HAL
open science

L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique

Maurice Mahieu, Gilles Aumont, Y. Michaux, Gisèle Alexandre, Harry Archimède, Maryline Boval

To cite this version:

Maurice Mahieu, Gilles Aumont, Y. Michaux, Gisèle Alexandre, Harry Archimède, et al.. L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique. Productions Animales, 1997, 10 (1), pp.55-65. hal-02696402

HAL Id: hal-02696402

https://hal.inrae.fr/hal-02696402

Submitted on 1 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INRA Prod. Anim.,
1997, 10 (1), 55-65

*M. MAHIEU, G. AUMONT *,*
*Y. MICHAUX *, G. ALEXANDRE *,*
*H. ARCHIMÈDE *, M. BOVAL *,*
*M. THÉRIEZ ***

Conseil Général de la Martinique
(Services techniques et économiques),
Station d'Essais en Cultures Irriguées
97227 Ste-Anne Martinique (FWI)

** INRA Unité de Recherches Zootechniques*
BP 515, 97165 Pointe-à-Pitre Cedex Guadeloupe (FWI)

*** INRA Adaptation des herbivores aux milieux, Theix,*
63122 St-Genès Champanelle

L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique

Les techniques d'intensification de l'élevage au pâturage dans la zone Caraïbe et en particulier dans les Antilles françaises ont été développées et mises au point ces dernières années pour des systèmes monospécifiques. De tels systèmes, associant de fortes charges, des espèces fourragères productives, une forte fertilisation et l'irrigation, conduisent à une spectaculaire augmentation des performances animales par unité de surface en milieu tropical humide. Dans le cas des petits ruminants, l'intensification de l'élevage a mis en évidence de nombreux problèmes techniques qui limitent l'intérêt de telles pratiques. En effet, l'adéquation des espèces fourragères aux conditions édaphiques et aux petits ruminants n'est pas toujours réalisée. Une partie importante de la masse fourragère produite est bien souvent non ingérée, ce qui conduit à une accumulation de biomasse et à une dégradation de la structure prairiale avec une diminution de la qualité du disponible fourrager. Par ailleurs, l'incidence des strongyloses digestives devient préoccupante, avec l'apparition de résistances des parasites aux antelminthiques en raison d'une utilisation plus fréquente et parfois non raisonnée des vermifuges.

L'association d'espèces animales au pâturage peut représenter une solution à ces problèmes. Cette technique, très largement pratiquée dans certains systèmes tropicaux extensifs, n'a jamais été étudiée dans un contexte d'intensification en milieu tropical humide. Cet article rapporte les résultats d'une étude réalisée en Martinique pour tester l'intérêt de l'association d'ovins « Martinik » et de génisses Brahman en croissance sur prairies irriguées de pangola.

Résumé

Les performances animales et les productions par unité de surface de cinq systèmes d'exploitation de prairies irriguées de pangola (*Digitaria decumbens*) ont été étudiées durant deux années en Martinique (FWI) : agneaux ou agnelles « Martinik » en croissance pâturant seuls, génisses Brahman en croissance pâturant seules, agneaux ou agnelles associés aux bovins. Les charges en poids métabolique (PM = $PV^{0,75}$) ont été identiques entre les systèmes et ont varié entre 488 et 536 kgPM/ha. L'association de bovins avec des ovins a permis une augmentation de la croissance des ovins, en particulier pour les mâles (+ 13 %). L'association avec des ovins a également conduit à une augmentation (non significative) de 10 % de la croissance des génisses. L'association des bovins et ovins a augmenté la production de viande à l'hectare de 18 à 25 %. Cette augmentation de la production a pu être reliée à une diminution de l'infestation parasitaire des ovins (en particulier pour les agneaux) par *Haemonchus contortus*, une diminution de la biomasse fourragère sur les parcelles et une amélioration de la qualité du disponible fourrager (ratio feuilles/tiges). Les bilans de production fourragère ont montré que l'association des bovins et des ovins au pâturage permet de limiter les pertes d'azote dans la biomasse inutilisée. Cependant, la maîtrise de la fertilisation azotée reste une des contraintes majeures pour l'optimisation des systèmes pâturés intensifs en milieu tropical humide.

Les études portant sur l'association ovins-bovins ont jusqu'alors été réalisées essentiellement en milieu tempéré (Reynolds *et al* 1970, Hamilton 1970 et 1975, Van Keuren 1970, Nolan et Connolly 1972, 1976 et 1989, Brelin 1979). L'objectif de ces associations est fréquemment de valoriser les refus de végétaux d'une espèce animale par une autre espèce animale complémentaire en termes de comportement alimentaire. Les données existantes en milieu tropical sont moins expérimentales et relèvent plus d'observations sur le pâturage extensif de prairies naturelles en vue de l'exploitation de la diversité de la flore spontanée des pâturages extensifs (Zeeman *et al* 1983, Guérin *et al* 1989, Sall *et al* 1991, Furstenburg *et al* 1995, Lechner-Doll *et al* 1995). Il n'existe pas, à notre connaissance, d'étude sur des systèmes intensifs tropicaux mixtes. Pourtant, les données obtenues en milieu tempéré semblent indiquer que l'association des ovins et des bovins pourrait minimiser les effets néfastes de l'intensification fourragère observés aux Antilles tout en maintenant une productivité à l'hectare convenable.

Les études en milieu tempéré ou méditerranéen montrent généralement que l'association des ovins et des bovins permet un gain de croissance et de production de l'ordre de 10 à 30 % chez les ovins. Les résultats sont plus controversés chez les bovins. L'association des ovins et des bovins doit néanmoins respecter un équilibre dans les ratios entre espèces et les chargements. Les aspects théoriques des conditions d'association d'espèces animales ont été bien étudiés par Nolan et Connolly (1989). De manière générale, il semble que l'association de deux espèces animales au pâturage semble profiter d'autant mieux à une espèce que sa part dans la charge totale diminue (Nolan et Connolly 1977, Dickson *et al* 1981).

Comme dans beaucoup d'autres îles de la zone Caraïbe, un grand nombre d'éleveurs d'ovins de Martinique sont aussi éleveurs de bovins. Cependant, ils conduisent les deux espèces sur des parcelles distinctes : une enquête menée par Champanhet et Rey (1995) indique que 30 % environ des éleveurs de bovins possèdent des petits ruminants, mais que seuls 9,2 % d'entre eux pratiquent le pâturage simultané. Un préjugé très répandu en Martinique veut que l'association des ovins et des bovins doit être évitée absolument car les bovins ingéreraient le poil des ovins, ce qui les rendrait malades voire les tuerait ! En engageant une étude sur le pâturage mixte, la Station d'Essais en Cultures Irriguées (SECI) devait avant tout faire la démonstration de la réussite technique de l'association des deux espèces en termes de production animale sur le long terme. En effet, les missions de la SECI sont, avant tout, orientées vers le développement de l'irrigation en Martinique.

C'est pourquoi, en 1992, la SECI et l'Unité de Recherches Zootechniques de l'INRA Antilles-Guyane ont décidé de lancer une étude sur l'association d'agneaux « Martinik » et de génisses Brahmanes sur prairies irriguées de pangola (*Digitaria decumbens*). L'étude, menée de 1994 à 1996, avait pour objectif d'associer des espèces animales différentes (ovins et bovins) sur des pâturages irrigués et fertilisés, exploités par de fortes charges animales afin d'une part d'utiliser la complémentarité des aptitudes (morphologiques, métaboliques, comportementales) des deux espèces animales pour mieux valoriser la quantité importante de biomasse obtenue par l'intensification en milieu tropical humide, et, d'autre part, d'exploiter leurs différences épidémiologiques, physiologiques et immunologiques pour contrôler le parasitisme gastro-intestinal chez les ovins.

