (Guyane). Dans les zones infestées, une lutte systématique doit être menée par administration régulière d'acaricides aux petits ruminants comme aux bovins. *Mots clés* : Ovin - Caprin - Ectoparasite - Myiase - Tique - *Tabanidae* - *Amblyomma variegatum* - Antilles - Guyane.

INTRODUCTION

La faune ectoparasite des petits ruminants des départements français d'Amérique est à première vue remarquablement réduite. A cela deux raisons essentielles :

— la première résulte simplement de l'absence d'enquêtes systématiques sur ces animaux, plus négligés de ce point de vue que ne le sont les bovins chez lesquels le poil court permet un repérage plus aisé des parasites ;

— la seconde, tient à l'existence, au moins aux Antilles, d'un ectoparasite majeur, la tique « sénégalaise » (*Amblyomma variegatum*) qui oblige les éleveurs les plus consciencieux, à recourir à l'administration plus ou moins systématique de substances acaricides sur leurs animaux. Ces traitements réalisés avec des insecticides à larges spectres (organophosphorés, pyrethroïdes) sont probablement actifs sur tous les arthropodes parasites, ce qui peut expliquer qu'ils soient rares ou absents.

La présente revue se limitera à une compilation de la documentation générale en entomologie vétérinaire et d'articles et rapports établis localement, auxquels seront ajoutées des observations faites dans la région, depuis six années que sont étudiées la tique sénégalaise et les maladies qu'elle transmet. Seules seront abordées les espèces présentes dans la zone ou

fréquentes dans les régions tropicales avoisinantes et qui menacent de s'y implanter.

Les arthropodes parasites des ruminants doivent leur action pathogène à la spoliation sanguine, à la douleur et au dérangement occasionnés aux animaux lors de la piqûre qui nuit à la pleine expression de leur productivité. Elle est aussi due aux états morbides ou à la mort résultant de l'inoculation d'agents pathogènes (pouvoir vecteur). Comme les poux ou les agents des gales, ils peuvent être des parasites permanents, tout leur cycle se déroulant sur l'hôte, ou être des parasites temporaires, (taons, tiques) les phases sur l'hôte alternant avec des phases libres. Les phases parasites peuvent être très brèves comme pour la plupart des insectes piqueurs où elles durent le temps du repas de sang, ou beaucoup plus longues (tiques, oestres). La lutte par application d'acaricides sera plus facile sur des parasites stationnant longtemps ou en permanence sur l'hôte que sur des parasites à prise de sang rapide.

Ces arthropodes seront classés en deux grands groupes selon qu'ils sont piqueurs, hématophages et superficiels, ou foreurs (tissus et débris tissulaires) et profonds (mucus). Le premier groupe, celui des arthropodes piqueurs est de loin le plus important.

Arthropodes piqueurs à localisation superficielle

Classe des arachnides

Ordre des actinedida

Famille des Trombiculidae (Aoûtat, poux d'agouti) : le *Trombicula batatas* est l'espèce de Guyane (7).

En piquant l'hôte pour se nourrir de lymphes, la larve inocule un peu d'une salive très irritante qui induit un violent prurit pendant quelques jours. En Europe, une autre espèce de *Trombicula* parasite souvent les petits ruminants (13, 26), ce qui doit être le cas en Guyane avec *T. batatas*, dont les piqûres peuvent certainement contribuer à l'agitation et à la fatigue des animaux.

Ordre des Ixodida

Famille des Amblyomidae (Tiques) : *Amblyomma variegatum*.

1. IEMVT, Mission Antilles-Guyane, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre.

La tique « sénégalaise » originaire d'Afrique est absente de Guyane (14) bien que rien ne s'oppose semble-t-il à son implantation sur le continent (28). Plusieurs revues (3, 5, 21, 30) retracent son extension dans les Antilles depuis son introduction au 19^e siècle (9). NEUMANN (22) l'a trouvée sur le mouton en Guadeloupe et MOREL (21) sur la chèvre. Des adultes ont été récoltés sur des moutons de Guadeloupe, sur des chèvres de Martinique, de Marie-Galante et de Guadeloupe (août 1983) et des larves sur des moutons de la Désirade (octobre 1983). Les petits ruminants sont fréquemment parasités, en particulier les chèvres qui peuvent être massivement infestées par les larves et les nymphes, fixées serrées à la base des oreilles et au niveau des pieds (moyenne 547 larves et 12 nymphes par chèvre (2)). Les adultes (moyenne 18 par chèvre) sont moins abondants chez les petits ruminants que chez les bovins (43 par bovin) mais ont chez ces hôtes des conséquences graves. Les localisations podales induisent des boiteries sévères sans inflammation mais apparemment douloureuses et qui persistent longtemps, même après le retrait des tiques. Les localisations mammaires et vulvaires provoquent des abcès et nuisent à un allaitement normal du jeune et à la saillie.

On a observé que chez des chèvres, une infestation certes massive mais unique avec une quarantaine de femelles d' *A. variegatum*, provoquait la mort de l'hôte au cours du gorgement des tiques. Des infestations répétées, même avec moins de 10 femelles entraînent un amaigrissement, de l'anémie, une baisse considérable de l'état général, des abcès multiples, de la broncho-pneumonie pouvant entraîner la mort. Six chèvres sur 8 infestées dans de telles conditions sont mortes dans les 2 mois qui ont suivi la deuxième infestation (1). On peut penser que la salive des tiques adultes contient des substances à action immunodépressive qui altéreraient les mécanismes de défenses contre des agents pathogènes même banals.

Par ailleurs, STACHURSKI *et al.* (27) ont montré qu'au pâturage, les niveaux d'infestation des caprins étaient très différents d'un animal à l'autre (1/3 du troupeau hébergeait 90 p. 100 des adultes) et que les animaux les plus parasités, infestés en moyenne par 93 femelles dans l'année ont eu un GMQ de 4,4 g alors que ceux parasités par 10 femelles ou moins ont eu un GMQ de 37 g. A ce pouvoir pathogène direct, aux répercussions économiques importantes s'ajoute le pouvoir pathogène indirect : la transmission de la cowdriose, une grave rickettsialose des petits ruminants et des bovins introduits et qui sévit en Guadeloupe, à Marie-Galante et à Antigua (5,6). Cette tique pourrait aussi être incriminée dans les épisodes de dermatophilose chez les ovins et caprins de Guadeloupe et Martinique bien que des cas soient observés en stabulation permanente hors tiques ou en dépit d'un programme de détiage énergétique.

Amblyomma cajennense : c'est le principal *Amblyomma* du bétail en Guyane où il a été trouvé sur des bovins créoles à Iracoubo et autour de Cayenne (Rorota). Il parasite aussi les caprins et les ovins (14) mais ne semble pas leur transmettre naturellement d'agents pathogènes. C'est un vecteur expérimental (médiocre) de la cowdriose (29).

Boophilus microplus : cette tique asiatique (appelée « tique créole ») est présente partout aux Antilles et en Amérique tropicale, Guyane comprise. Pour la Guyane, FLOCH et FAURAN (14) l'ont récoltée sur ovins et caprins ; elle a été trouvée sur chèvres en Guadeloupe et sur moutons à la Désirade. Elle ne transmet pas d'agents pathogènes aux petits ruminants et préoccupe peu les éleveurs, plus attentifs, aux Antilles au moins, aux infestations par la tique « sénégalaise ». Deux autres tiques, *Rhipicephalus sanguineus* et *Anocentor nitens* sont supposées pouvoir infester les petits ruminants (14).

Classe des insectes

Ordre des diptères

Famille des phlebotomidae (Phlébotomes) :

Lutzomyia sp. est représenté par 14 espèces en Guyane, vectrices de *Leishmania* humaine et canine (7) et qui sont supposées provoquer de la spoliation sanguine et une irritation cutanée chez les ruminants.

Famille des Culicidae (Moustiques) :

Anopheles sp. 9 espèces en Guyane (7), 3 espèces en Guadeloupe et dépendances (8).

Aedes sp. 8 espèces en Guyane (7), 5 espèces en Guadeloupe (8).

Culex sp. 7 espèces en Guyane (7), 10 espèces en Guadeloupe (8) βITPOAβ

Psorophora sp., connu par 2 espèces en Guyane (7) et une en Guadeloupe (8) est considéré par RISTIC (25) comme vecteur possible de l'anaplasmose. Vingt autres espèces de moustiques appartenant à 8 genres sont connues en Guyane, et huit espèces appartenant à 8 genres sont présentes en Guadeloupe (7,8).

La littérature consultée ne fait pas état d'arboviroses spécifiques des petits ruminants transmises par les moustiques. Ces insectes ont certainement une action néfaste sur le bétail, notamment par l'irritation et le prurit qui accompagnent les piqûres lors de fortes pullulations.

Famille des Ceratopogonidae (« yinyins ») :

Culicoides sp était connu par 2 espèces (*C. phlebotomus* et *C. guyanensis*) en Guyane jusqu'en 1982 (7). Des récoltes systématiques en 1986 - 87 auprès de

bovins à Suzini et à St Jean (18) ont permis de compléter l'inventaire : 13 espèces ont été identifiées, les mieux représentées étant *C. insignis*, *C. flavivenula*, *C. fusipalpi* et *C. foxi*. La faune des Antilles françaises ne doit pas différer notablement de celle des autres îles des Petites et Grandes Antilles où 24 espèces ont été identifiées (32) parmi lesquelles 10 ont été capturées à proximité de troupeaux sentinelles de bovins (15). Deux espèces *C. pusillus* et *C. insignis* forment la très grande majorité des captures faites par ces derniers auteurs qui les suspectent d'être impliquées dans la transmission du virus de la fièvre catarrhale (*blue tongue*) des ruminants. D'autres espèces : *C. furens*, *C. foxi*, *C. jamaicensis*, *C. phlebotomus* et *C. trilineatus* ont des effectifs compatibles avec un rôle vecteur. En Guadeloupe, les types viraux 6 et 14 ont été identifiés par sérologie en 1984 et plus de la moitié des sérums de caprins et d'ovins examinés ont des anticorps (P.C. LEFEVRE, comm. pers. 1988). Cependant la maladie clinique n'a semble-t-il pas été observée, même chez les ovins (les plus sensibles à la maladie) et ceci bien que des races européennes (Lacaune), supposées moins résistantes que les races locales, aient été introduites en zones d'endémicité (Martinique en 1985, LEIMBACHER (F.) comm. pers. 1988). En Guyane, le virus (en cours de typage) a été isolé d'un lot de *C. insignis* (18).

