



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

The French Journal on Grasslands and Forages

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Francophone pour les Prairies et les
Fourrages

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.fr



AFPF - Maison Nationale des Eleveurs - 149 rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 - Mail : contact@afpf-asso.fr

Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages

Elevages ovins et bovins viande en Martinique : suivis fourragers et zootechniques en fermes

V. Gauthier-Rousselet^{1,3}, M. Gayalin², H. Archimede³, G. Alexandre³, A. Fanchone³

RESUME

Dans un contexte de déprise agricole, le projet, co-construit avec des éleveurs d'ovins et bovins de Martinique, avait pour objectif la redynamisation des filières viande via une filière « qualité » au travers d'actions « élevage et territoire ». Pour aider à l'élaboration d'un cahier des charges, les partenaires de l'interprofession (AMIV), des coopératives (SCACOM, CODEM), de la recherche (PARM, INRA) ont mené, durant 2 ans, une étape de diagnostic technique en fermes (6 élevages ovins et 3 bovins), pour caractériser les productions fourragères (10 et 7 parcelles « témoin », respectivement) et la croissance des animaux à viande (291 et 70 animaux, respectivement).

Les richesses spécifiques des parcelles, localisées dans des régions pédo-climatiques contrastées, indiquent une grande variabilité d'espèces et de variétés et soulignent l'intérêt de ces systèmes pâturés pour concourir à la biodiversité du territoire. Les productions fourragères varient de 2,9 à 3,7 T Matière Sèche (MS)/ha, selon les facteurs pédo-climatiques (région, saison, ...) et représentent un bon potentiel. Les croissances (g/j) des agneaux ou des taurillons sont variables de 50 à 150 et de 400 à 980, respectivement. Les croissances sont quasi doublées quand la ration apporte du concentré. Les niveaux de performances et les principaux facteurs de variation sont discutés (implantation géographique, saison, modes d'alimentation, effet élevage...) et mis en relief avec la bibliographie.

Cette première étape sera suivie d'une étude des modalités d'élevage au pâturage pour soutenir une démarche qualité souhaitée par les coopératives.

SUMMARY

Sheep and beef cattle breeding in Martinique: fodder and zootechnical monitoring on farms

A project, jointly developed with the sheep and cattle farmers of Martinique, aimed to revitalize the meat sector through 'breeding and territory' actions. The partners from the interprofession, cooperatives and research carried out a two-year technical diagnostic phase on farms (6 sheep farms and 3 cattle farms). Fodder production (10 and 7 plots, respectively) and the growth of meat animals (291 and 70 animals, respectively) were characterised.

The species richness of the plots, located in contrasting pedo-climatic regions, indicates a great variability and underlines the interest of these grazing systems to contribute to the biodiversity of the territory. Fodder production varies from 2.9 to 3.7 TDM/ha, depending on pedo-climatic factors (region, season, ...) and represents a good potential. Growth rates (g/d) of lambs or bulls vary from 50 to 150 and from 400 to 980, respectively. Values are almost doubled when concentrate is added to the diet. Performance levels and the main factors of variation are discussed and highlighted with the literature.

Grazing techniques that need to be further developed could support the reactivation of the meat sector within the framework of a quality approach that is being planned.

Dans la Caraïbe, le mode de production animale le plus répandu est l'élevage au pâturage. Plus de 70 % des surfaces agricoles sont consacrées à l'élevage (FAO; <http://www.fao.org/statistics/en/>). Les petits et gros ruminants représentent un total de 7 et 10 millions de têtes, respectivement. Les modes d'élevage sont peu intensifiés (en termes d'occupation de l'espace) puisque le chargement moyen qui a pu être calculé avoisine 1.8

ha/AU (Animal Unit, défini au prorata des poids des différentes catégories de ruminants).