Le principe de l'étude a consisté à comparer des systèmes d'engraissement mono-spécifiques de génisses ou d'agneaux ayant fait déjà leur preuve à un système mixte construit par la simple suppression de la clôture séparant de ces systèmes. Les chargements importants mis en place ont été choisis en raison de l'expérience acquise à la SECI au cours des expérimentations antérieures (Mahieu *et al* 1997 : 800 à 1 400 kg/ha pour les ovins en croissance, 1 800 à 2 200 kg/ha pour les bovins). Le ratio entre espèces dans ces systèmes mixtes a été fixé autour de 4 ovins pour 1 bovin (variation de 3,5 à 4,1 selon les disponibilités en animaux) car un tel ratio avait été montré comme optimal dans certains systèmes mixtes en milieu tempérés (Nolan et Connolly, 1989). Cinq modes de production ont été comparés : agneaux pâturant seuls, agnelles pâturant seules, génisses pâturant seules, génisses et agneaux pâturant simultanément, génisses et agnelles pâturant simultanément. Les performances animales, l'infestation parasitaire par les strongles digestifs et l'évolution des prairies ont été suivies. Toutefois, la prophylaxie anti-parasitaire et la conduite des prairies ont été identiques entre systèmes afin de pouvoir mettre en évidence des différences liées au mode d'exploitation des prairies. L'intérêt de l'étude, outre son originalité par rapport au milieu, a consisté à observer les nombreux facteurs qui influent sur la productivité des systèmes de production. En effet, les travaux rapportés dans la littérature font rarement état de l'ensemble de ces éléments simultanément. Ainsi, en Martinique, une seule étude avait été jusqu'alors menée pour étudier l'association de caprins et de bovins sur parcours dégradé mais les objectifs étaient limités à l'étude de l'évolution de la composition floristique des prairies (Biquand et Biquand-Guyot, 1991). L'objectif n'était donc pas tant de déterminer un ratio optimal d'espèces animales ou de charges animales, mais plutôt d'optimiser des modes intensifs d'exploitation du pangola et de rechercher des éléments permettant de comprendre l'augmentation permise par l'association dans la production animale individuelle et par unité de surface.

1 / Conditions expérimentales

1.1 / Conduite de l'essai et animaux

Les agneaux et agnelles étaient issus de la SECI. Deux troupeaux d'environ 70 brebis chacun, subissant un rythme de 3 agnelages en 2 ans ont été utilisés afin de fournir des agneaux et agnelles pour l'expérimentation tous les quatre mois (janvier, mai et septembre). Les agneaux de race « Martinik » mis en expérimentation étaient âgés d'environ 85 jours à l'issue du sevrage après une période d'adaptation de 2 semaines, et pesaient environ 15 kg. Les chargements étaient de 40-50 têtes/ha pour une durée de séjour de 4 mois. Pour les ovins, l'unité de gestion était donc la bande (3 bandes par an). Le remplacement était effectué au bout de 4 mois d'engraissement, tous les agneaux étant envoyés à l'abattoir en même temps. Les génisses provenaient d'élevages de la région, rentraient dans les pâtures à un poids vif de 200 kg et étaient vendus à un poids vif de 400 kg à un âge fonction de leurs performances. Le chargement était de 7 têtes/ha. Les ratios (en têtes) utilisés pour les systèmes mixtes entre les ovins et les bovins ont varié de 3 à 4,1 : 1 pour les agnelles et les agneaux. La gestion des effectifs était identique selon les systèmes de conduite du pâturage.

Six bandes d'ovins ont été suivies de janvier 1994 à mai 1996. Les génisses ont été renouvelées avec plus de difficulté en raison de problèmes d'écoulement sur le marché. 546 ovins et 48 génisses ont été utilisés sur l'ensemble de l'expérimentation de mai 1994 à mai 1996.

L'expérimentation s'est déroulée sur une surface de 5,5 ha plantée en pangola (*Digitaria decumbens*). Chaque système de gestion du pâturage était constitué d'un ensemble de 5 parcelles, pâturées en rotation (durée de séjour de 7 j, âge repousse de 28 j). Les prairies ont été irriguées de manière à recevoir un minimum de 30 mm d'eau par semaine. La fumure (250 N, 80 P, 160 K kg/ha/an) était étalée le long de l'année en 8 épandages.

1.2 / Mesures effectuées

L'année peut être subdivisée en trois saisons climatiques : une saison sèche à faibles précipitations de janvier à avril, une saison intermédiaire de mai à août, puis une saison dite humide de septembre à décembre, durant laquelle les précipitations sont les plus importantes (Mahieu *et al* 1997). Ces saisons correspondent aux périodes d'engraissement dans le système d'élevage de la SECI. L'analyse de la pluviométrie moyenne journalière confirme les différences dans les précipitations entre périodes d'engraissement mais montre aussi une variabilité inter-annuelle importante. Ainsi, la pluviométrie hebdomadaire moyenne a été de 28 et 44 mm/semaine pour les saisons intermédiaires 1994-1995, 40 et 36 mm/semaine pour les saisons humides 1994-1995 et 16 et 17 mm/semaine pour les saisons sèches 1995-1996.

Les ovins et les bovins ont été pesés toutes les cinq semaines, le lendemain d'un changement de parcelle afin de minimiser les variations de poids vifs liées au remplissage de la panse. Un détiquage des animaux a été effectué systématiquement toutes les deux semaines. Les ovins ont été traités au lévamisole (6 mg/kg PV) trois fois durant leur période d'engraissement : au sevrage, à la 5e et 11e semaines après le sevrage.

La biomasse fourragère a été mesurée sur 2 parcelles sentinelles à l'entrée et à la sortie des animaux, et toutes les semaines durant la période de repousse pour chacun des systèmes suivants : agneaux seuls, agneaux plus génisses, génisses seules. La biomasse fourragère a été mesurée à l'aide d'un herbomètre à plateau automatique (modèle SRVL, INRA St-Gilles), selon la méthodologie de Earle et Mc Gowan (1979), méthode déjà appliquée sur pangola en Guadeloupe (Alexandre *et al* 1989). La composition morphologique de l'échantillon d'herbe récolté lors de l'étalonnage de l'herbomètre à plateau a été ensuite estimée par tri manuel.

La nature et l'intensité du parasitisme interne des ovins ont été évaluées par des coproscopies (OPG), des déterminations de l'hématocrite (PCV), des coprocultures et des bilans parasitaires. Les coproscopies quantitatives (Raynaud 1970) et les PCV ont été réalisés 5 à 6 semaines après chaque traitement, soit 5, 11 et 17 semaines après le sevrage. Les genres des larves infestantes (L3) obtenues après coprocultures ont été déterminés. Enfin, des bilans parasitaires ont été réalisés après abattage à la sortie des animaux de l'expérimentation pour préciser la structure des populations parasitaires affectant les deux espèces. Ils ont porté sur 50 ovins répartis selon le lot d'origine, la saison et la bande d'élevage (20 agnelles et 30 agneaux), sur 5 génisses issues du lot de pâturage mixte et 5 génisses ayant pâturé seules.