Outre leur rôle vecteur qui en font des insectes piqueurs importants, les *Culicoides*, actifs surtout au crépuscule et dans les zones côtières, sont très agressifs et provoquent des piqûres douloureuses qui peuvent gêner l'homme comme les animaux domestiques et engendrer chez ces derniers une baisse de production (26).

Famille des Tabanidae (Taons) :

Ils ne peuvent avoir d'importance vétérinaire qu'en Guyane où une trentaine d'espèces dont 4 principales : *Tabanus importunus*, *T. dorsiger*, *T. wilkersoni* et *Phaetotabanus cajennensis* piquent le bétail (24). Leur agressivité et leur impact sur les petits ruminants n'ont pas été particulièrement étudiés (H. RAYMOND, comm. pers. 1988) mais ils pourraient, comme ils le font pour les bovins (19) transmettre aux petits ruminants la trypanosomose à *T. vivax*.

En Guadeloupe, les taons sont quasi absents et ne sont mentionnés par MOREL (21) ni pour cette île ni pour la Martinique ; quelques rares observations d'une espèce non identifiée ont été faites au bord des plages (Deshaies, Ste Anne) et sur les îlets avoisinants (Kahouane, Petite Terre) (obs. pers. et E. CAMUS, comm. pers. 1988).

Famille des Muscidae : (Stomoxes et mouches piqueuses, « mouches à boeuf »)

Stomoxys calcitrans. Cette espèce cosmopolite est présente en Guyane et aux Antilles. Contrairement à

Morel qui l'a notée en 1966 sur « tous les troupeaux bovins de Guadeloupe et Martinique », on estime qu'elle n'est pas très abondante dans les Antilles françaises. Certainement moins inféodée aux petits ruminants (elle pique cependant les moutons (4)) qu'aux bovins, elle semble avoir un rôle négligeable chez ces hôtes aux Antilles. En Guyane, elle pourrait assurer la transmission mécanique de *Trypanosoma vivax*.

Haematobia irritans est par contre très commune aux Antilles chez les bovins (21, et obs. pers) et constitue dans beaucoup d'élevages la cible principale des opérations d'aspersion systématique d'acaricides. Les animaux fortement piqués sont agités, se nourrissent mal et se blessent avec leurs cornes au niveau de l'encoïure et des épaules. On ignore son incidence, apparemment faible, chez les petits ruminants, non signalés par HARWOOD et JAMES (17) dans la liste des hôtes attaqués.

Ordre des Anoploures

Famille des Linognathidae, (Poux) :

Linognathus africanus a été observé en Guadeloupe par MOREL (21) sur une chèvre et à plusieurs reprises par ESTERRE et MAITRE (11) et par nous-même chez ce même hôte. Ce poux est hématophage et peut provoquer des anémies sévères et la mort comme on a pu l'observer lors de fortes infestations, qu'elles soient pures ou associées à d'autres agents pathogènes (parasites gastro intestinaux). Il est probable que ce parasite existe également en Martinique et en Guyane.

Ordre des Aphaniptères

Famille des Pulicidae : (Puce)

Ctenocephalides canis qui infeste occasionnellement les petits ruminants est présent en Guyane (7), ainsi qu'aux Antilles chez le chien. Son pouvoir pathogène est négligeable chez ses hôtes occasionnels.

Arthropodes foreurs et-ou profonds

Ce groupe est beaucoup moins préoccupant que le précédent, dans la région étudiée ici, bien que de nombreuses et importantes espèces existent sur le bétail dans des pays voisins (gales et myiases notamment)

Classe des Arachnides

Ordre des Actinedida

Famille des Demodicidae (Demodécie)

Demodex caprae : plusieurs cas de demodécie ont été notés chez des bovins et des caprins. LENOIR (1981)

N. Barré

cité par ESTERRE et MAITRE (11) l'a signalée de Guadeloupe et DURAND *et al* (10) de Marie-Galante où plusieurs animaux d'une exploitation étaient atteints. Ses effets n'ont pas été appréciés sur le cheptel local mais EUZEBY *et al.*, (12) ont noté, dans un élevage de chèvres en France, que la maladie entraîne une hyporexie et un amaigrissement des animaux atteints, voire quelques mortalités chez les chevreaux.

Famille des Psoroptidae (Gales chorioptique et psoroptique)

Chorioptes bovis (= *caprae*, = *ovis*) agent de la gale des pattes

Psoroptes caprae (= *cuniculi*) et *Psoroptes ovis*, agents de la gale du corps

Famille des Sarcoptidae (gale sarcoptique)

Sarcoptes scabiei, agent de la gale de la tête.

Le terme de « gale » est improprement utilisé par les éleveurs des Antilles pour désigner la dermatophilose dont les croûtes peuvent évoquer l'atteinte par ces parasites. Les gales vraies dues à ces acariens et qui provoquent dépilation, démangeaison, épaissement de la peau ne semblent pas y avoir été diagnostiquées chez les petits ruminants (elles y existent chez le lapin et le porc). Elles sont peut-être présentes, mais discrètes du fait de l'emploi fréquent d'acaricides chez ses hôtes ruminants, ou absentes et dans ce cas pourraient être introduites lors d'importations d'animaux porteurs des parasites. Ces parasites stricts peu sensibles aux conditions extérieures sont en effet largement répandus dans le monde (20). Récemment *Sarcoptes scabiei* et *Psoroptes cuniculi* ont été mis en évidence sur des chèvres à Nevis (16).

Classe des insectes

Famille des Calliphoridae (agents des myiases des plaies)

Cochliomyia macellaria, *C. hominivorax*, *Lucilia cuprina* (ver du mouton, Australie, Afrique du Sud).

Les larves de ces mouches, peuvent se développer occasionnellement sur des plaies (*C. macellaria* et *L. cuprina*) mais certaines espèces comme *C. hominivorax* déposent leurs oeufs sur une peau saine; les larves qui éclosent pénètrent la peau, se nourrissent des tissus et forment une lésion en poche caractéristique. Les deux premières espèces ont une importance considérable sur le continent américain et les Antilles (Trinidad, Curaçao, îles Vierges, Porto Rico) où elles parasitent de nombreux hôtes, surtout des bovins et de façon plus inconstante les petits ruminants. Elles ont été l'objet d'un effort d'éradication par lâchers de mâles stériles aux États Unis, à Porto Rico et à Curaçao (23, 31). *C. hominivorax* est présent en

Guyane chez l'homme et les animaux domestiques (porcs et ovins surtout) (7). Les espèces américaines semblent absentes des Antilles françaises (obs. pers.) mais on a rapporté à MOREL (21) un cas de myiase chez un bovin que cet auteur attribue à *C. macellaria*.

Famille des Cuterebridae (« ver macaque »)

Dermatobia hominis. La larve de cette mouche provoque en Amérique tropicale et en Guyane (7) une myiase furonculaire cutanée chez l'homme et divers animaux domestiques dont les chèvres et les moutons (4).

Famille des Oestridae (Oestrose)

Oestrus ovis L'adulte pond à proximité des narines et les larves se développent dans les fosses nasales et les sinus, déterminant du jetage et de la toux et parfois des signes nerveux lorsqu'elles gagnent le cerveau. MOREL (21) est le seul auteur à avoir observé de l'oestrose dans la région considérée (moutons en Guadeloupe).

Famille des Hypodermatidae (Hypodermose)

Hypoderma bovis et *H. lineatum* dont les larves, après des migrations complexes dans différents organes de l'hôte finissent par se loger et évoluer sous la peau, sont surtout des parasites des bovins. Ils ont une très vaste répartition géographique mais n'ont pas été notés dans la zone, en particulier aux Antilles (21).

CONCLUSION

Les petits ruminants ont peu d'ectoparasites spécifiques mais sont occasionnellement infestés lorsqu'ils vivent à proximité des hôtes principaux que sont les bovins. Les parasites sont d'importance économique très inégale.

La situation dans les îles françaises des Antilles paraît homogène (mêmes espèces en Guadeloupe et Martinique), mais la faune parasite diffère sensiblement en Guyane: la tique sénégalaise *A. variegatum* est l'espèce dominante en Martinique et en Guadeloupe tant par son rôle pathogène direct qu'indirect, alors qu'en Guyane les diptères (tabanides, diptères myiasigènes) sont les arthropodes les plus nuisibles à l'élevage. En raison de situations sanitaires différentes, des précautions doivent être prises pour éviter les introductions de parasites là où ils ne sont pas encore établis (*A. variegatum* surtout en Guyane, aux Saintes, à St-Bathélémy). Il faut aussi prendre garde aux risques d'introduction de myiases aux Antilles et de la gale dans les trois départements.

BARRE (N.), Arthropods of veterinary importance for small ruminants in French West Indies and Guiana. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 : (n° spécial) : 133-138.

The list of the ectoparasites of small ruminants would need an actualization. It seems however that in the French West Indies, ticks and, in Guiana, tabanids and myiasis agents are the arthropods the most detrimental for livestock. Measures must be taken to avoid the transfer of *Amblyomma variegatum* to currently free islands of the Caribbean (including Les Saintes and St-Barthelemy) and to the mainland (including French Guyana). In tick infested areas, a systematic control must be achieved by regular application of acaricides on small ruminants as well as on cattle. *Key words* : Sheep - Goat - Ectoparasite - Myiase - Tick - *Tabanidae* - *Amblyomma variegatum* - French West Indies - Guiana.