Aux Antilles françaises, les systèmes les plus répandus sont basés sur l'utilisation de fourrages naturels et aboutissent à des performances animales réduites du fait de la valeur de ces fourrages (Archimede *et al.*, 2014). L'intensification fourragère, basée sur une forte consommation d'intrants agricoles, a été durant des décennies une des voies d'augmentation de la

AUTEURS

1 : Cabinet Conseil VGR Caribbean consulting, 97270 St Esprit, Martinique

2 : Chercheur retraité de CEMAGREF, 97240 Le François, Martinique

3 : INRAE, URZ, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe. audrey.fanchone@inrae.fr

MOTS-CLES : Filière viande, suivis fourragers, GMQ, production fourragère

KEY-WORDS: Meat sector, fodder monitoring, ADG, Fodder production

REFERENCE DE L'ARTICLE : Gauthier-Rousselet V., Gayalin M., Archimede H., Alexandre G., Fanchone A., (2022). « Elevages ovins et bovins viande en Martinique : suivis fourragers et zootechniques en fermes ». *Fourrages* 249, 19-29

production de viande et de lait des ruminants en zone tropicale humide (Salette et Chenost, 1974). Les instituts de recherche (INRA et CEMAGREF, aujourd'hui INRAE) ont de façon coordonnée ou complémentaire étudié et testé des modes de pâturage intensif et de gestion des stocks fourragers. Les valeurs alimentaires des fourrages ont été déterminées (Champanhet 1989a; Xandé et Alexandre, 1989; Archimède *et al.*, 2014). D'autres travaux (Champanhet 1989a,b) ont produit des références sur la gestion des stock fourragers tel que le foin sec ou enrubanné, ou encore sur la gestion des troupeaux en fermes (Champanhet et Rey, 1999).

En Martinique, les résultats sur ovins (Mahieu *et al.*, 2011) et sur bovins viande (Galan *et al.*, 2009; Mahieu *et al.*, 2011) sont très engageants. Les modèles de production les plus étudiés sont basés sur le pâturage rotatif du *Digitaria decumbens* ou du *Brachiaria decumbens* exploité à 28 jours d'âge de repousse par des troupeaux allaitants ou par des jeunes animaux en croissance-engraissement. De tels systèmes permettent une bonne productivité animale : 1090 kg/ha/an d'agneaux sevrés ou encore une production de 1800 kg/ha/an de taurillons. Afin de répondre aux questionnements des éleveurs martiniquais qui souhaitent un accompagnement et une redynamisation de la filière, toute une série de recommandations ont été mises à leur disposition lors de sessions de formations organisées par l'interprofession AMIV (Association Martiniquaise de l'Interprofession Viande), par la diffusion de documents techniques et par l'accompagnement des acteurs du développement de la Chambre d'agriculture et des coopératives.

Cependant, ces anciens modèles de production présentent des inconvénients du fait de l'utilisation massive d'intrants chimiques et vétérinaires (Steinfeld *et al.*, 2006) et ont contribué à écorner l'image de l'élevage alors même qu'il a un rôle conséquent à jouer dans les territoires tropicaux (Dedieu *et al.*, 2011). Par ailleurs, depuis quelques années, une forte tendance à la déprise agricole et à la baisse de la production locale se manifeste (Ageste, 2019). Les filières viande n'y échappent pas et tentent de redynamiser le développement économique tout en intégrant les enjeux environnementaux et sociétaux. De ce fait, l'élevage est reconsidéré au sein du territoire qu'il convient de valoriser tout en le préservant. Les systèmes pâturés sont encouragés du fait des services écosystémiques qu'ils peuvent fournir (Amiaud et Carrère, 2012; Boval et Dixon, 2012). C'est ainsi que ce travail rapporte une première étape de relevés des potentiels fourragers et animaux en situation réelle des éleveurs pour asseoir des travaux ultérieurs valorisant les systèmes pâturés.

Un projet transversal (Figure 1 où sont définis les sigles des institutions) a réuni les acteurs du développement de l'élevage (AMIV, SCACOM, CODEM, Chambre d'Agriculture), de la recherche (URZ, CEMAGREF, PARM) et les institutions parties-prenantes de l'amont (provenderie locale, MNA) à l'aval

(abattoir départemental, SEMA). Une équipe pluridisciplinaire, composée des agents des différents institutions citées, (Gauthier *et al.*, 2006) a repéré puis recruté les acteurs susceptibles de porter le projet dit « élevage et territoire » et candidats aux travaux en fermes qui font l'objet de cette présente publication. Le projet à long terme tendrait à créer les conditions de marché de niche autour de produits de viande territorialisés. Ce serait un marché très ciblé et restreint qui disposerait d'un potentiel de vente (AMIV communication personnelle) et qui serait axé sur des cahiers des charges (CDC) valorisant les ressources du territoire et respectueux de l'environnement et du bien-être animal. Il s'agirait de promouvoir des produits typifiés sur des critères organoleptiques (Regina *et al.*, 2007; Regina *et al.*, 2009) et réclamés par les consommateurs (AMIV, communication personnelle). Il est convenu, dans l'itinéraire technique, de valoriser les génotypes et les ressources locaux qui ont un fort potentiel quantitatif et qualitatif (Archimède *et al.*, 2014). Les systèmes pâturés sont priorisés ainsi que certains auteurs l'ont souvent suggéré (Champanet et Rey, 1999; Mahieu *et al.*, 2011; Boval et Dixon, 2012).