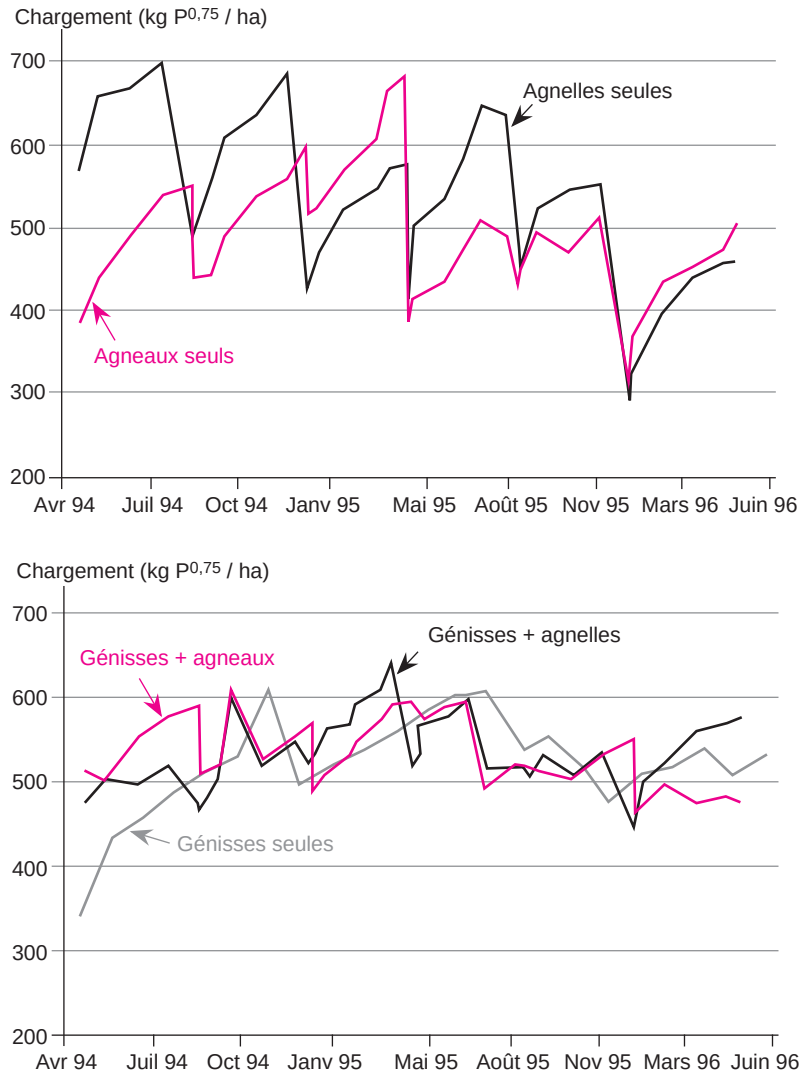
Pâturage mixte ovins-bovins sur prairie irriguée de pangola. Cliché M. Mahieu.

1.3 / Calculs et analyses statistiques

Les chargements ont été calculés en poids vif /ha ainsi qu'en poids métabolique /ha. Pour comparer de manière plus pertinente les effets du chargement entre deux espèces différentes, il a été tenu compte de l'ingestion potentielle de chaque espèce exprimée en g de MS par kg de poids métabolique. Il a été possible de définir des fourchettes (minimum-maximum) d'ingestion probable de 84 et 96 g/kg $P^{0,75}$ et de 80 et 90 g/kg $P^{0,75}$ respectivement pour les bovins et les ovins en tenant compte des besoins et de l'ingestibilité du pangola (Poppi *et al* 1980, Aumont *et al* 1991a, Lallo *et al* 1991). Ce calcul a permis d'exprimer le chargement en kg de MS ingérée par jour et par unité de surface, critère indicateur de pression de pâturage.

Les poids à âge type, les GMQ, les OPG (après transformation logarithmique) et les PCV, ont été analysés selon des modèles incluant les facteurs suivants : sexe, mixité, saison et leurs interactions. Les variables des caractéristiques prairiales (biomasse totale, biomasse en tige, biomasse en feuille, biomasse en débris, biomasse en feuille en % de la biomasse totale, biomasse en tige en % de la biomasse totale, rapport de la biomasse en feuille sur la biomasse en tige), ont été analysées selon un modèle incluant les facteurs : parc, mixité, saison, âge de repousse de l'herbe ainsi que toutes les interactions. Les variables de chargement (exprimé en kg de poids vif par unité de surface, en kg de poids métabolique par unité de surface, en g de MS ingérée par jour et par unité de surface) ont été estimées toutes les semaines. Les valeurs hebdomadaires ont été considérées comme des variables et ont fait l'objet d'une analyse de variance intégrant les facteurs : mixité et sexe et leur interaction. Avant l'intégration du facteur saison dans les modèles, les interactions entre le facteur année et le facteur saison ont été testées dans des modèles préalables non réduits afin de s'assurer de la pertinence d'un effet saisonnier.

Figure 1. *Evolution du chargement des parcelles irriguées de pangola* (Digitaria decumbens) *en Martinique pâturées par des ovins seuls ou par des bovins seuls ou associés à des ovins.*



2 / Principaux résultats et discussion

2.1 / Chargements

Aucune différence significative n'a été enregistrée dans les chargements entre les différents systèmes de conduite quand ceux-ci sont rapportés au poids métabolique à l'hectare. Ils ont été en moyenne de 520, 526, 488, 534, et 536 $P^{0,75}$/ha respectivement pour les génisses seules, les agneaux seuls, les agnelles seules, les agneaux + génisses et les agnelles + génisses, respectivement. Ainsi, les quantités ingérées estimées (ou quantités prélevées) selon les différentes conduites du pâturage ont varié entre 39 et 44 kg MS/ha/j pour l'ingéré estimé minimal, et entre 44 et 50 kg MS/ha/j pour l'ingéré estimé maximal. Les comparaisons de production entre systèmes ont donc été faites sur des bases similaires de chargement et de pression de pâturage, éléments déterminants de la production individuelle au pâturage.

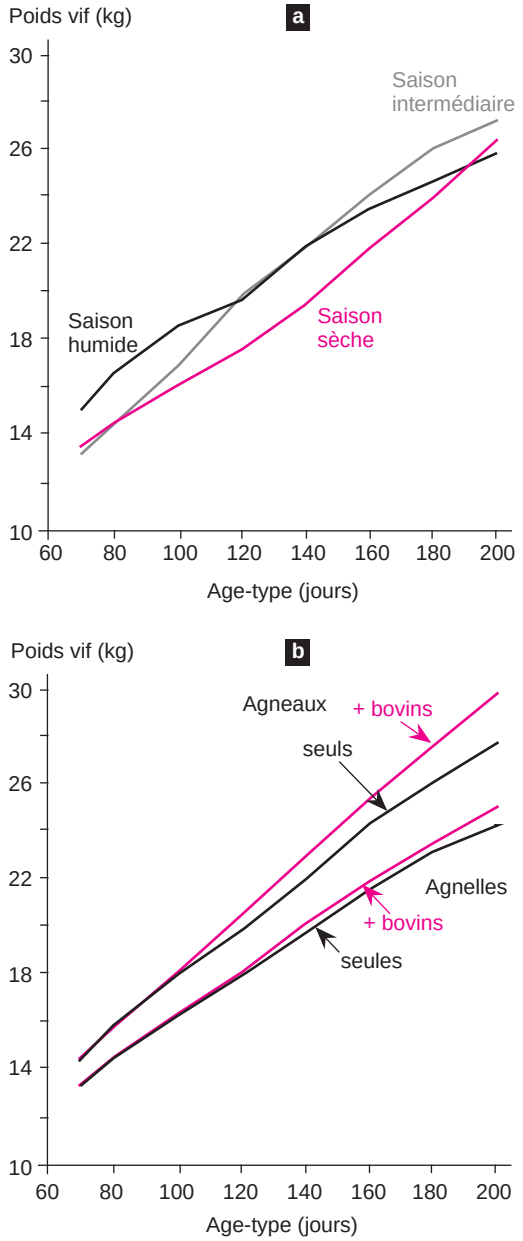
L'association des espèces au pâturage a tamponné les variations très importantes de chargement liées à la gestion des effectifs de chaque lot (figure 1). Le rapport de la charge en poids métabolique des ovins élevés seuls sur celle des ovins associés aux bovins a été de 2,83 pour les mâles et de 3,08 pour les femelles pour les deux années d'étude, rapport proche de ceux déterminés par Nolan et Conolly (1989) comme optimum en termes de gain de production à l'hectare et de production individuelle pour les deux espèces.