BIBLIOGRAPHIE

1. **BARRE (N.)**, **CAMUS (E.)**, **MATINEZ (D.)**. Rapport d'activité sur le programme DG XII (CEE). Novembre 1987, IEMVT. Mission Antilles - Guyane. 1987. 45 p.
2. **BARRE (N.)**, **GARRIS (G.)**, **BOREL (G.)**, **CAMUS (E.)**. Hosts and population Dynamics of *Amblyomma variegatum* (Acari : Ixodida) on Guadeloupe, French West Indies. *J. med. Ent.*, 1988, **25** (2) : 111-115.
3. **BARRE (N.)**, **UILENBERG (G.)**, **MOREL (P.C.)**, **CAMUS (E.)**. Danger of introducing heartwater onto the American mainland : Potential role of indigenous and exotic *Amblyomma* ticks. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1987b, **54** : 405-417.
4. **BEESELY (W.N.)**. Flies and myiasis. In : **GAAFAR (S.M.)**, **HOWARD (W.E.)**, **MARSH (R.E.)** ed., Parasites, pests and predators. Amsterdam, Elsevier, 1985. P. 229-315 (World Anim. Sci.).
5. **CAMUS (E.)**. Contribution à l'étude épidémiologique de la cowdriose (*Cowdria ruminantium*) en Guadeloupe. Thèse Doct. es Sciences Univ. Paris Sud. 1987. 201 p.
6. **CAMUS (E.)**, **BARRE (N.)**. Epidemiology of heartwater in Guadeloupe and in the Caribbean. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1987, **54** : 419-426.
7. **CHIPPAUX (J.P.)**, **DEDET (J.P.)**, **GENTILE (B.)**, **PAYOT (F.X.)**, **PLANQUETTE (P.)**, **PRADINAU (R.)**, **ROBIN (Y.)**. Facteurs biotiques intervenant dans la santé en Guyane. Liste des agents pathogènes et des animaux vecteurs, réservoirs et sources de nuisance. ORSTOM, Institut Pasteur, 1982. 56 p.
8. **CORNELY (G.)**. Inventaire des moustiques en Guadeloupe, août 1980. Guadeloupe, Inst Pasteur, 1980. 9 p.
9. **CURASSON (G.)**. Traité de protozoologie vétérinaire et comparée. Tome I. Trypanosomoses. Paris, Vigot Frères, 1943. 272 p.
10. **DURAND (P.)**, **LENOIR (J.M.)**, **LIABEUF (J.M.)**, **LEIMBACHER (F.)**. Dépistage des problèmes de pathologie d'importance économique chez les petits ruminants des Antilles françaises. COPELCOG, SCACOM, ITOVIC, 1983. 27 p.
11. **ESTERRE (P.)**, **MAITRE (M.J.)**. Rapport sur la pathologie des ruminants en Guadeloupe. Institut Pasteur-COPELBA, 1983. 118 p.
12. **EUZEBY (J.)**, **CHERMETTE (R.)**, **GEVREY (J.)**. La demodécie de la chèvre en France. Les maladies de la chèvre. Niort, France, 9-11 octobre 1984. Paris, INRA, 1984. P. 573-580. (Les colloques de l'INRA, n° 28).
13. **FILLET (R.)**, **ASSO (J.)**. Introduction à la table ronde sur la pathologie cutanée de la chèvre. Les maladies de la Chèvre. Niort (France) 9-11 octobre 1984. Paris, INRA, 1984. P. 573-580. (Les colloques de l'INRA, n° 28).
14. **FLOCH (H.)**, **FAURAN (P.)**. Ixodidés de la Guyane et des Antilles Françaises. Arch. Inst. Pasteur Guyane Inini, 1958, **19** (446) : 1-94.
15. **GREINER (E.C.)**, **GARRIS (G.I.)**, **ROLLO (R.T.)**, **KNAUSENBERGER (W.I.)**, **JONES (J.E.)**, **GIBBS (E.P.J.)**. Preliminary studies on the *Culicoides* spp as potential vectors of blue tongue in the Caribbean Region. In : **RIEMAN (H.P.)**, **BURRIDGE (M.J.)**, eds. Impact of diseases on livestock production in the tropics. Amsterdam, Elsevier, 1984. P. 389-400.
16. **HADRILL (D.)**. Six monthly report to ODA/BDDC. Project-Nevis. 1989.

17. HARWOOD (R.F.), JAMES (M.T.). Entomology in human and animal health. 7th ed. New York, Macmillan publ. Co., 1979. 548 p.
18. LANCELOT (R.). Rapport de mission au laboratoire de parasitologie et de pathologie exotique du Centre Hospitalier Universitaire de Strasbourg, 16-18 déc. 1987. 5 p.
19. LANCELOT (R.). La trypanosomose bovine à *Trypanosoma vivax* en Guyane française. Contribution à l'étude clinique et épidémiologique. Thèse doct. vét. ENVA, Faculté de Médecine de Créteil. 1988, 116 p.
20. MELENEY (W.P.). Mange mites and other parasitic mites. In : GAUFAR (S.M.), HOWARD (W.E.), MARSII (R.E.), eds., Parasites, pests and predators. Amsterdam, Elsevier, 1985. P. 317-346. (World animal science).
21. MOREL (P.C.). Mission conjointe aux Antilles françaises (Guadeloupe et Martinique). Enquête parasitologique (entomologie et protozoologie vétérinaires) 15 sept.-25 oct. 1965. Rapport de mission, IEMVT/INRA, 20 fev. 1966. 112 p.
22. NEUMANN (L.G.). Révision de la famille des Ixodidés. III. Ixodidae. Mém. Soc. Zool. France, 1889, **14** (2-3) : 249-372.
23. RAWLINS (S.C.), MANSINGH (A.). A review of ticks and screwworms affecting livestock in the Caribbean. *Insect. Sci. Appl.*, 1987, **8** (2) : 259-267.
24. RAYMOND (H.), FRENAY (D.), ROUSSEAU (F.). État d'avancement des recherches sur les taons (Tabanidae, Diptère) de la région côtière de Guyane française. Prairies guyanaises et élevage bovin. Cayenne, Suzini, 15-16 sept. 1981. Paris, INRA, 1984. P. 313-330. (Les colloques de l'INRA n° 24).
25. RISTIC (M.). Anaplasmosis. In : WEINMAN (D.), RISTIC (M.), eds. Infections Blood diseases of Man and Animals. New York, Academic Press, 1968. P. 478-542.
26. RODHAIN (F.), PEREZ (C.). Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Paris, Maloine, 1985. 458 p.
27. STACHURSKI (F.), BARRÉ (N.), CAMUS (E.). Incidence d'une infestation naturelle par la tique *Amblyomma variegatum* sur la croissance de bovins et caprins créoles. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **41** (4) : 395-405.
28. SUTHERST (R.W.), MAYWALD (G.F.). A computerised system for matching climates in ecology. *Agriculture, Ecosystems and Environments*, 1985, **13** : 281-299.
29. UILENBERG (G.). Acquisitions nouvelles dans la connaissance du rôle vecteur des tiques du genre *Amblyomma* (Ixodidae). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** : 61-66.
30. UILENBERG (G.), BARRÉ (N.), CAMUS (E.), BURRIDGE (M.J.), GARRIS (G.I.). Heartwater in the Caribbean. *Prev. vet. Med.*, 1984, **2** : 225-267.
31. WILLIAMS (D.). Progress in screwworm eradication in the United States. In : THOMPSON (C.), ed. Proceedings of a Workshop on the Ecology and Control of Ectoparasites on bovines in Latin America, 25-30 August 1975, CIAT, Cali, Colombia., 1978. P. 83-107.
32. WIRTH (W.W.), BLANTON (F.S.). The West Indies sandflies of the genus *Culicoides* (Diptera : Ceratopogonidae). USDA, *ARS Tech. Bull.*, 1974 (1474), 98 p.

La cowdriose caprine et ovine en Guadeloupe

E. Camus¹

CAMUS (E.), La cowdriose caprine et ovine en Guadeloupe. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 139-143

Les foyers de cowdriose caprine éclatent sur toute la Basse-Terre et la Grande-Terre, sans réelles fluctuations saisonnières. Le cycle épidémiologique de la maladie est caractérisé par un équilibre instable entre un stock de *Cowdria* très pathogène, une tique vectrice largement répandue mais très faiblement infectée et une population de chèvres créoles comprenant des lignées plus résistantes que d'autres. Les symptômes sont les suivants : fièvre élevée, symptômes nerveux suivis de la mort si un traitement antibiotique n'est pas administré rapidement. Le seul diagnostic de certitude repose sur l'examen microscopique du cerveau. La meilleure façon de lutter contre la cowdriose est de traiter régulièrement les animaux avec des acaricides. **Mots clés** : Caprin - Cowdriose - Épidémiologie - Symptôme - Diagnostic - Prophylaxie - Guadeloupe.

INTRODUCTION

En 1980, la cowdriose est diagnostiquée en Guadeloupe par PERREAU et collab. (7) sur une chèvre de la ferme INRA à Gardel : il s'agit du premier cas diagnostiqué hors d'Afrique et de Madagascar ; presque au même moment, la maladie est identifiée à la Réunion et à Maurice.

La cowdriose, due à une rickettsiale transmise par des tiques *Amblyomma*, est une maladie redoutable pour les petits ruminants. Son diagnostic est difficile sur un animal vivant et il n'existe pas de vaccin contre elle.

Les principales caractéristiques de la cowdriose en Guadeloupe sont brièvement passées en revue sans détailler les méthodes d'étude (épidémiologie, clinique et diagnostic, lutte et impact économique) à la lumière des résultats de recherches menées aux Antilles depuis 1982.

ÉPIDÉMIOLOGIE

Où et quand apparaissent les cas de cowdriose ? Quel est le cycle épidémiologique en Guadeloupe ?

1. IEMVT-CIRAD, Antilles-Guyane, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre.

Description des foyers de cowdriose

Les foyers de cowdriose ovine et caprine ont été diagnostiqués en Grande-Terre (21 foyers) et en Basse-Terre (9 foyers), de 1983 à 1988. L'éloignement de Marie-Galante n'a pas permis d'y réaliser des diagnostics mais l'agent pathogène y a été isolé (3).

En étudiant la distribution mensuelle et interannuelle des foyers de cowdriose, de 1983 à 1988, aucune saisonnalité n'apparaît et les foyers surviennent toute l'année, en relation avec la persistance du vecteur (Fig. 1).

La cowdriose frappe aussi bien les jeunes chèvres que les chèvres adultes ; le plus souvent un seul animal meurt, (27 cas sur 44) mais de petites épidémies peuvent être observées, (2 à 10 morts dans des troupeaux de 5 à 100 têtes).

En Guadeloupe, la cowdriose est caractérisée par son aspect hypo-endémique : des foyers dispersés apparaissent régulièrement, presque chaque mois (1).

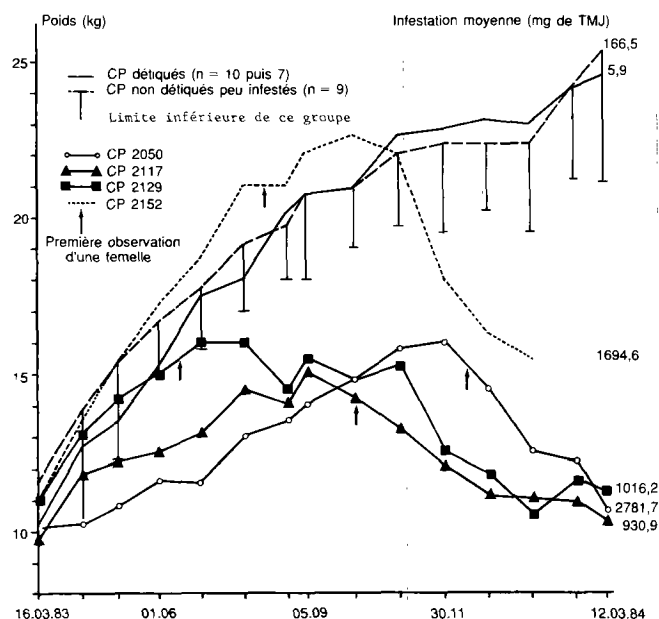


Fig.1 : Effet de l'infestation par *A. variegatum* sur la croissance de chevreaux au pâturage (d'après STACHURSKI, BARRÉ et CAMUS, 1988). TJM : poids moyen de tiques par caprin et par jour.