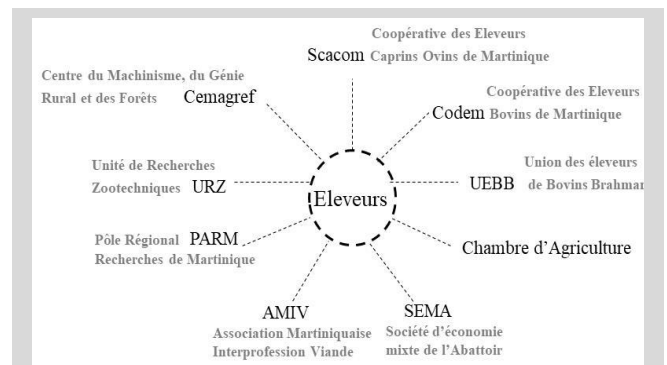


FIGURE 1 : Principaux partenaires participant au projet. Les éleveurs sont ceux de la filière concernée par l'encadrement des institutions, considérés comme candidats potentiels et ceux qui ont été progressivement intégrés dans le dispositif (cf. chapitre matériels et méthodes).

Figure 1: Main partners involved in the project.

Ce présent écrit fait une synthèse de la première étape des travaux réalisés pendant plus de deux ans, avec la réalisation d'un diagnostic fourrager et zootechnique en fermes afin de prendre en compte les conditions réelles de production.

1. Matériels et méthodes

1.1. Zone d'étude

◆ Les sols de la Martinique

Les sols de la Martinique (Colmet-Daage et Lagache, 1965) se sont développés en général sur un substrat de roches volcaniques (andésites, dacites), à l'exception de quelques zones du Sud-Est de l'île,

formées sur des roches calcaires d'origine corallienne. Deux grands groupes sont observés. Les sols argileux développés sur les roches anciennes du Centre-Est et du Sud de l'île (vertisols, ferrisols) ; on trouve les vertisols, dans les zones les plus sèches, qui sont dits à argiles gonflantes. Les sols jeunes, développés sur les formations volcaniques récentes du Nord de l'île (sols peu évolués sur cendres et ponces, sols brun-rouille à halloysites, andosols). Les sols du Nord de l'île ont évolué en conditions plus humides que les sols du Sud. Ils sont généralement plus sableux et plus perméables.

◆ Le climat

De par sa localisation (14° de latitude Nord et 61° de longitude Ouest), les conditions climatiques de l'île sont de type tropical maritime avec une température moyenne de 27.5 °C. Deux saisons se distinguent, par des niveaux de précipitation différents (de 50 à 80% de différence). Les précipitations se répartissent aussi en fonction du relief avec des précipitations plus importantes (de 3000 à 5500 mm) au niveau des régions montagneuses du Nord de la Martinique qu'au Sud de faibles altitudes (2500 à 500 mm). Cette répartition inégale de la ressource en eau aboutit en période de carême à un déficit hydrique, à l'origine de forte sécheresse, plus marquée dans le Sud de l'île.

◆ L'élevage

Le territoire martiniquais se caractérise par une forte diminution de la SAU. En près d'un demi-siècle, la Martinique a perdu plus de la moitié de sa SAU passant de 43 896 ha en 1973 à 24 259 ha en 2019 (Agreste, 2019). La surface toujours en herbe (STH) de l'île représente 35.7 % de la SAU, avec une surface de cultures fourragères qui représente 0.9 % de la SAU. D'une façon générale, les pâturages et les surfaces en herbe sont situés dans les zones les moins propices à l'agriculture, en raison soit de la forte déclivité des parcelles, difficilement mécanisables notamment pour les terroirs situés dans le Nord de la Martinique ; soit pour leurs types de sol, considérés comme sensibles au déficit hydrique. L'élevage est plus fréquent entre le Centre et le Sud que dans le Nord de l'île. Les cheptels ovins étaient au nombre de 10 827 (stagnant depuis 5 ans) et bovins 16 836 (en légère augmentation de 12 %). Dans un contexte où le taux de couverture global du marché, par la production locale n'est que de 36 % en produits frais, ceux pour la viande ovine et bovine sont estimés à 11 % et 26 %, respectivement.