2.2 / Performances animales

Les performances de croissance des génisses élevées seules enregistrées durant cet essai (498 g/j entre le 11e et 20e mois d'âge) se sont avérées comparables à celles

enregistrées à la SECI entre 1987 et 1991 par Jacquemin *et al* (1992). Le poids au sevrage (poids à âge type 70 j) des agneaux nés en saison intermédiaire et engraissés en saison humide a été très nettement supérieur au poids au sevrage des agneaux nés durant les autres saisons (15,0 *vs* 13,3 kg ; P < 0,01), confirmant les résultats obtenus par Mahieu *et al* (1997) sur 12 années d'enregistrement de données. Les références sur la croissance à l'herbe des agneaux de ce génotype sont peu nombreuses. Les croissances observées de 109 g/j pour les mâles et 89 g/j pour les femelles sont supérieures à celles enregistrés par d'autres auteurs (Naves 1984, Mosoni 1989). La croissance durant la saison intermédiaire a été nettement supérieure à la croissance durant les autres saisons et en particulier durant la saison humide (figure 2a). Ces résultats suggèrent que la saison intermédiaire, à pluviométrie limitée et à croissance optimale de la biomasse fourragère (croissance importante de feuilles) est particulièrement favorable à l'alimentation des ovins.

Figure 2. *Evolution pondérale d'agneaux « Martinik » pâturant des prairies irriguées de pangola* (Digitaria decumbens) *en Martinique (a) selon la saison ou (b) selon le sexe et l'association avec des bovins. Les valeurs sont des estimées des poids à âge type selon des modèles d'analyse incluant la saison, le sexe, l'année et le facteur mixité.*



L'association des bovins et des ovins n'a induit aucune mortalité et semble particulièrement réussie en termes de comportement respectif des deux espèces, de maintien des clôtures et de manipulation des animaux. Le GMQ11-20 mois des bovins pâturant avec les ovins a été légèrement supérieur à celui des bovins pâturant seuls (535 *vs* 487 g/j ; P < 0,07). L'augmentation de production est d'une forte amplitude (+ 13 % entre 11 et 15 mois) bien qu'à la limite de la signification statistique. Le nombre d'observations disponibles sur les performances des bovins associés aux ovins est encore limité. Cependant, un effet bénéfique de l'association avec les ovins a été mis en évidence. L'association avec des bovins est apparu particulièrement favorable pour la croissance des agneaux (GMQ 70-200 j : 102 *vs* 91 g/j) ; P < 0,01 ; figure 2b). Cet effet a été plus marqué chez les agneaux mâles (115 *vs* 99 g/j ; P < 0,01) que chez les femelles (89 *vs* 84 g/j ; P < 0,01). Bien que ces résultats doivent être aussi modulés en fonction de la saison, ce gain de croissance est comparable (+ 16 % pour les mâles, + 6 % pour les femelles) à ce qui a été observé par de nombreux auteurs en milieu tempéré. Toutefois, l'interaction de l'association des espèces avec le sexe des ovins semble être particulière à notre milieu.

L'association des bovins et des ovins au pâturage a conduit à une légère augmentation de la croissance des bovins et, surtout, a eu un effet très favorable sur la croissance des agneaux.

L'association des espèces au pâturage a permis une augmentation de la production de viande par unité de surface d'environ 290 kg/ha/an soit près de 22 % (tableau 1). Ces résultats sont donc conformes aux observations enregistrées en milieu tempéré dans lequel le gain de croissance des bovins obtenu par association au pâturage avec des ovins est généralement positif, mais aussi parfois controversé, alors que les gains de productivité des troupeaux ovins avoisinnent 15 %. Les observations enregistrées en matière de parasitisme interne des ovins et de caractéris-

Tableau 1. *Production de viande annuelle enregistrée entre 1994 et 1996 en Martinique pour des systèmes d'exploitation de prairies irriguées de pangola* (Digitaria decumbens) *pâturées par des ovins Martinik en croissance, des génisses Brahman, ou des génisses associées aux ovins.*

	Production mesurée kg/ha/an	Production théorique kg/ha/an	Différence kg/ha/an
Agneaux seuls	1 562	1 562	-
Agnelles seules	1 229	1 229	-
Agneaux + génisses	1 596	1 303	294
Agnelles + génisses	1 478	1 192	287
Génisses seules	1 173	1 173	-

La production théorique est égale à la moyenne des productions des systèmes monospécifiques pondérée par la rapport des charges à l'hectare.

tiques prairiales permettent d'apporter des éléments de réponse quant aux facteurs impliqués dans ce résultat. En outre, elles mettent en évidence d'autres intérêts que la simple augmentation de production dans l'association des ovins et des bovins au pâturage intensif en milieu tropical humide.

2.3 / Parasitisme interne

a / Bovins

Dans les Antilles, chez les bovins Créoles ou zébus, le parasitisme interne reste extrêmement limité après le sevrage. Dans cette étude, l'OPG a été en moyenne de 43 œufs par gramme de fèces (œufs/g). Les coprocultures et les bilans parasitaires effectués ont confirmé la taille réduite des populations vermineuses et ont montré la présence des espèces : *Haemonchus placei*, *Cooperia pectinata* et *C. punctata*, *Trichostrongylus colubriformis*. Ce tableau d'espèces a déjà été décrit en Guadeloupe chez les bovins Créoles (Aumont *et al* 1991b). Le parasitisme chez les bovins a été peu affecté par l'association avec des ovins.

Tableau 2. *Moyennes estimées (géométriques) des nombres d'œufs de strongles (OPG) dans les fèces d'ovins Martinik pâturant des prairies irriguées de pangola* (Digitaria decumbens) *seuls ou associés à des génisses, selon la saison et le sexe. Les prélèvements ont été effectués de 5 à 6 semaines après un traitement au lévamisole, aux 6e, 11e et 17e semaines après le sevrage.*

	6e semaine Oeufs/g	11e semaine Oeufs/g	17e semaine Oeufs/g
Mixité			
Ovins seuls	645 a	96 a	85 a
Ovins avec bovins	65 b	27 b	52 a
Sexe			
Agneaux	450 a	118 a	196 a
Agnelles	93 b	22 b	23 b
Saison			
Sèche	151 a	151 a	232 a
Intermédiaire	454 b	60 a	97 b
Humide	125 c	47 a	125 b
Sexe x mixité			
Agneaux seuls	1 540 a	151 a	232 a
Agneaux avec bovins	130 b	91 ab	167 a
Agnelles seules	267 b	61 b	31 b
Agnelles avec bovins	32 c	8 c	16 b

Dans une colonne, pour un même facteur de variation, les valeurs suivies de lettres différentes diffèrent significativement à P < 0,01.

Tableau 3. *Moyennes estimées de l'hématocrite (PCV) chez des ovins Martinik pâturant des prairies irriguées de pangola (*Digitaria decumbens*) seuls ou associés à des génisses, selon la saison et le sexe. Les prélèvements ont été effectués de 5 à 6 semaines après un traitement au lévamisole, aux 6e, 11e et 17e semaines après le sevrage.*

	6e semaine PCV (%)	11e semaine PCV (%)	17e semaine PCV (%)
Mixité			
Ovins seuls	27,3 a	30,2 a	28,7 a
Ovins avec bovins	30,8 b	31,5 b	31,3 b
Sexe			
Agneaux	28,0 a	30,1 a	28,5 a
Agnelles	30,1 b	31,7 b	31,4 b
Saison			
Sèche	27,3 a	30,6 a	31,3 a
Intermédiaire	30,3 b	32,2 b	29,5 b
Humide	29,6 b	29,8 c	29,2 b
Sexe x mixité			
Agneaux seuls	25,5 a	29,2 a	26,9 a
Agneaux avec bovins	30,5 c	31,0 b	30,2 b
Agnelles seules	29,1 b	31,3 b	30,5 b
Agnelles avec bovins	31,2 c	32,0 b	32,3 b

Dans une colonne, pour un même facteur de variation, les valeurs suivies de lettres différentes diffèrent significativement à P < 0,01.

b / Ovins

L'interprétation des variables OPG est toujours délicate hors infestation expérimentale. Les procédures standardisées de traitement anthelminthique des ovins et de prélèvement ont permis une interprétation en intensité de la pression parasitaire. De plus, les modèles d'analyse de la variance des OPG ont expliqué une part importante de la variance : 48 % à 5 semaines post-sevrage, 42 % à 11 semaines post-sevrage et 28 % à 17 semaines post-sevrage. Enfin, il faut souligner la grande répétabilité des différences observées entre modalités de gestion du pâturage. En saison humide chez les agneaux mâles en système monospécifique, des phénomènes de « self cure » dont l'importance a déjà été soulignée dans les Antilles (Aumont *et al* 1997) ont induit une fréquence élevée de coproscopie nulle bien que l'hématocrite soit faible. Ces observations confortent néanmoins les résultats généraux.