E. Camus

Rôles de l'agent pathogène, du vecteur et de l'hôte dans le cycle de la cowdriose

L'agent pathogène : *Cowdria ruminantium*

Le stock Gardel, isolé en Guadeloupe, apparaît au moins aussi pathogène qu'un stock africain (Soudan) très pathogène. Les chèvres guéries de cowdriose (stock Gardel) sont immunisées et résistent à une infection homologue mais aussi à une infection par le stock Soudan : il existe donc une bonne immunité croisée (8). Par contre, l'immunité croisée est incomplète avec le stock Sénégal : sur 2 chèvres immunisées avec le stock Gardel, l'une est morte et l'autre a présenté une forte réaction fébrile après un challenge avec le stock Sénégal (CAMUS, non publié, 1989).

Les moutons résistent mieux que les chèvres à l'infection expérimentale (Tabl. I) : 13,5 p.100 meurent contre 75 p.100, pour des moutons et chèvres originaires d'îles indemnes de cowdriose (La Désirade, les Saintes).

— Le vecteur : il s'agit d'*Amblyomma variegatum*, appelée tique sénégalaise par les éleveurs antillais en raison de son origine probable.

Le taux d'infection du vecteur conditionne l'épidémiologie : sur 200 tiques adultes récoltées dans toute la Guadeloupe, 3 étaient infectées, soit un taux d'infection très bas égal à 1,5 p. 100 (1). Ce taux d'infection a été déterminé en inoculant le surnageant de tiques broyées à des souris et en recherchant chez ces dernières les anticorps anti-*Cowdria* par immunofluorescence indirecte (méthode de DU PLESSIS, 4)

— L'hôte : l'aspect le plus important est certainement la plus ou moins grande résistance des chèvres créoles à la cowdriose.

Le taux de résistance à une infection expérimentale de populations caprines créoles diminue en fonction de l'ancienneté du contact infectant avec la cowdriose, comme si une sélection naturelle s'était exercée (6).

L'infection expérimentale de chèvres créoles de parentés connues montre que les mâles résisteraient mieux que les femelles, et que la résistance serait transmise par le père (6). Ce déterminisme génétique de la résistance à la cowdriose devra être confirmé.

TABLEAU I Symptômes et lésions provoqués par la cowdriose caprine et ovine en Guadeloupe.

Caractères généraux	Chèvres (n)	Moutons (n)
Délai incubation	13 jours (10 à 16) (103)	13 jours (10 à 17) (32)
Pic thermique	41 °C (40 à 42) (103)	40,8 (40 à 41,5) (32)
Durée hyperthermie	3,7 jours (1 à 9) (103)	4,8 jours (1 à 8) (32)
Délai jusqu'à la mort	17,2 jours (12 à 31) (78)	17,4 jours
Taux de mortalité	88/118 = 75 p. 100	5/37 = 13,5 p. 100
Symptômes		
Pas d'hyperthermie	12/118 = 75 p. 100	3/37 = 8,1 p. 100
Aucun symptôme	4/76 = 5,3 p. 100	5/37 = 13,5 p. 100
Triste abattu	9/76 = 12 p. 100	
Anorexie	6/76 = 8 p. 100	2/37 = 5 p. 100
Diarrhée	9/72 = 12 p. 100	
Dyspnée	3/76 = 8 p. 100	
Décubitus, parésie	31/76 = 41 p. 100	1/37 = 3 p. 100
Nystagmus	5/76 = 7 p. 100	1/37 = 3 p. 100
Tremblements	11/76 = 14 p. 100	
Extension	4/76 = 5 p. 100	
Pédalage	14/76 = 18 p. 100	2/37 = 5 p. 100
Tous signes nerveux	35/76 = 46 p. 100	2/37 = 5 p. 100
Lésions		
Hydropéricarde	7/30 } 23/30 = 77 p. 100	1/3 p. 100
Hydrothorax et ascite	16/30 }	0/3 p. 100
Splénomégalie	5/30 = 17 p. 100	2/3 p. 100
Hypertrophie vésicule	8/30 = 27 p. 100	3/3 p. 100
Hyperthrophie biliaire	14/30 = 47 p. 100	1/3 p. 100
Pneumonie	4/30 = 13 p. 100	
Congestion intestinale		

Le cycle de la cowdriose caprine en Guadeloupe

Après sans doute 150 ans de cowdriose en Guadeloupe, un équilibre instable s'est instauré entre :

- un stock de *Cowdria* très pathogène ;
- un vecteur abondant mais faiblement infecté ;
- une population de chèvres comportant des lignées plus résistantes que d'autres à la cowdriose.

Symptômes et lésions

Les principaux symptômes des moutons et chèvres infectés expérimentalement figurent sur le tableau I. Le premier symptôme et le plus constant (90 p.100 des cas) est l'apparition brutale d'une fièvre élevée.

En Guadeloupe, les éleveurs appellent la cowdriose « mal cadique » par analogie avec l'épilepsie, en raison de la fréquence des symptômes nerveux observés.

En zone d'endémie, les taux de morbidité et de mortalité atteignent respectivement 15 et 22 p.100.

Diagnostic clinique

La cowdriose doit être distinguée du parasitisme gastro-intestinal (surtout l'haemonchose à *Haemonchus contortus*) ; l'hyperthermie différencie la cowdriose de l'haemonchose ; l'anémie, fréquente lors d'haemonchose, peut aussi être observée lors de cowdriose.

L'intoxication par des produits acaricides organophosphorés peut provoquer des symptômes nerveux, mais sans hyperthermie, de même la monieziose.

Diagnostic épidémiologique

L'observation de mortalités occasionnelles qui touchent le plus souvent un seul animal, parfois 2 ou 3 en même temps, en toute saison, ainsi que la présence habituelle d'*Amblyomma variegatum* dans le troupeau, conduisent à soupçonner la cowdriose.

Diagnostic sérologique

Les anticorps anti-*Cowdria* détectés par immunofluorescence indirecte (14) apparaissent en moyenne deux semaines après le début de l'infection, c'est à dire au moment de la réaction fébrile, puis augmentent rapidement. Il suffit donc de prélever du sang deux fois à une semaine d'intervalle sur des animaux malades et de titrer leur sérum. On observe environ 2 p.100 de fausses réactions positives et autant de fausses réactions négatives. Il existe des réactions

sérologiques croisées avec l'ehrlichiose ovine (*Ehrlichia ovina*) : (2) mais cette maladie n'a pas de vecteur dans les Petites Antilles et ne semble pas y exister.

Diagnostic post-mortem

Lui seul permet un diagnostic de certitude, par mise en évidence de colonies de *Cowdria* dans l'endothélium cérébral.

Un morceau de cortex cérébral est prélevé par le trou occipital, ce qui évite l'ouverture du crâne. Les lames sont fixées et colorées très rapidement avec le RAL 555ND qui permet une bonne distinction des colonies, ou au Giemsa classique.

Les colonies de *Cowdria* sont toujours présentes lorsque l'animal est mort de cowdriose mais rarement très abondantes d'après nos observations en Guadeloupe : un examen attentif de 15 à 30 minutes est parfois nécessaire pour les mettre en évidence.

La morphologie des *Cowdria* (coccus de 0.2 à 0.5 μ , anneaux, fer à cheval) observées en Guadeloupe est tout à fait classique (3).

Les épanchements de liquide dans les grandes cavités sont fréquemment observés à l'autopsie mais peuvent être absents (23 p.100).

Lutte contre la cowdriose

Traitement

Le traitement classique avec de l'oxytétracycline à la dose de 10 mg/kg a été appliqué et contrôlé sur 50 chèvres (45 à Gardel et 5 dans 4 élevage de Grande-Terre et Basse-Terre) : 10 animaux présentaient des symptômes nerveux lors du traitement et sont morts de cowdriose malgré le traitement ; les 40 autres traités lors de la manifestation de symptômes autres que nerveux (fièvre, anorexie, dyspnée...) ont guéri. Le stock Gardel qui paraissait relativement peu sensible à l'oxytétracycline lorsqu'il était inoculé à des chèvres hollandaises (8), se révèle sensible à ce traitement appliqué avant l'apparition de signes nerveux, chez les chèvres créoles.

Prophylaxie

Deux méthodes sont applicables : l'infection contrôlée par des antibiotiques (immunisation) et la lutte contre les tiques.

Immunsation

L'immunsation, en l'absence de vaccin disponible, consiste à infecter un animal, à contrôler chaque jour sa température rectale et à le traiter avec des antibioti-

E. Camus

ques dès que l'hyperthermie apparaît. Une fois guéries, les chèvres sont protégées pendant deux années en moyenne (2).

Cette méthode, lourde et risquée doit être réservée à des animaux de valeur (géniteurs) importés en zone à risque.

Lutte contre les tiques

A Gardel, sur un troupeau expérimental de plus de 240 têtes au total, après les nombreuses mortalités caprines par cowdriose (10 p. 100 des animaux en 1983) l'utilisation d'un bain acaride bimensuel a été préconisé au lieu de douches qui n'atteignent pas suffisamment les tiques, souvent situées entre les onglons. En 1983, 21 cas de cowdriose caprine, 4 en 1984, 2 en 1985 et 0 en 1986, 1987 et 1988 ont été observé ; cela, malgré la proximité de bovins infestés par les tiques et susceptibles d'être à la source de l'infestation des caprins voisins.

Pertes économiques dues aux tiques et à la cowdriose chez les chèvres

L'estimation repose sur les observations, à la ferme de Gardel, des mortalités et pertes de poids dues aux tiques seules et à la cowdriose ; cette estimation a été étendue à l'ensemble de la Guadeloupe, en tenant compte du contrôle actuel des tiques réalisé par la FDGDS et la DSV (en moyenne 13 interventions par an), de la population de chèvres vivant en zone d'endémie (24 000 têtes environ), et du prix moyen des chèvres (372 Francs).