On distingue (Réseau de références DOM, 2017) deux grandes catégories d'élevages ovins : 1) les cultivateurs avec petits ruminants qui sont généralement de petites exploitations de moins de 5 ha situées dans le Sud et qui produisent des cultures à haute valeur ajoutée (vivrier et maraîchage) et dont les petits ruminants servent à valoriser les surfaces en herbe de l'exploitation. Le troupeau est généralement réduit (de moins de 30 bêtes) et 2) les exploitations à dominante petits ruminants dont la surface (entre 5 et

30 ha) et l'effectif du troupeau (effectif moyen entre 30 et 100 brebis) sont plus conséquents et dont l'élevage ovin est la principale activité. Au sein des systèmes d'élevage bovins (Réseau de références DOM, 2017), on distingue plus de sous types. Les non spécialisés sont soit des détenteurs amateurs (<5 vaches, et <2 ha) ou cultivateurs (5 à 15 vaches, 4 à 10 ha). Les éleveurs plus spécialisés sont en trois sous-groupes: 1) les naisseurs-engraisseurs, 5 à 70 vaches sur 15 à 35 ha ; 2) les naisseurs herbagers, 20 à 300 ha élevant de 50 à 300 vaches qui valorisent d'anciennes grandes 'habitations cannières' converties à l'élevage à des fins de préservation foncière et 3) une petite catégorie d'engraisseurs ayant 10 à 20 animaux engraisés par an sur à peu près 10 ha en moyenne.

1.2. Co-construction du projet et éleveurs candidats

Des réunions multipartites mensuelles ont été menées durant 6 mois où les parties prenantes faisaient état de leurs problèmes et besoins, afin de co-construire un dispositif global (Gauthier *et al.*, 2006). Ces réunions ont permis **un espace d'échanges** sur les questionnements des éleveurs, les attentes des coopératives, les capacités de recherche et les méthodes mobilisables. Les questions ont souligné le besoin de références techniques sur les potentiels fourragers et animaux. Ces besoins des éleveurs et de la filière ont pu être finalisés en termes de dispositif de suivis de parcelles et d'animaux pour acquérir les données. La co-construction de ce dispositif a porté alors sur le choix des éleveurs, la définition des mesures et les comparaisons à mener.

Après avoir exploré et formalisé le partenariat, pour identifier les problèmes des agriculteurs et constitué un **collectif d'acteurs solidaires et responsables**, un 1^{er} relevé sur les listes d'éleveurs membres des coopératives SCACOM (ovins) et CODEM (bovins) a été mené, duquel il a été repéré 20 élevages (10 dans chaque coopérative). Dans cette deuxième grande étape, **des visites de repérage des systèmes en place** (Gauthier *et al.*, 2006): localisation géographique, types d'élevage ovin et/ou bovin, état d'avancement dans leurs activités, ont été conduites durant 3 mois (Tableau 1).

A nouveau, des échanges entre les acteurs (éleveurs, techniciens, chercheurs, ou autres acteurs du territoire) ont permis de confronter les besoins des éleveurs, leurs conditions de production et les intentions de recherche. Afin d'identifier les actions réalisables pratiquement, **les actions jugées les plus prometteuses ont été retenues et incluses dans les dispositifs expérimentaux en grandeur nature** dans les fermes. Le projet d'étude a été présenté *in situ* à 15 élevages (issus des 1^{ers} repérages), afin de les recruter pour la mise en place du dispositif.