Les agneaux ont présenté des OPG supérieurs à ceux des agnelles (tableau 2). Cette plus grande sensibilité des ovins mâles par rapport aux femelles a été démontrée en infestation expérimentale sur des génotypes similaires (Yazwinski *et al* 1981). L'association des espèces au pâturage a permis une diminution spectaculaire des OPG à chaque prélèvement (tableau 2). Cet effet a été nettement plus marqué chez les agneaux mâles que chez les femelles. Ces résultats doivent être modulés en fonction de la saison, l'interaction entre les facteurs mixité, saison, et sexe ayant été très significative (P < 0,0001). Les coprocultures ont permis de montrer la présence des œufs des genres *Haemonchus* (en très grosse majorité) et *Trichostrongylus* chez les ovins seuls et des mêmes espèces plus *Cooperia* sp. chez les ovins pâturant avec les bovins. Les observations des hématocrites ont confirmé l'importance de la contribution d'*Haemonchus*, parasite hématophage, dans les effets du parasitisme interne : les agneaux associés aux bovins ont présenté à chaque saison des hématocrites supérieurs à ceux des agneaux élevés seuls, en particulier chez les mâles (tableau 3). Chez les ovins, le parasitisme interne est donc apparu comme une pathologie majeure puisque les fréquences de traitement retenues ont été nécessaires pour éviter des mortalités chez les agneaux mâles élevés seuls.

Les observations sur les effets cliniques du parasitisme interne ont été confirmées par des bilans parasitaires. *Haemonchus contortus* a été de très loin l'espèce la plus importante dans cette étude comme de façon plus générale dans l'ensemble des petites Antilles (Aumont *et al* 1997). La présence d'*Haemonchus placei* a été notée chez les ovins associés aux bovins (< 2 %). Le genre *Cooperia* n'a été noté qu'en quantité limitée chez les ovins pâturant avec les bovins. Southcott et Barger (1975) avaient déjà noté une infestation par *Cooperia* pour des associations d'ovins avec des bovins en pâturage alternatif. Ce phénomène, pratiquement exclusivement lié à l'association avec les bovins, est très répétable car assez peu sensible aux variations saisonnières.

L'association avec des bovins a très sensiblement diminué l'intensité de l'infestation parasitaire des ovins par *Haemonchus*. Cet effet a été plus marqué durant la saison intermédiaire (et la saison humide, abstraction faite des phénomènes de self-cure) et chez les mâles. La conjonction des effets d'interactions entre l'association avec des bovins et le sexe et la saison, suggère nettement un rôle du parasitisme dans les gains de croissance obtenus chez les ovins associés avec les bovins.

Les conséquences en termes de parasitisme interne des bovins et/ou des ovins sont fréquemment évoquées dans les études portant sur l'association de ces espèces au pâturage mais en fait très rarement mesurées. Une réduction de l'infestation des veaux et du nombre de larves sur le pâturage, liée au pâturage mixte avec des ovins, a été montrée par Conway *et al* (1972). Toutefois, il semble que le pâturage alternatif ovin/bovin soit plus efficace que le pâturage mixte dans la réduction du parasitisme gastro-intestinal des bovins et des ovins en milieu tempéré (Helle, 1981). Les expérimentations de Barger et Southcott (1975), Southcott et Barger (1975), Reineke et Louw (1991) avaient montré l'intérêt du pâturage alternatif pour limiter l'infestation par *Cooperia* et *Ostertagia* chez les bovins et les ovins. C'est par ailleurs une pratique répandue dans le sud-ouest de l'Ecosse (Gettinby *et al* 1987). En milieu tropical humide il n'existe pas, à notre connaissance, d'information publiée. Plusieurs mécanismes peuvent être évoqués pour expliquer ces résultats. La charge animale est le premier facteur de risque chez les petits ruminants dans les petites Antilles (Aumont *et al* 1991c). L'association, en diminuant la charge spécifique des ovins, peut avoir diminué les contacts entre ovins et larves infestantes d'*Haemonchus contortus*. Les bovins peuvent avoir ingéré des larves infestantes sans en être affectés en raison de leur résistance à leur propre espèce d'*Haemonchus* et à l'espèce hétérologue. En outre des déterminants antigéniques communs entre les deux espèces d'*Haemonchus* peuvent avoir induit une immunisation plus rapide des agneaux sans les effets néfastes d'une infestation répétée.

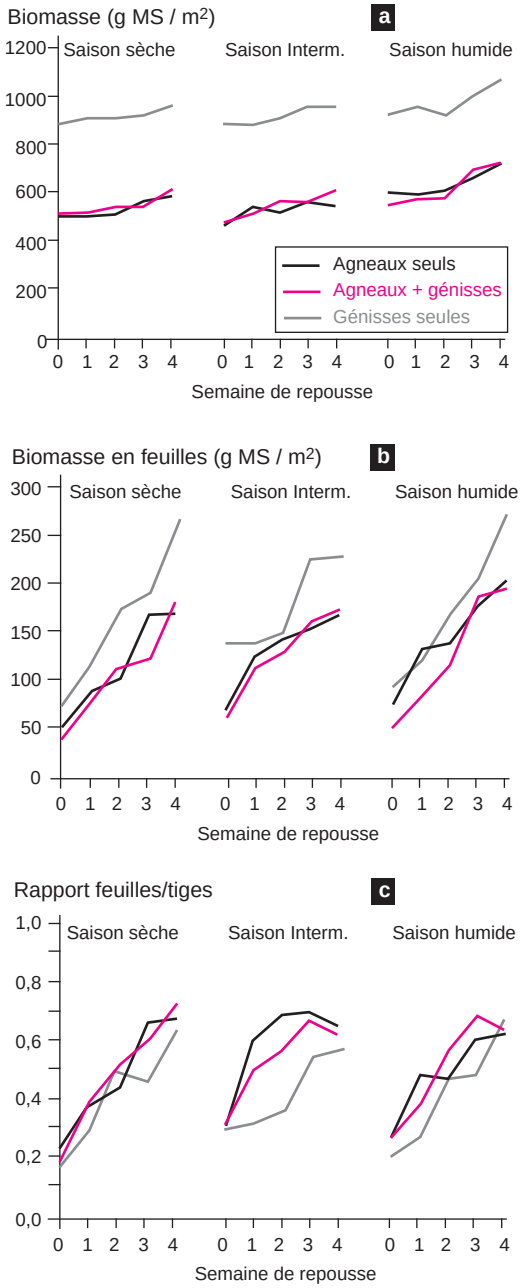
2.4 / Evolution du couvert végétal

Les quantités ingérées quotidiennes théoriques par unité de surface ont peu varié entre systèmes de gestion du pâturage. Toutefois, si l'on se réfère aux besoins et aux capacités d'ingestion, des différences importantes sont apparues entre espèces animales dans la nature des fourrages prélevés. Il manque cependant des mesures expérimentales permettant de prouver cette hypothèse. Les analyses floristiques (fréquence des espèces, biomasse des différentes espèces fourragères) ont montré peu de différences dans la composition floristique des différentes parcelles. Il est donc probable que dans notre cas, l'augmentation des performances animales permise par l'association des espèces animales soit due, pour une part, à une meilleure valorisation de la production fourragère globale par des comportements alimentaires complémentaires.