Mortalités tiques seules = 1 p. 100, perte de poids = 5 p. 100 sur 1200 animaux, total = 113.000 F ;

Mortalités cowdriose = 10 p. 100, perte de poids = 10 p. 100 sur 2400 animaux, total = 1.000.000 F.

Au total, 1 113 000 F, soit 9 p. 100 de la valeur du cheptel caprin (35 000 têtes en tout). Ce chiffre relativement élevé montre qu'il est cependant possible de vivre avec la cowdriose, ce qui ne serait pas le cas en l'absence totale de traitements acaricides.

CONCLUSION

En Guadeloupe, la cowdriose caprine, malgré la relative résistance de certaines lignées, représente une des dominantes pathologiques dans cette espèce.

Le moyen le plus efficace pour combattre cette maladie est de lutter régulièrement contre les tiques. Les solutions d'avenir seront peut-être la sélection de chèvres résistantes à la cowdriose et la mise au point d'un vaccin que laisse espérer la réussite de cultures cellulaires.

Il ne faut pas cependant oublier le risque de diffusion de l'infection qui pèse sur les Petites Antilles et même sur le continent américain, à partir de la Guadeloupe et d'Antigua, et la nécessité de contrôler étroitement les exportations du bétail de ces deux îles.

CAMUS (E.). Sheep and goat heartwater in Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 139-143.

Outbreaks of caprine heartwater occur everywhere in Basse-Terre and in Grande-Terre, throughout the year. The epidemiological cycle of the disease is characterized by an unstable balance between a very pathogenic stock of *Cowdria*, a widespread but very little infected tick, and a Creole goat population including more resistant lineages. Symptoms are : high fever, nervous symptoms followed by death if an antibiotic treatment is not administered quickly. The only definite diagnosis is performed by the microscopic exam of brain. The most efficient way to fight against cowdriosis is to dip regularly animals. *Key words* : Goat - Heartwater - Epidemiology - Diagnosis - Symptom - Prophylaxis - Guadeloupe.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAMUS (E.). Contribution à l'étude épidémiologique de la cowdriose (*Cowdria ruminantium*) en Guadeloupe. Thèse Doct. Sciences, 1987. 202 p.
2. CAMUS (E.), BARRÉ (N.). Le diagnostic de la cowdriose à partir d'écrasement de cerveau. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **41** (3) : 247-252.
3. CAMUS (E.), BARRÉ (N.), BIRNIE (E.), BURRIDGE (M.), UILENBERG (G.). Répartition de la cowdriose (heartwater) aux Antilles. In : Les maladies de la chèvre, Niort, 9-11 oct 1984. Paris, INRA, 1984. P. 683-688. (Les colloques de l'INRA n° 28).
4. DU PLESSIS (J.L.). The application of the indirect fluorescent antibody test to the serology of heartwater. Proc. int. Conf. « Tick biology and control », Grahamstown, South Africa, 1981. P. 47-52.
5. DU PLESSIS (J.L.). A method for determining the *Cowdria ruminantium* infection rate of *Amblyomma hebraeum* : effect in mice injected with ticks homogenate. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1985, **52** : 55-61.
6. MATHERON (G.), BARRÉ (N.), CAMUS (E.), GOGUE (J.). Genetic resistance of Guadeloupe native goats to heartwater. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1987, **54** (3) : 337-340.
7. PERREAU (P.), MOREL (P.C.), BARRÉ (N.), DURAND (P.). Existence de la cowdriose (Heartwater) *Cowdria ruminantium* chez les petits ruminants des Antilles françaises (la Guadeloupe) et des Mascareignes (la Réunion et Ile Maurice). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** (1) : 21-22.
8. UILENBERG (G.), CAMUS (E.), BARRE (N.). Quelques observations sur une souche de *Cowdria ruminantium* isolée en Guadeloupe (Antilles françaises) *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (1) : 34-42.

G. Matheron ¹E. Camus ²N. Barré ²J.M. Gogue ²

Résistance à la cowdriose de chèvres Créole en Guadeloupe. Bilan en 1988

MATHERON (G.), CAMUS (E.), BARRÉ (N.), GOGUE (J.M.).
Résistance à la cowdriose de chèvres Créole en Guadeloupe. Bilan en 1988. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) :145-153.

Le taux de résistance à la cowdriose de différentes populations de chèvres Créole en Guadeloupe, varie beaucoup suivant les contacts antérieurs de chaque population avec la cowdriose. Le taux de résistance à une infection expérimentale varie de 25 p.100, pour des chèvres vivant en dehors des zones d'endémie depuis plusieurs décennies, à 54 p.100 pour des chèvres isolées de la maladie depuis 10 ans, pour atteindre 78 p.100 chez des chèvres vivant en zone d'endémie. Cette résistance semble contrôlée génétiquement car la paternité est un facteur important pour expliquer la résistance dans un groupe de 198 chevreaux du même troupeau, testés dans des conditions contrôlées. Le taux de résistance varie beaucoup (22 à 83 p.100) suivant le père, avec une héritabilité estimée de 0,26 pour les demi-frères de père et de 0,55 pour les plein-frères. Un gène lié au sexe pourrait être impliqué dans le déterminisme génétique de cette résistance. D'après ces observations, on constate que, en zone de cowdriose endémique, chaque population, c'est à dire chaque troupeau, présentera un certain taux de résistance variant avec l'ancienneté et l'importance du contact passé et présent avec la maladie et acquis par sélection naturelle de lignées résistantes. Les populations écartées du contact avec la cowdriose perdront progressivement leur aptitude à résister à l'infection, par une augmentation du taux de sensibilité des troupeaux. Si notre hypothèse d'un gène récessif lié au sexe est avérée, il devrait être facile de sélectionner des chèvres Créole plus résistantes à la cowdriose. *Mots clés* : Chèvre Créole - Cowdriose - Résistance génétique - Antilles.

INTRODUCTION

Au cours de la dernière décennie, l'attention des chercheurs s'est portée sur la résistance des animaux aux maladies et leurs travaux ont, dans certains cas, fait espérer des possibilités de sélection du bétail sur ce critère.

Dans le cas des ruminants, un déterminisme génétique paraît impliqué dans des maladies provoquées par des virus (28), des bactéries (36, 31, 11), des protozoaires (25, 6, 32, 5) ; et des helminthes (37, 9) ainsi que dans l'infestation par des arthropodes (29, 27). Une revue sur les connaissances actuelles sur la résistance à la cowdriose a été réalisée par UILENBERG en 1983 (34).

Les différences dans le degré de résistance des bovins à la cowdriose ont été bien étudiées, l'opinion générale étant que les races locales, c'est à dire les races élevées en zone d'endémie, sont plus résistantes que les races exotiques. Un taux de mortalité de 5 p.100 a été observé chez les Afrikanders, contre 60 p.100 chez les veaux européens introduits en Afrique du Sud (4), alors que dans d'autres situations épidémiologiques un taux de mortalité de 2,3 à 2,6 p.100 est constaté chez les Afrikanders, Bonsmara et croisés contre 6 p.100 chez les bovins Simmental et Hereford (30). UILENBERG (33) a observé un taux de mortalité de 0,4 p.100 chez le zébu malgache contre 2,2 p.100 chez le Renitelo, le Brahman, le Frison et leurs croisés, les animaux exotiques qu'ils soient zébus ou taurins étant également sensibles. BARRE et CAMUS (3) ont noté un taux de mortalité de 0,8 p.100 chez le zébu créole contre 13 p.100 chez les croisés Limousin zébu.

Les mêmes observations ont été réalisées sur les chèvres et les moutons, bien que la résistance des petits ruminants indigènes soit plus controversée. THEILER (1905) cité par UILENBERG (34), CURASSON et DELPY (10), ALEXANDER (2), HORNBY (1935) cité par UILENBERG (33), NEITZ (26), HENNING (20), UILENBERG (34), ERASMUS (16), DU PLESSIS et collab. (15) ont observé une plus grande résistance des races locales alors que d'autres contestent cette opinion ou observent de lourdes pertes parmi ces races : CILLI et CORAZZI (8), EVANS (17), KARRAR (22), ILEMOBADE (21), AKLAKU (1). Ces avis divergents peuvent provenir d'interprétations différentes. Dans le cas des chèvres Créole en Guadeloupe, par exemple, nous serions en accord avec le premier groupe d'auteurs, car nous avons observé une plus grande résistance de cette population comparée à des chèvres européennes (69 morts sur 109 chèvres Créole infectées contre 12 sur 12 chèvres hollandaises (35)). Par ailleurs, si nous considérons les lourdes pertes (environ 10 p.100 de mortalités chaque année) attribuables à la cowdriose parmi les troupeaux de chèvres de la Guadeloupe (3), l'opinion du second groupe peut apparaître justifiée.

En fait, comme le constate UILENBERG (33), cela pourrait être une question de population et non de race. Cet auteur estime que « les différences de sensibilité n'apparaissent pas liées à une race ou à une espèce particulière, mais dépendent probablement surtout ou exclusivement d'une résistance héréditaire acquise par le bétail local, à la suite d'une

1. IEMVT-CIRAD, 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort cedex, France.

2. INRA, Centre de recherches Antilles-Guyane, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre, cedex, Guadeloupe.

longue sélection naturelle ». De plus l'auteur propose l'hypothèse d'un déterminisme génétique, induit par la pression sélective, et recommande que, pour distinguer la résistance innée de l'immunité acquise, ne soient comparés que des groupes d'animaux qui ont eu la même histoire.

Partant de cette hypothèse, nous avons rassemblé les résultats de l'infection expérimentale de chèvres Créole en Guadeloupe et nous avons conduit une expérience dans un troupeau contrôlé, pour tenter de confirmer un déterminisme génétique dans la résistance des chèvres à la cowdriose.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Animaux expérimentaux

Toutes les chèvres utilisées étaient des Créole, sauf 12 chèvres hollandaises (Tabl. I, (35)). Les chèvres Créole ont été introduites en Guadeloupe et sur les îles voisines (Désirade, Les Saintes) il y a deux ou trois siècles. Il s'agit d'une petite chèvre ressemblant à la chèvre naine d'Afrique de l'ouest et à la chèvre asiatique Kambling Katjang (7).

TABLEAU I Résistance de populations de chèvres avec différents passés épidémiologiques, à une infection expérimentale avec le stock de Gardel de *Cowdria ruminantium* (résultats sur chèvres hollandaises de Uilenberg et al., 1985).