Au final, l'interprofession AMIV a réuni les parties prenantes en présence d'éleveurs candidats potentiels : 12 parmi les 15 y ont répondu favorablement. **Les**

Code Elevage	Parcelles fourragères		Elevage Ovin		Elevage Bovin	
	CSI	Suivi fourrager	Oui/non	Mesures croissance	Oui/non	Mesures croissance
Elev1	Oui	Oui	Oui	Oui		
Elev2	Oui	Oui	Oui	Oui		
Elev3	Oui	Oui	Oui	Oui		
Elev4	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Discontinu*
Elev5			Oui	Oui		
Elev6	Oui	Oui			Oui	Oui
Elev7	Oui					
Elev8		Oui				Oui
Elev9	Oui	Oui			Oui	Oui
Elev10	Oui	Oui			Oui	
Elev11					Oui	
Elev12	Oui	Oui			Oui	Génisses**
Elev13			Oui			
Elev14			Oui	Oui		
Elev15			Oui		Oui	

* CSI: contribution spécifique, liste des espèces présentes et détectées (cf. matériels et méthodes) par la méthode linéaire par points de Daget et Poissonnet (1971).

** données non analysées

TABLEAU 1 : Répartition des visites, réalisations et des mesures au cours du projet en fermes.
Table 1: Distribution of visits, achievements and measurements during the project in farms.

dispositifs expérimentaux ont été co-construits et les répartitions des tâches ont été actées. Néanmoins, en cours d'expérimentation, il restait 6 élevages ovins et 3 bovins qui ont permis le recueil de données régulières.

1.3. Production fourragère

Pour chaque exploitation, **une parcelle «témoin» est choisie** en raison de sa représentativité du système fourrager de l'exploitation. Une liste des principales espèces entrant dans la composition de la ration d'herbe offerte aux animaux qui pâturent est dressée, en appliquant la méthode linéaire par points (Daget et Poissonnet, 1971). Cette méthode consiste à introduire, verticalement et tous les 40 cm sur une droite de 20 m, une aiguille fine de longueur supérieure à l'épaisseur du tapis végétal. Sur chacun des 50 points est notée la présence de toutes les espèces qui sont touchées au moins une fois par l'aiguille au cours de sa descente. Cette donnée permet d'établir la liste de l'ensemble des plantes présentes sur la ligne qui donne lieu au calcul de la CSI, contribution des espèces de plantes. Celles-ci sont identifiées (Tableau 2) par l'expert en botanique en s'appuyant sur l'herbier de Fournet (1978).

La **productivité des pâturages** est déterminée sur les parcelles «témoin» par des mesures de biomasse à l'entrée et à la sortie des animaux. La surface prélevée était de l'ordre de 2 m² par placette. La récolte des placettes se fait à l'aide d'un taille-haie dont la largeur de la barre de coupe est de 47 cm. La coupe est développée le long d'un décimètre ou d'une corde longue de 4,30 m. Les échantillons d'herbe sont prélevés pour détermination de la matière sèche (MS) par séchage à l'étuve jusqu'à poids constant.

Les mesures ont été faites 6 à 2 fois par an selon les cas, la disponibilité des éleveurs, ou autres

situations (aléas climatiques, rendez-vous ratés...). Les dates des différents mouvements d'animaux ont été relevées lors des visites. La programmation des mesures pour le suivi à la sortie des parcelles est organisée avec l'éleveur (une mesure par parcelle induit donc au moins deux visites). Au total (Figure 2), chez les éleveurs ovins, 10 parcelles ont permis de fournir 78 données de fourrage à l'entrée des parcelles (et 60 à la sortie) et chez les éleveurs bovins : 7 parcelles, 58 et 50 données d'entrée et de sortie, respectivement.

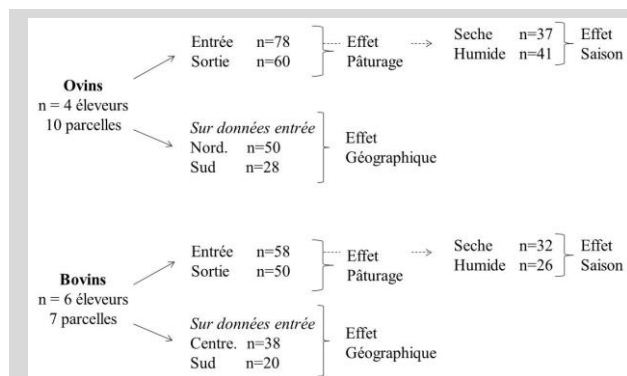


FIGURE 2 : Répartition des mesures de biomasse réalisées dans les fermes de Martinique, selon l'atelier (ovin ou bovin), les entrées et sorties de parcelle et la saison. Indications des facteurs de variation étudiés.