L'association des 2 espèces a permis une diminution de l'intensité du parasitisme interne des ovins.

La biomasse totale (feuilles et tiges) présente sur les parcelles pâturées par les bovins seuls a été plus importante que sur les autres parcelles à l'entrée et à la sortie des animaux (figure 3a, $P < 0,01$). Cependant, cet effet a été nettement plus marqué pour les tiges que pour les feuilles. La biomasse fourragère à la sortie des animaux a toujours été très élevée : 5,3 t MS/ha pour les agneaux seuls, 5,2 t MS/ha pour les agneaux en association et 9,0 t MS/ha pour les génisses seules. La part des feuilles dans cette biomasse résiduelle n'a pas dépassé 13 % pour l'ensemble des modes de gestion du pâturage. Ce constat d'une biomasse résiduelle importante confirme les observations déjà faites sur des prairies de *Cynodon nlemfluensis* ou de pangola (*Digitaria decumbens*) exploitées intensivement en rotation par des petits ruminants (Boval *et al* 1993, Alexandre *et al* 1997). La quantité de feuilles produites (différence entrée-sortie des animaux) par jour a été plus importante sur les parcelles pâturées par des bovins seuls (53 kg MS/ha/j) que sur les parcelles pâturées par des ovins et des bovins (46 kg MS/ha/j), ou des ovins seuls (40 kg MS/ha/j). La production annuelle, en tenant compte des variations saisonnières et en admettant que la production de biomasse est limitée durant la période de pâturage (28 jours de repousse sur un cycle de 35 jours), a été de 10,0 ; 13,8 et 9,8 t MS/ha/an, respectivement pour les parcelles pâturées par des ovins seuls, des ovins et des bovins, et des bovins seuls. Les résultats obtenus en fauche donnent une estimation de la production annuelle de *Digitaria decumbens* irrigué et fertilisé à 300 N/ha/an de l'ordre de 32 t/ha/an pour 12 coupes annuelles (Salette 1970). Ce résultat paradoxal est lié à la sénescence importante des tiges lors du pâturage, en particulier sur les parcelles pâturées par les bovins. Dans tous les systèmes de gestion du pâturage, mais plus particulièrement pour les bovins seuls, il semble donc que près de la moitié de la biomasse potentielle produite soit perdue pour la production animale par sénescence et accumulation de biomasse résiduelle à faible qualité nutritionnelle. A même charge

Figure 3. *Biomasse (a) totale, (b) en feuilles et (c) rapport de la biomasse en tiges sur la biomasse en feuilles de prairies irriguées de pangola* (Digitaria decumbens) *en Martinique exploitées en rotation (4 semaines de repousses, 1 semaine de présence), selon la saison et la semaine de repousse après le passage des animaux.*



Le pâturage simultané des ovins et des bovins limite la biomasse fourragère résiduelle et améliore les caractéristiques du couvert prairial.

métabolique, la présence d'ovins sur le pâturage permet néanmoins une diminution de la biomasse résiduelle de près de 40 % par rapport à des prairies exploitées par des bovins.

Les quantités de feuilles offertes (biomasse à l'entrée des animaux dans les parcelles) ont été de 111 g MS/kg $P^{0,75}$/j. Ces quantités ont été plus importantes durant la saison humide et pour les bovins pâturant seuls (figure 3b). Dans notre situation, le proposé en feuilles a donc toujours largement dépassé les capacités d'ingestion des animaux. La part des feuilles dans la biomasse offerte a été inférieure chez les bovins seuls comparés aux ovins associés aux bovins et aux ovins seuls ($P < 0,01$; tableau 4) : la biomasse en feuille en % de la biomasse totale a été de 17 %, 20 % et 22 %, respectivement pour les bovins, les bovins associés aux ovins et les ovins seuls (figure 3b). Ces différences ont été particulièrement marquées pour la saison intermédiaire et dans une moindre mesure la saison humide, particulièrement favorable à la pousse de l'herbe (Cruz *et al*, 1989). Ceci s'est traduit par une différence très importante ($P < 0,01$) dans le rapport entre la biomasse des feuilles et la biomasse des tiges : 0,498, 0,510 et 0,649 respectivement pour les bovins, les bovins associés aux ovins, et les ovins seuls, durant la saison intermédiaire (figure 3c).

Ces résultats sont en accord avec ce qui est connu sur la dynamique des morphes du *Digitaria decumbens* soumis à des conditions proches de pâturage et/ou de fertilisation. Durant les premières semaines de repousse, jusqu'à ce que l'indice foliaire atteigne une valeur de 2 à 3, la biomasse nouvelle est essentiellement constituée de feuilles, puis l'accumulation de biomasse est essentiellement due à l'apparition de tiges (Cruz *et al* 1989, Cruz et Huguet 1995). La biomasse importante et la vitesse importante de croissance durant la saison intermédiaire ont contribué à diminuer la croissance relative des feuilles par rapport aux tiges sur les parcelles pâturées par des bovins. Enfin, le comportement alimentaire particulier des ovins induisant une disparition rapide des feuilles a probablement diminué l'indice foliaire au-dessous du seuil à partir duquel la croissance des tiges est privilégiée, ce qui a conduit à une dynamique des feuilles plus importantes sur les parcelles pâturées par des ovins.

L'association d'ovins et de bovins au pâturage dans nos conditions permettrait donc une amélioration de la qualité du disponible fourrager en augmentant la proportion de feuilles dans la biomasse et en favorisant la dynamique des feuilles. Pour des prairies exploitées en continu en milieu tempéré, l'association de bovins avec des ovins provoque une baisse de la production de matière sèche nette par hectare et une diminution de la proportion en tiges (Monteath *et al* 1976 ; Boswell et Crawford, 1978 ; Arosteguy *et al*, 1983). Cependant, dans ces études, il semble que cela soit le pâturage par des bovins qui favorise la qualité du couvert prairial, à l'inverse de ce que nous avons pu constater dans notre situation.

Nos résultats suggèrent donc l'existence de deux phénomènes opposés dans l'association d'ovins et de bovins au pâturage sur prairies tropicales exploitées intensivement. D'une part, le pâturage par des bovins favorise l'accumulation et la production de biomasse et, d'autre part, le pâturage par des ovins augmente la production de feuilles par unité de biomasse de tiges produite.

L'association au pâturage des deux espèces permet une combinaison de ces deux phénomènes aboutissant à une production impor-

Tableau 4. *Moyennes estimées de la biomasse totale, en feuilles, en tiges, et rapport feuilles/tiges des prairies irriguées de pangola* (Digitaria decumbens) *en Martinique pâturées par des ovins seuls ou en association avec des bovins, selon la mixité, la semaine de repousse et la saison.*

Biomasse	totale g MS/m²	en feuilles g MS/m²	en tiges g MS/m²	en feuilles %	en tiges %	Feuilles/ tiges
Mixité						
Ovins seuls	668 [a]	129 [a]	294 [a]	19 [a]	44 [a]	0,52 [a]
Ovins + Bovins	666 [a]	145 [b]	299 [a]	22 [b]	44 [a]	0,50 [a]
Bovins seuls	747 [b]	147 [b]	322 [b]	20 [c]	42 [b]	0,41 [b]
Semaine de repousse						
0	647 [a]	74 [a]	308 [a]	11 [a]	46 [a]	0,25 [a]
1	669 [a]	111 [b]	299 [a]	7 [b]	44 [a]	0,40 [b]
2	677 [a]	137 [c]	286 [a]	20 [c]	42 [a]	0,50 [c]
3	720 [b]	177 [d]	310 [a]	25 [d]	42 [a]	0,60 [d]
4	755 [b]	204 [e]	322 [a]	27 [d]	43 [a]	0,64 [d]
Saison						
Sèche	678 [a]	129 [a]	294 [a]	19 [a]	44 [a]	0,45 [a]
Intermédiaire	666 [a]	145 [b]	299 [a]	22 [b]	44 [a]	0,51 [a]
Humide	747 [b]	147 [b]	322 [a]	19 [a]	42 [a]	0,47 [a]

Dans une colonne, pour un même facteur de variation, les valeurs suivies de lettres différentes diffèrent significativement à $P < 0,01$.

tante de biomasse à forte proportion de feuilles, qui pourrait être à l'origine de l'augmentation des performances et de la production animales à l'hectare observées dans l'association des espèces animales au pâturage.