Races issues de milieu indemne	Races originaires de milieux infectés élevées en			
	élevé en milieu protégé permanent (Hollande)	milieu protégé depuis plusieurs décennies (Désirade, Saintes)	milieu protégé depuis 10 ans (INRA Duclos)	milieu non protégé = infecté (INRA Gardel)
0 p. 100 (*) (0/12)	25 p. 100 (21/85)	50 p. 100 (98/198)	78 p. 100 (28/36)	

(*) Taux de résistance : entre parenthèses les effectifs (résistant/inoculé).

Les plus importantes routes commerciales ont été établies avec l'Afrique pendant et après le commerce des esclaves et nous supposons que les chèvres Créole proviennent de ce continent. C'est un animal très populaire en Guadeloupe où 35 000 chèvres sont élevées, habituellement en petits troupeaux, pour la production de viande.

Stock de *Cowdria ruminantium*

Le stock utilisé dans toutes les expériences a été isolé en décembre 1982 à partir d'*Amblyomma variegatum* adultes collectés sur des bovins à la ferme INRA de Gardel en Guadeloupe (« Stock Gardel »). Les chèvres ont été infectées avec du sang virulent, frais ou conservé en azote liquide, ou avec des tiques infectées (habituellement 10 nymphes nourries à la stase larvaire sur chèvres infectées en hyperthermie).

Suivi de la réaction

Depuis le jour de l'infection et pendant ensuite au moins trois semaines, la température rectale était notée chaque jour et un échantillon de sérum était prélevé chaque semaine. Les animaux infectés ne recevaient aucun traitement antibiotique et la maladie suivait son cours normal sans intervention humaine. Les animaux qui mouraient avec des colonies de *Cowdria ruminantium* dans le cerveau étaient considérés sensibles. Les animaux résistants étaient les survivants qui manifestaient une réaction thermique (en général sans symptômes marqués), une séro-conversion à l'IFAT (12) et résistaient à une inoculation d'épreuve avec un stock homologue.

Expérimentations réalisées

Incidence de la pression sélective sur la résistance innée de chèvres aux passés différents

Quatre populations de chèvres différentes appartenant à 2 races ont été infectées pendant nos quatre années d'enquêtes et nos expérimentations sur la cowdriose en Guadeloupe. Nous avons comparé le taux de résistance des populations suivantes :

— Chèvres hollandaises élevées et infectées expérimentalement en Hollande (35). Cette race n'a jamais été en contact avec la cowdriose ;

— chèvres Créoles provenant d'une part de populations sans contact avec la cowdriose depuis un certain temps et d'autre part de populations élevées en zone endémique. Trois groupes de chèvres ont été comparés dans cette catégorie :

1. chèvres Créole provenant des îles des Saintes et de la Désirade, originaires probablement de Guadeloupe mais établies depuis des décennies ou même des siècles sur ces îles indemnes de cowdriose ;

2. chèvres Créole provenant de Duclos en Guadeloupe, élevées dans une ferme indemne de cowdriose mais dont les parents ont été introduits 10 ans auparavant de la ferme de Gardel infectée ;

3. chèvres Créole provenant de la ferme de Gardel, où la cowdriose est endémique. Quelques animaux de ce groupe pourraient avoir acquis une immunité avant l'infection expérimentale par contact naturel avec la cowdriose. Pour estimer la résistance de cette population et pour pouvoir la comparer aux autres, on a tenu compte des morts après infection expérimentale aussi bien que des mortalités induites par cowdriose naturelle dans le troupeau concerné au cours de l'année précédente. Avec ces corrections, il est possible d'estimer le taux de résistance (animaux immunisés naturellement avant l'infection expérimentale ajoutés aux animaux résistants à l'infection expérimentale) dans cette situation épidémiologique particulière.

Déterminisme génétique de la résistance

Une série d'essais d'infection a porté, entre 1984 et 1988, sur des chèvres Créole de la ferme de Duclos, indemne de cowdriose et de tiques. Au total 198 chevreaux des deux sexes, âgés de 1 à 16 mois (moyenne 5,5) ont été infectés. Le poids de naissance et le GMQ de presque tous les chevreaux (165) ont été relevés, avec d'autres paramètres zootechniques (saison de naissance, mode de naissance). L'identification des parents était connue pour 192 de ces chevreaux. Les chevreaux testés provenaient de 27 pères et 118 mères et notre échantillon contenait 50 couples de germains (plein-frères/soeurs).

Cet ensemble de données a été analysé selon un modèle d'analyse de variance à effets fixes :

$$Y_{ijklmno} = \mu + ai + bj + ck + dl + em + fmn + (ab)ij + (ac)ik + (bc)jk + R_{ijklmno}$$

ai = mode de naissance (simple, double ou triple)

bj = mode d'inoculation (sang ou nymphes infectées)

ck = stade d'inoculation (avant ou après sevrage)

dl = saison de naissance (quadrimestre)

em = résistance à la cowdriose des parents (inconnue, père résistant et mère inconnue, père et mère résistants)

fmn = sexe intra résistance des parents (mâle, femelle)

(ab)ij, (ac)ik, (bc)jk = interactions de premier ordre entre les effets principaux

La résiduelle (R_{ijklmno}) de ce modèle, augmentée de l'effet « résistance à la cowdriose des parents », a été utilisée pour estimer, par analyse de variance aléatoire hiérarchique (père, mère), les composantes de la variance nécessaires à l'estimation de l'héritabilité et de la répétabilité du caractère « résistance à la cowdriose ». Celui-ci a été traité, par approximation, comme un caractère à variabilité continue.

L'estimation des effets a été réalisée par la méthode des moindres carrés de HARVEY (19), avec emploi des tests de KHI2 et de FISCHER pour l'étude de leur signification. L'héritabilité de la résistance (h²) a été estimée en calculant la corrélation entre apparentés (demi-germains de père et germains).

RESULTATS ET DISCUSSION

Réaction à l'infection expérimentale

A l'exception de quelques chèvres de Gardel, probablement immunisées naturellement avant l'infection expérimentale, toutes les 295 chèvres des trois autres groupes, qui n'avaient pas eu de contact antérieur avec la cowdriose, ont manifesté au moins une réaction thermique après l'infection expérimentale.

Cette observation semble confirmer l'opinion de UILENBERG (34) selon laquelle cette résistance est « une résistance contre une réaction sévère » et n'est donc pas une absence de sensibilité. Après l'infection, une rickettsiémie se développe chez tous les animaux non immunisés, qu'ils soient résistants ou sensibles.

Incidence de la pression sélective

L'influence de la pression sélective est illustrée dans le tableau I. La race hollandaise, qui n'a jamais eu de contact avec la cowdriose, est pleinement sensible à la maladie, alors que les chèvres Créole montrent des différences de résistance marquées suivant les populations.

La population maintenue dans la zone infectée a exprimé un haut niveau de résistance (78 p.100 à Gardel), alors que celles qui étaient soustraites des zones d'endémie voyaient leur résistance amoindrie, d'autant plus que ce retrait était plus ancien. Selon nous, ces résultats indiquent l'existence probable d'une sélection naturelle parmi les populations de chèvres élevées en zone d'endémie. Ce taux de résistance acquis dans de telles conditions épidémiologiques dépend de l'intensité des contacts infectants subis par la population (pression sélective).

Age et résistance à l'infection

Les animaux (19) inoculés avant le sevrage (entre 36 et 66 jours d'âge dans notre échantillon) ont (Tabl. II) une résistance significativement plus élevée (P ≤ 0,009) que leurs contemporains (45 chevreaux) inoculés à 110 jours d'âge moyen après le sevrage (58 p.100 vs 35 p.100). Tous ces 45 chevreaux sont toutefois issus du même père, lui même prouvé

G. Matheron, E. Camus, N. Barré, J.M. Gogue

TABLEAU II Estimations de l'analyse de variance portant sur un sous-échantillon de 64 animaux contemporains inoculés en 1988.

Effet	Sexe		Parité		Mode inoc.		Stade inoc.		Sexe x stade				Total
	mâle	fem.	nv1	nv2	tique	sang	AVsev	APsev	mâle		femelle		
									AVsev	APsev	AVsev	APsev	
N	28	36	15	49	31	33	19	45	9	19	10	26	64
p. 100 RES	43	42	50	40	39	45	58	35	67	32	50	38	42
SIGN	NS		*		NS		**		*				
p. 100 VAR	0		4		5		12		3				

nv1 = chevreau né simple
 nv2 = chevreau né double ou triple
 AVsev = chevreau inoculé avant sevrage
 APsev = chevreau inoculé après sevrage

N = effectif
 p. 100 RES = taux de résistance
 SIGN = seuil de signification
 p. 100 VAR = p. 100 de variance expliquée

résistant. Les descendants de ce même père, inoculés après le sevrage (13 chevreaux), sont quand même moins résistants (46 p.100). Parmi ces animaux inoculés avant le sevrage, les résistants sont légèrement plus jeunes que les sensibles (53 jours vs 57 jours) ; ce sont surtout des mâles (67 p.100 vs 50 p.100 chez les femelles) et ils sont tous issus d'une mère résistante. Le mode d'inoculation n'a aucune incidence sur leur résistance.

Effet du mode d'inoculation

Les résultats variables obtenus d'une année sur l'autre ($P \leq 0.206$), associés à des modes d'inoculation différents et à des effectifs par sexe extrêmement hétérogènes, nous ont conduit à comparer à un moment donné la sensibilité respective d'animaux contemporains (64) inoculés avec du sang ou avec des nymphes infectées dans un plan d'expérience (Tabl. II) croisant cet effet avec celui du sexe de l'animal. L'inoculation avec des nymphes induit une mortalité légèrement plus élevée ($P \leq 0,18$) que celle résultant d'une inoculation avec du sang (60,6 p.100 vs 55,2 p.100). Le mode d'inoculation explique 5 p.100 de la variabilité observée sur le phénomène de résistance. Sur les 5 années d'expérience, toutes données cumulées et corrigées, cet effet n'apparaît pas. Il pourrait être masqué par l'évolution déjà soulignée des taux de résistance moyens entre 1984 (57 p.100) et 1988 (42 p.100). Cette évolution pourrait être attribuée aux animaux ayant des sensibilités accrues dans notre milieu expérimental où la seule pression sélective est celle résultant de nos protocoles. Mais les résultats observés corroborent ceux obtenus par ailleurs sur les chèvres sensibles des Saintes (75 p.100 de mortalité en 1984 avec du sang contre 100 p.100 en 1988 avec des nymphes) qui laissent supposer une virulence plus forte en cas d'inoculation avec des tiques. De plus, l'écart observé avec les résultats présentés ici

peut aussi indiquer une virulence accrue du « stock Gardel » entretenu au laboratoire. De ce fait il est important de comparer des contemporains pour étudier cet effet. Notons enfin dans cet essai une réaction similaire des deux sexes (42,6 p.100 vs 41,9 p.100)

Effets associés à l'état de l'animal

Les animaux nés d'août à janvier ont en moyenne une résistance plus élevée ($P \leq 0,037$) que ceux nés de février à juillet (Tabl. III). Le maximum (70 p.100) est observé pour des naissances d'août-septembre correspondant à des animaux qui profitent, jusqu'à l'inoculation, de la plus forte production d'herbe et le minimum en mars-avril (40 p.100) pour des chevreaux nés en saison sèche. Ceci est une première tendance associant un bon état général à la résistance à l'inoculation. Les animaux nés en décembre-janvier ont une résistance intermédiaire (55 p.100) explicable par un état moyen, sans doute du fait du ralentissement de la croissance de l'herbe en jours courts.

Bien que la différence ne soit pas significative (Tabl. III), du fait des effectifs déséquilibrés, les chevreaux

TABLEAU III Effets mois de naissance et parité corrigés sur l'ensemble de l'échantillon (N = 198).

Effet	Mois de naissance			Parité	
	Mars- Avril	Août- Septembre	Décembre- Janvier	nv1	nv2
Effectif	99	79	20	35	163
p. 100 Résistance	40	70	55	57	48
Significat.	**			NS	

nés simples (35 animaux) sont plus résistants que ceux nés doubles ou triples (57 p.100 vs 48 p.100). La différence est encore plus nette dans le sous-échantillon de 64 animaux contemporains (Tabl. II). On peut y noter que cette différence entre mode de naissance est plus marquée chez les animaux inoculés avant sevrage (73 p.100 vs 55 p.100) et si l'inoculation a été réalisée avec des nymphes infectées (69 p.100 vs 44 p.100).

Le poids à la naissance des animaux résistants et sensibles est absolument identique (Tabl. IV), mais les poids au sevrage sont différents par suite d'une croissance naissance-sevrage réduite, avant inoculation, chez les animaux sensibles par rapport aux chevreaux résistants (61,5 g/jour vs 66,2 g/jour, $P \leq 0.053$).

TABLEAU IV Comparaison des performances de croissance avant inoculation des chevreaux résistants et sensibles.

Caractère	Résistants	Sensibles	Signific.
Effectif	82	83	165
Poids naissance (kg)	1.57	1.57	NS
Poids sevrage (kg)	7.00	6.82	*
Gain moyen quotidien (g/j)	66.2	61.6	**

Tout cela indique que ce phénomène de résistance met en jeu des mécanismes qui, s'ils ont une base génétique, ont des aspects quantitatifs loin d'être négligeables. Les seuils de réponses immunitaires et

les seuils d'infection doivent être variables selon, nous l'avons vu, le mode d'inoculation et donc la « qualité » de l'agent pathogène en interaction avec les capacités d'un animal à mettre en oeuvre un mécanisme de défense. Même si celui-ci est codé génétiquement, il ne doit pas répondre, ou ne pas être efficace en cas de réponse, à tout coup.

Facteurs liés au sexe de l'animal

Lors de nos premiers essais (24) nous avons mis en évidence une résistance plus forte chez les mâles que chez les femelles, nous permettant d'élaborer une hypothèse de transmission héréditaire liée au sexe, tout en soulignant le déséquilibre d'effectifs important à l'avantage des femelles. Dans l'ensemble des données analysées ici, cet écart mérite une attention toute particulière (Tabl. V) car nous n'observons pas de différences globales entre sexes, voire même une tendance inverse (45,6 p.100 chez les mâles vs 52,2 p.100 chez les femelles).

Le rééquilibrage d'effectif auquel nous avons procédé en inoculant plus de mâles, dans nos essais plus récents, les pénalise probablement plus que les femelles, étant donné l'observation déjà faite de la virulence accrue de notre stock. La correction de l'effet année ne peut être introduite dans le modèle car non croisée avec d'autres facteurs du type mode d'inoculation ou stade d'inoculation dont on a vu l'importance plus haut.

En fait, l'écart entre sexes est à l'avantage des mâles seulement dans le cas où les animaux sont issus de parents tous deux résistants (63,4 p.100 vs 33,1 p.100), mais les effectifs sont trop faibles encore pour que l'on puisse faire de cette tendance une généralité. Une nette sensibilité différentielle des mâles est, par contre, enregistrée lorsque seule la résistance du père est connue (29,3 p.100 vs 43,1 p.100 pour les femelles). Cet ensemble de situations où le descendant ressem-

TABLEAU V Estimées de l'analyse de variance portant sur l'ensemble de l'échantillon (N = 198).

Effet	Sexe		Résistance parents			Résistance des parents x sexe						Total	
	mâle	fem.	PiMi	PrMi	PrMr	PiMi		PrMi		PrMr			
			mâle	fem.	mâle	fem.	mâle	fem.	mâle	fem.	mâle	fem.	
N	83	115	132	49	17	48	84	24	25	11	6	198	
p. 100 RES	46	52	54	36	53	49	57	29	43	63	33	50	
SIGN	NS		*			NS							
p. 100 VAR	1		5			4							

Pi = père à résistance inconnue
Mi = mère à résistance inconnue
Pr = père résistant
Mr = mère résistante

N = effectif
p. 100 RES = taux de résistance
SIGN = seuil de signification
p. 100 VAR = p. 100 de variance expliquée

G. Matheron, E. Camus, N. Barré, J.M. Gogue

ble plus à un de ses parents qu'à leur moyenne est une situation où la présence de gènes majeurs peut être soupçonnée.

Ces résultats n'infirmant donc pas l'hypothèse avancée de la présence d'un ou plusieurs gènes majeurs liés au sexe responsables de cette résistance. Des données complémentaires, où la sensibilité des deux parents serait connue, sont nécessaires, ce qui n'est malheureusement pas le cas dans notre échantillon où seuls les parents, démontrés résistants, car ayant résisté au challenge, ont pu donner de la descendance.

Déterminisme génétique de la résistance

Seuls les résultats obtenus à la ferme de Duclos, indemne de cowdriose et dont la plupart des paramètres zootechniques étaient contrôlés et notés, furent analysés du point de vue du déterminisme génétique de la résistance. Après infection expérimentale, nous avons observé un taux de résistance de 49,5 p.100 (98 sur 198) dans notre échantillon (Tabl. V).

Divers ajustements ont été réalisés pour évaluer la signification des effets du père. Ils ont inclus le mode d'inoculation, le stade d'inoculation, la saison de naissance, la taille de la portée et le sexe.

Après ajustement de tous les facteurs, nous mettons en évidence un effet paternel significatif ($P \leq 0.004$), nous conduisant à admettre l'existence d'un déterminisme génétique de la résistance à la cowdriose. En regardant le taux moyen de résistance des descendants de 12 pères ayant plus de 5 descendants testés, on observe une forte variabilité ; la résistance varie de 22 à 83 p.100 selon le père. En considérant tous les facteurs, l'héritabilité de la résistance est significativement non nulle. L'héritabilité est estimée à 0,26 pour les demi-germains de père et atteint la valeur de 0,55 pour l'estimation à partir des germains. Parmi les 50 couples de plein-frères, 65 p.100 (soit 33) ont réagi de la même manière (soit deux morts, soit deux résistants). En raison du faible nombre d'animaux étudiés, nous avons un large intervalle de confiance pour les estimées de l'héritabilité ($\pm 0,20$). Cependant, étant inférieur aux estimées, il permet de conclure à un déterminisme génétique jouant un rôle dans la résistance à la cowdriose. Des résultats plus nombreux sont nécessaires pour quantifier cet effet génétique et pour comprendre le mécanisme génétique sous-jacent. Un déterminisme génétique simple a également été impliqué dans la résistance des souris à *Rickettsia tsutsugamushi* (18). DU PLESSIS et BEZUIDENHOUT (13) ont trouvé une relation entre les niveaux de congulinine dans les sérums des ruminants et leur résistance à la cowdriose. Cette protéine sérique ne fait pas partie des essais, mais si l'observation de ces auteurs est confirmée, le niveau d'une

molécule similaire chez les caprins pourrait être utilisé comme indicateur de résistance dans un programme de sélection (14).

La répétabilité est estimée à $0,30 \pm 0,10$. En se basant sur notre échantillon, quelques statistiques simples peuvent ressortir :

Si une femelle a un descendant résistant, elle a 2 chances sur 3 d'en avoir au moins un autre ; si elle a un descendant sensible, elle a 3 fois plus de chances d'en avoir un autre sensible plutôt que résistant. La sensibilité à la cowdriose apparaîtrait dans ce sens comme un facteur plus répétable que la résistance. Il y aurait ainsi des animaux porteurs d'une haute sensibilité qui transmettraient ce caractère à leur descendance de façon quasi systématique, alors que les animaux porteurs de gènes de résistance ne verraient cette résistance réellement s'exprimer que dans la mesure où un certain nombre d'autres facteurs favorables, tels l'état général et/ou la virulence de l'infection, seraient associés. Enfin parmi les femelles qui ont au moins 2 descendants (51), dans une population où la fréquence moyenne de résistance est de 50 p.100 et la répartition entre femelles ayant 1, 2, 3, 4 et 5 descendants similaire à celle de notre échantillon, la probabilité théorique d'avoir au moins un descendant résistant est de 0,65, la valeur effectivement observée est de 0,80. L'écart significatif ($P \leq 0.07$) indique une répartition non aléatoire du facteur résistance et une répétabilité significative de l'évènement dans la descendance d'une même femelle.

CONCLUSION

A la suite des expériences conduites sur les chèvres de Guadeloupe, on constate que la résistance à la cowdriose se manifeste comme une résistance à une maladie sévère et non comme une réaction modérée telle qu'une hyperthermie. Les animaux résistants comme les sensibles réagissent à l'infection. Des populations au passé différent quant à la cowdriose répondent différemment à l'infection. Dans les conditions épidémiologiques de la Guadeloupe, on pense que chaque troupeau de chèvres constitue une population isolée. Le taux de résistance dans chacun d'eux dépend de l'ancienneté, de l'intensité de l'infestation par les tiques, du taux d'infection des tiques et donc du contact avec *Cowdria ruminantium*, induisant une sélection naturelle plus ou moins intense et plus ou moins rapide. Le taux de résistance diminue progressivement quand les populations sont retirées des zones infectées et sont élevées dans un environnement protégé ou quand le contact diminue, sans doute en raison de la survie d'animaux sensibles qui transmettent leur caractère sensible à leurs descendants.