Conclusions

Cette expérience constitue à notre connaissance la première tentative d'estimation de l'intérêt de l'association de bovins et d'ovins au pâturage dans un système très intensif en milieu tropical humide. Malgré l'ampleur du dispositif que le plan expérimental a impliqué, il convient de souligner l'absence de réplication des systèmes de conduite des pâturages. En effet, les différences observées entre systèmes de gestion du pâturage pourraient être aussi le fait de différences de parcelles (profondeur des sols, drainage, réactions de la flore au pâturage). Les plans parcellaires ont été établis au mieux de la topographie du domaine mais ils ne peuvent totalement éliminer ce biais expérimental. La réponse en terme de plan expérimental impliquerait un doublement de chacun des systèmes ce qui est incompatible avec l'exiguïté des surfaces disponibles à la SECI. La saison est apparue comme une source de variation très significative des performances animales et des incidences parasitaires. C'est pourquoi le choix a été fait de répéter l'expérimentation durant deux années afin de valider les effets saisonniers plutôt que d'engager des modifications importantes du dispositif expérimental pour éliminer un effet parcelle.

L'association des ovins et des bovins sur pâturage de pangola conduit de façon intensive apparaît intéressante :

- elle permet une augmentation de la production animale à l'hectare et une amélioration des performances individuelles des ovins et dans une moindre mesure des bovins sans intrant supplémentaire ;
- elle diminue l'intensité de l'infestation des ovins par les strongles, permettant d'envisager une diminution de la fréquence des traitements anthelminthiques et donc de la vitesse d'apparition de souches résistantes, ainsi qu'une baisse des coûts de production ;
- elle permet une meilleure valorisation de la production fourragère globale de l'exploitation, en jouant sur les différences de comportement alimentaire entre les deux espèces, et en permettant de mieux amortir les variations de chargement liées à la gestion des effectifs de chaque espèce ;
- elle améliore la qualité du disponible fourrager en modifiant les dynamiques des différents morphes de la plante fourragère en diminuant la biomasse résiduelle ;
- elle permet une protection relative des ovins contre les prédateurs, qui peuvent être mis en fuite par les bovins ;
- elle apporte plus de souplesse dans la gestion de l'exploitation, le rapport ovins/bovins pouvant évoluer en fonction du marché, sans modification du parcellaire.

Il n'est pas possible pour l'instant d'estimer le poids relatif du parasitisme interne et de la dynamique du couvert prairial dans l'augmentation des performances individuelles chez les ovins associés aux bovins. Il est néanmoins probable, au regard de nos observations, que le premier facteur d'amélioration de la production soit lié à une moindre intensité de l'infestation par les strongles digestifs. La preuve expérimentale irréfutable serait la possibilité de maintenir dans chacun des systèmes (mixte ou mono-spécifique) des ovins sans infestation parasitaire. Les résistances d'*Haemonchus* aux anthelminthiques, présentes à la SECI y compris pour l'ivermectine, et l'absence de solution médicamenteuse (molécule nouvelle, forme et voie d'application) dont l'efficacité aurait été clairement

démontrée, ne permet pas d'envisager dans l'immédiat de tels essais.

L'association des ovins avec les bovins au pâturage permet de limiter la biomasse fourragère résiduelle et d'améliorer les caractéristiques du couvert prairial. Toutefois, les observations sur les dynamiques de repousse des différents morphes montrent clairement que les pertes d'azote liées à une accumulation de biomasse inutilisée et à une sénescence importante constituent encore un problème majeur de ces systèmes pâturés tropicaux intensifs. La maîtrise de la fertilisation azotée constitue donc encore une possibilité d'optimisation de ces systèmes pâturés tropicaux qui sont fragiles et coûteux en intrants. C'est une des voies de recherches explorées actuellement par l'Unité de Recherches Zootechniques de l'INRA Antilles-Guyane.

Références bibliographiques

Alexandre G., Xandé A., Despois P., Fleury J., Renard D., 1989. Association graminée-légumineuses pour la production de viande de chevreaux créoles : Likoni A15 (*Panicum maximum*) - Stylosanthes (*Stylosanthes guyanensis*) à l'auge et pangola (*Digitaria decumbens*) - Siratro (*Macroptilium artropurpureum*) au pâturage. In : Xandé A. et Alexandre G. (eds), Pâturage et alimentation des ruminants en zone tropicale humide, 411-424. INRA Publications, Versailles.

Alexandre G., Aumont G., Fleury J., Coppry O., Mulciba P., Nepos A., 1997. Production semi-intensive au pâturage de caprins à viande en zone tropicale humide. Le cas des cabris Créoles sur pangola (*Digitaria decumbens*) en Guadeloupe. INRA Prod. Anim., 10, 43-53.

Arosteguy J.C., Hodgson J. W.G., Barthram G.T., 1983. Herbage growth and utilisation on swards grazed by cattle and sheep. In : Corrall A.J. (ed), Efficient grassland farming. Proceedings of the 9th European Grassland federation published as accap. Symposium, n° 14.

Aumont G., Caudron I., Xandé A., 1991a. Tables des valeurs alimentaires des fourrages de la zone Caraïbe et de la Réunion. INRA-SRZ ed., Guadeloupe (F.W.I.), 129 p.

Aumont G., Gauthier R.D., Coulaud G., Gruner L., 1991b. Gastro-intestinal parasitism of cattle in native pasture grazing system in Guadeloupe (W.F.I.). Vet. Parasitol., 40, 29-46.

Aumont G., Gruner L., Berbigier P., 1991c. Dynamique des populations de larves infestantes de strongles gastro-intestinaux des petits ruminants en milieu tropical humide. Conséquences sur la gestion des pâturages. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. (n° spécial), 123-131.

Aumont G., Pouillot R., Simon R., Hostache G., Varo H., Barré N., 1996. Parasitisme digestif des petits ruminants dans les Antilles françaises. INRA Prod. Anim., 10, 79-89.

Bairden K., Armour J., Duncan J.L., 1995. A 4-years on the effectiveness of alternate grazing of cattle and sheep in the control of bovine parasitic gastro-enteritis. Vet. Parasitol., 60, 119-132.

Barger I.A., Southcott W.H., 1975. Control of nematode parasites by grazing management. 1 - Decontamination of cattle pastures by grazing with sheep. Int. J. Parasitol., 5, 39-44.

Bennet D., Morley F.H.W., Clark K.W., Dudzinski L., 1970. The effect of grazing cattle and sheep together. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 10, 694-709.

Biquand S., Biquand-Guyot V., 1991. Etude du pâturage mixte caprins-bovins en Martinique. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. (n° spécial), 23-25.

Boswell C.C., Crawford A.J.M., 1978. Changes in the perennial ryegrass component of grazed pastures. Proc. NZ Grassland Assoc., 40, 125-135.

Boval M., Alexandre G., Mahieu M., Cruz P., Meuret M., 1993. Comparative use of *Digitaria decumbens* and *Cynodon nlemfuensis* by local suckling ewes in Martinique. Proc. XVII Intl Grassland Congress, 874-875.

Brelin B., 1979. Mixed grazing with sheep and cattle compared with single grazing. Swedish J. Agric. Res., 9, 113-120.

Champanhet F., Rey C., 1995. L'élevage bovin à la Martinique. 4. Typologie des systèmes d'exploitation. Note technique n° 28. CEMAGREF Martinique, 8 p.

Conway A., McLoughlin A., Murphy W.E., 1972. Development of sheep and cattle farm. An. Mgmt Series, 2. An foras taluntais, Dublin.