Plusieurs facteurs sont impliqués dans la résistance individuelle, parmi lesquels l'effet génétique apparaît un des plus importants. Un gène récessif lié au sexe pourrait intervenir dans le contrôle de la résistance. Le niveau de l'héritabilité estimée permet d'espérer que la résistance des chèvres en Guadeloupe puisse être améliorée par la sélection de ce caractère. Si notre hypothèse génique est confirmée par des données complémentaires en cours d'expérimentation, la prochaine étape de ce travail visant à sélectionner une

population résistante en Guadeloupe devrait être facile à mettre en oeuvre.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier pour leur active contribution l'ensemble du personnel technique de l'unité expérimentale du secteur petits ruminants.

MATHERON (G.), CAMUS (E.), BARRÉ (N.), COGUE (J.M.). Resistance rate to heartwater of Creole goats in Guadeloupe. Results in 1988. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 (n° spécial) : 145-153

The resistance rate to *Cowdrium ruminantium* infection of different populations of the same breed of Creole Guadeloupean goats varies greatly depending on the previous heartwater history of each population. After experimental infection of goats removed decades ago from endemic areas, the observed rate of resistance is 25 p.100, while it is 54 p.100 in a population that has been isolated from the disease for 10 years and reaches 78 p.100 in a flock actually exposed to heartwater. This resistance seems to be under a genetic control for among other effects, paternal effect is an important factor explaining resistance in a group of 198 kids of a same flock tested in controlled conditions. Resistance rate varies greatly (22 to 83 p.100) depending on father, with an estimate heritability of 0.26 for paternal half-sibs and 0.55 for full-sibs. A sex-linked gene could be involved in genetic determinism of resistance. From these observations, we can state that in endemic areas of heartwater, each population, i.e. each flock, will resist to a definite rate according to age and level of past and present exposure to disease, by a natural selection of resistant lineages. Populations removed from heartwater exposure will progressively lose their ability to resist by an increasing frequency of susceptible breed stocks. If our hypothesis of a recessive sex-linked gene is proved correct, it should be easy to achieve a selection in order to improve resistance of Guadeloupe goat breed to heartwater. *Key words* : Goat - Heartwater - Genetic resistance - French West Indies.

BIBLIOGRAPHIE

1. AKLAKU (I.K.). Principal causes of mortality in small ruminants in Ghana. *Bull. Off. Int. Epiz.* 1980, 92 : 1227-1231.
2. ALEXANDER (R.A.). Heartwater. The present state of our knowledge of the disease. 17th Report of the Director of Veterinary Services and Animal Industry, Union of South Africa. 1931. P. 89-150.
3. BARRE (N.), CAMUS (E.). Étude épidémiologique de la cowdriose (heartwater) aux Antilles. Rapport annuel 1983, Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux. Maisons-Alfort, 1984. P. 25.
4. BONSMAN (J.C.). Hereditary heartwater resistant characters in cattle. *Farming in South Africa*, 1944, 19 : 71-96.
5. BRADLEY (D.J.). Genetic control of resistance to protozoal infections. In : Genetic control of natural resistance to infection and malignancy. New-York, Academic Press, 1980. P. 9-25.
6. CHABEUF (N.). Trypanotolerant cattle in West and Central Africa. *J. S. Afr. vet. Ass.*, 1983, 54 : 165-170.
7. CHEMINEAU (P.), COGNIE (Y.), XANDE (A.), PEROUX (F.), ALEXANDRE (G.), LEVY (F.), SHITALOU (E.), BECHE (J.M.), SERGENT (D.), CAMUS (E.), BARRE (N.), THIMONIER (J.). Le « cabrit créole » de Guadeloupe et ses caractéristiques zootechniques : monographie. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 : 225-238.

G. Matheron, E. Camus, N. Barré, J.M. Gogue

8. CILLI (V.), CORAZZI (G.). Su alcuni aspetti morfologici di *Cowdria ruminantium*. *Rivta Parassitologia*, 1954, 15 : 337-352.
9. COURTNEY (C.H.), PARKER (C.F.), McCLURE (K.E.), HERD (R.P.). Resistance of exotic and domestic lambs to experimental infection with *Haemonchus contortus*. *Int. J. Parasit.*, 1985, 15 : 101-109.
10. CURASSON (M.G.), DELPY (L.). La heartwater au Soudan français. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1928, 81 : 231-244.
11. DUMAS (R.), LHOSTE (P.), CHABEUF (N.), BLANCOU (J.). Note sur la sensibilité héréditaire des bovins à la streptothricose. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 : 349-353.
12. DU PLESSIS (J.L.). The application of the indirect fluorescent antibody test to the serology of heartwater. In : WHITEHEAD (G.B.), GIBSON (J.D.), ed. Tick biology and control. Grahamstown, Rhodes University, 1981. P. 47-52.
13. DU PLESSIS (J.L.), BEZUIDENHOUT (J.D.). Investigations on the natural and acquired resistance to artificial infection with *Cowdria ruminantium*. *J. S. Afr. vet. Ass.*, 1979, 50 : 334-338.
14. DU PLESSIS (J.L.), BEZUIDENHOUT (J.D.), LUDEMANN (C.J.F.). The immunization of calves against heartwater : Subsequent immunity both in the absence and presence of naturel tick challenge. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1984, 51 : 193-196.
15. DU PLESSIS (J.L.), JANSEN (B.C.), PROZESKY (L.). Heartwater in Angora goats. I-Immunity subsequent to artificial infection and treatment. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1983, 50 : 137-143.
16. ERASMUS (J.A.). Heartwater : the immunisation of Angora goats. *J. S. Afr. vet. Ass.*, 1976 : 47-143.
17. EVANS (S.A.). Heartwater (Rickettsiosis) in Northern Somalia. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1963, 11 : 232-233.
18. GOVES (M.G.), ROSENSTREICH (D.L.), OSTERMAN (J.V.). Genetic control of natural resistance to *Rickettsia tsutsugamuschi* infection in mice. In : Genetic control of natural resistance to infection and malignancy. New York, Academic Press, 1980. P. 165-170.
19. HARVEY (W.R.). Least square analysis of data with unequal subclass number. Agricultural research Service. US. Department of Agriculture, 1975.
20. HENNING (M.W.). Heartwater. In : HENNING (M.W.), ed. Animal diseases in South Africa. 3rd ed. South Africa, Central News Agency, 1956. P. 1155-1178.
21. ILEMOBADE (A.A.). Heartwater in Nigeria. I. The susceptibility of different local breeds and species of domestic ruminants to heartwater. *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1977, 9 : 177-180.
22. KARRAR (G.). Rickettsial infection (heartwater) in sheep and goats in Sudan. *Br. vet. J.*, 1960, 116 : 105-114.
23. KARRAR (G.). Epizootiological studies on heartwater disease in the Sudan. *Sudan J. vet. Sci. Anim. Husb.*, 1968, 9 : 328-343.
24. MATHERON (G.), BARRE (N.), CAMUS (E.), GOGUE (J.). Genetic resistance of Guadeloupe native goats to heartwater. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1987, 54 : 337-340.
25. MURRAY (M.), TRAIL (J.C.M.). Genetic resistance to animal trypanosomiasis in Africa. In : RIEMAN (H.P.), BURRIDGE (M.J.), eds Impact of diseases on livestock production in the tropics. Amsterdam, Elsevier, 1984. P. 541-551.
26. NEITZ (W.O.). The immunity in heartwater. *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind.*, 1939, 13 : 245-283.
27. PONZONI (R.W.). The importance of the resistance to fleece rot and body strike in the breeding objective of Australian Merino Sheep. *Wool Technol. Sheep Breed.*, 1984, 32 (1) : 20-21, 33-40 (*Anim. Breed. Abstr.*, 1985, 53 (7) : 556, n° 4321).
28. SCHADE (W.W.). Outbreak of bovine leukosis in a dairy herd with reference to genetic influences, and a contribution to diagnosis of leukosis by means of the cytopherometer. Inaugural Dissertation, Justus-Liebig Universität, Giessen, 1983. 82 p. (*Anim. Breed. Abstr.*, 1985, 53 (11) : 866, n° 6941).
29. SEIFERT (G.W.). Selection of beef cattle in northern Australia for resistance to the cattle tick (*Boophilus microplus*) : Research and application. In : RIEMAN, (H.P.), BURRIDGE (M.J.), ed. Impact of diseases on livestock production in the tropics. Amsterdam, Elsevier, 1984. P. 553-568.
30. SOUTH AFRICA. Department of Agriculture : Mortality from heartwater. In : Annual report of the Director General : Agriculture for the period 1 April 1981 to 31 March 1982. Pretoria, South Africa. (*Anim. Breed. Abstr.*, 1984, 52 (8) : 582, n° 4552).
31. STEWART (D.J.), EMERY (D.L.), CLARK (B.L.), PETERSON (J.E.), IYER (H.), JARRETT (R.G.). Differences between breeds of sheep in their responses to *Bacteroides nodosus* vaccines. *Aust. vet. J.*, 1985, 62 : 116-120.
32. TOURE (S.M.), SEYE (M.), MBENGUE (M.), DIEYE (T.). Trypanotolérance, études de pathologie comparée entre moutons Djallonké et moutons Peuhl du Sahel. Seventeenth Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control. Arusha, Tanzania, October 1981 (*Anim. Breed. Abstr.*, 1985, 53 (1) : 48 n° 222).
33. UILENBERG (G.). Etude sur la cowdriose à Madagascar. Première partie. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 : 239-249.

34. UILENBERG (G.). Heartwater (*Cowdria ruminantium* Infection) : Current Status. *Adv. vet. Sci. comp. Med.*, 1983, 27 : 427-480.
35. UILENBERG (G.), CAMUS (E.), BARRE (N.). Quelques observations sur une souche de *Cowdria ruminantium* isolée en Guadeloupe (Antilles françaises). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 : 34-42.
36. U.K. The heritability of mastitis. *In* : Report 1982-83, Compton, Institut for Research on animal diseases. (*Anim. Breed. Abstr.*, 1984, 52 (7) : 498, n° 3900).
37. WAKELIN (D.). Genetic control of immunologically mediated resistance to helminthic infections. *In* : Genetic control of natural resistance to infection and malignancy. New York, Academic Press, 1980. P. 55-65.