Cruz P., Hughet J.M., 1995. Requerimientos de nitrogeno y carbono para el rebrote de una pradera de pangola defoliada frecuentemente. Memorias XIV Reunion ALPA - 19° Congresso AAPA, Mar del Plata.

Cruz P., Alexandre G., Baudot H., 1989. Cinétique de la croissance foliaire et stolonifère d'un peuplement de *Digitaria decumbens* au cours de la repousse. XVI Congrès International des Herbages, Nice.

Dickson I.A., Frame J., Anot D.P., 1981. Mixed grazing of cattle and sheep versus cattle only in an intensive grassland system. Anim. Prod., 33, 265-272.

Earle D.F., McGowan A.A., 1979. Evaluation and calibration of an automated rising plate meter for estimating dry matter yield of psture. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 19, 337-343.

Furstenburg D., Cœtsee H., Swart D., 1995. Management of domesticated bœr goat (*Capra hircus*) and free ranging kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) in a production system. Ann. Zootech., 44 (suppl), 341.

Gettinby G., Armour J., Bairden K., Plenderleith R.W.J., 1987. A survey by questionnaire of parasitic worm control in cattle and sheep at the Glasgow University Lanark practice. Vet. Rec., 121, 487-490.

Guerin H., Richard D., Friot D., MBaye N., Sall C., 1989. Composition botanique du régime alimentaire des bovins, ovins et caprins exploitant des parcours naturels et agropastoraux du Sénégal. XVI International Grassland Congress, Nice, France, 081-1082.

Hamilton D., 1975. Production and gross margins from sheep and cattle grazed separately and together. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 15, 38-44.

Hamilton D., Bath J.G., 1970. Performance of sheep and cattle grazed separately and together. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 10, 19-26.

Helle O., 1981. In : P. Nansen, R.J. Jorgensen, E.J.L. Soulsby (eds), Epidemiology and control of nematodiasis in Cattle, 249-258. Martinus Nijoff, CEC Publications, Utrecht.

Jacquemin L., Champanhet F., Mahieu M., 1992. L'engraissement des génisses sur pâturage irrigué. Atelier de Mondésir (Ste-Anne). Note de synthèse n° 6 CEMAGREF - Station d'Essais en Cultures Irriguées - Martinique, 16 p.

Lallo C.H.O., Garcia G.W., Neckes F.A., 1991. Use of non-conventional feed resources for fattening hair sheep lambs. Proc. Symposium Ste Croix, U.S. Virgin Islands, June 28-29, 203-221.

Lechner-Doll M., Hume I.D., Hofmann R.R., 1995. Comparison of herbivore forage selection and digestion. In : M. Journet *et al* (eds), Recent developments in the nutrition of herbivores, Proceedings of the Ivth International Symposium on the Nutrition of Herbivores Clermond-Ferrand, France, 11-15. INRA Editions, Paris.

Mahieu M., 1996. Irrigation des pâturages et intensification de l'élevage des ruminants en Martinique. Rapport Ingéniorat. D.P.E., ENSA Toulouse.

Mahieu M., Aumont G., Alexandre G., 1997. Elevage intensif des ovins tropicaux à la Martinique. INRA Prod. Anim., 10, 21-32.

Monteaht M.A., Johnstone P.D., Boswell C.C., 1976. Effects of animals on pasture production. I. Pasture productivity from beef cattle and sheep farmlets. N.Z. J. Agric. Res., 20, 23-30.

Mosoni L., 1989. Comparaison de deux types de fourrages, *Digitaria decumbens* et *Cynodon nlemfluensis*. Rapport d'activités de la SECI, Martinique, 43 p.

Naves M., 1984. Elevage ovin. Rapport d'activités de la SECI, Martinique, 35 p.

Nolan T., Connolly J., 1972. Fat lamb production in the west of Ireland. 2. Effects of three stocking rates on lamb growth rate on production of lamb carcass meat and wool per hectare. Ir. J. Agric. Res., 11, 47-62.

Nolan T., Connolly J., 1976. Comparison of five ratios of cattle and sheep. Ir. J. Agric. Res. 15, 137-140.

Nolan T., Connolly J., 1977. Mixed stocking by sheep and steers - a review. Herbage abstracts, 47, 367-374.

Nolan T., Connolly J., 1989. Mixed *vs* Mono-grazing by steers and sheep. Anim. Prod., 48, 519-533.

Raynaud J.P., 1970. Etude de l'efficacité d'une technique de coproscopie quantitative pour le diagnostic de routine et le contrôle des infestations parasitaires des bovins, des ovins, équins et porcins. Anim. Parasit. Hum. Comp., 45, 321-342.

Reineke R.K., Louw J.P., 1991. Desinfection of irrigated sheep pastures by alternating grazing with cattle. J.S.Afr.vet. Ass., 62, 156-157.

Reynolds P.J., Bond J., Carson G.E., Jackson C., Hart R.H., Lindahl I.L., 1971. Co-grazing of sheep and cattle on an orchad grass sward. Agron. J., 63, 533-536.

Salette J.E., 1970. Nitrogen use and intensive management of grasses in the wet tropics. Proc. XI International Grassland Congress, 404-407.

Sall C., Thiam M.M., Diene M., Nolan T., Connolly J., 1991. Comportement alimentaire et pondéral de bovins, ovins, caprins exploitant un même parcours : effet de la composition floristique du pâturage et de la charge. 7es Journées des Recherches sur l'Alimentation et la Nutrition des Herbivores, 25-26 mars 1992, Paris-Grignon.

Southcott W.H., Barger I.A., 1975. Contrôle of nematode parasites by grazing management. 2 - Decontamination of sheep and cattle pastures by varying periods of grazing with alternate host. Int. J. Parasitol., 5, 45-48.

Squires V.R., 1982. Dietary overlap between sheep, cattle and goats when grazing in common. J. Range Manage., 35, 116-119.

Van Keuren R.W., 1970. Symposium on pasture methods for maximum production in beef cattle : pasture methods for maximizing beef cattle production in Ohio. J. Anim. Sci., 30, 138-142.

Yazwinski T.A., Goode D.J., Morgan G.W., Linerud A.C., 1981. *Haemonchus contortus* resistance in staightbred and crossbred Barbados Blackbelly sheep. J. Anim. Sci., 51, 279-284.

Zeeman P.J.L., Marais P.G., Cœtsee M.J., 1983. Nutrient selection by cattle, goat and sheep on natural Karoo pasture. 1. Digestibility of organic matter. S. Afr. J. Anim. Sci., 13, 236-239.

Abstract

Mixed grazing sheep/cattle on irrigated pastures in Martinique (FWI).

The mixed grazing of sheep with cattle in Pangola irrigated pastures was studied in Martinique (FWI) over a two year period by measuring the animal and surface performances recorded for five production systems in pasture: "Martinik" hair ram or ewe lambs, Brahman heifers alone, ram or ewe lambs mixed with heifers. No difference was recorded between systems in stocking rates expressed as kg of metabolic body weight (MBW) per hectare ranging between 488 and 536 kg MBW/ha. Mixed grazing increased the body weight gain for ram lambs (13 %) and to a lesser extent, ewe lambs. Mixed grazing increased heifer growth rate by 10 % but the differences were not significant. This increase in production was linked to a lower infection rate of the sheep by *Haemonchus contortus*, particularly for the ram lambs, to a decrease in herbage mass and to an improvement in the sward structure (leaf to stem ratio). The analysis of herbage production showed that mixed grazing of sheep and cattle limited nitrogen losses by decreasing the residual herbage mass. However, control of nitrogen fertilization remains the major constraint limiting the improvement of intensive grazing systems in the humid tropics.

MAHIEU M., AUMONT G., MICHAUX Y., ALEXANDRE G., ARCHIMÈDE H., BOVAL M., THÉRIEZ M., 1997. L'association d'ovins et de bovins sur prairies irriguées en Martinique. INRA Prod. Anim., 10 (1), 55-65.