Figure 2: Distribution of biomass measurements carried out on farms in Martinique, according to the workshop (sheep or cattle), the entry and exit of the plot and the season: indications of the variation factors studied.

Le disponible fourrager à l'entrée des parcelles a été calculé par le rapport rendement sur durée de pâturage dans chaque parcelle de chaque atelier ovin ou

NORD (28 espèces)	E1N1	E2N2	E2N3	SUD (29 espèces)	E4 S1	E10S2	E6S4	E7S4	CENTRE (27 espèces)	E12C1	E3C2	E9C3	E9C4
<i>Amaranthus spinosus</i>	x	x		<i>Amaranthus pinosus</i>	x			x	Axonopus compressus		x	x	x
Axonopus compressus			x	<i>Annona muricata</i>		x	x		Brachiaria decumbens	x	x		x
Brachiaria decumbens				<i>Argemone mexicana</i>			x	x	<i>Centrosema pubescens</i>	x			
<i>Brachiaria purpurescens</i>		x		Axonopus compressus	x			x	<i>Commelina diffusa</i>	x			x
<i>Caladium bicolor</i>		x	x	<i>Bothriochloa pertusa</i>	x		x	x	Cynodon dactylon	x	x	x	x
<i>Centrosema pubescens</i>	x	x		Brachiaria decumbens		x			<i>Desmodium canum</i>	x		x	x
<i>Cleome viscosa</i>	x	x		<i>Brachiaria humidicola</i>			x		Dichantium caricosum	x	x		
<i>Commelina diffusa</i>	x			<i>Centrosema pubescens</i>	x	x			Digitaria decumbens	x	x	x	x
Cynodon dactylon	x	x		<i>Crotalaria verrucosa</i>			x		<i>Echinochloa colonum</i>		x	x	
<i>Cypeus rotundus</i>	x	x		<i>Croton flavens</i>			x		Eleusine indica	x	x		x
Digitaria sp		x	x	Cynodon dactylon	x	x	x	x	<i>Emilia Fosbergii</i>		x	x	x
Eleusine indica	x	x	x	<i>Cynodon plectostachyus</i>	x				<i>Eriochloa polystachia</i>				
<i>Fimbristylis dichotoma</i>			x	<i>Desmodium canum</i>		x	x	x	<i>Gliricidia sepium</i>	x			
<i>Kyllinga pumila</i>	x	x	x	Dichantium caricosum			x		<i>Ischaemum timorens</i>	x			
<i>Lantana camara</i>	x		x	Digitaria decumbens	x	x	x		<i>Kyllinga brevifolia</i>		x		x
<i>Laportea aestuans</i>	x	x		Eleusine indica	x	x		x	<i>Lindernia crustacea</i>		x	x	
<i>Leonotis nepetaefolia</i>	x	x		<i>Emilia Fosbergii</i>		x			<i>Merremia umbellata</i>	x	x		x
<i>Lindernia crustacea</i>	x	x	x	<i>Fimbristylis dichotoma</i>		x		x	<i>Mimosa pigra</i>	x		x	
<i>Merremia umbellata</i>		x	x	<i>Jatropha gossypifolia</i>		x		x	<i>Moimosa pudica</i>	x		x	x
<i>Mucuna pruriens</i>			x	<i>Mimosa pudica</i>		x	x	x	<i>Paspalum virgatum</i>			x	x
Panicum maximum			x	Panicum maximum			x		<i>Phyllanthus amarus</i>	x			x
<i>Pennisetum purpureum</i>	x	x	x	<i>Schankia leptocarpa</i>			x		<i>Schankia leptocarpa</i>	x			
<i>Peperomia pellucida</i>	x	x	x	<i>Scleria pterota</i>				x	<i>Senna obtusifolia</i>		x		
<i>Phyllanthus amarus</i>	x	x		<i>Senna obtusifolia</i>			x	x	<i>Setaria geniculata</i>		x		
<i>Portulaca oleaceae</i>	x			<i>Sida acuta</i>			x	x	<i>Sida acuta</i>		x	x	
<i>Senna occidentalis</i>	x	x		Sporobolus indicus	x	x	x		Sporobolus indicus	x	x	x	x
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	x	x		<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	x				<i>Triumfetta lappula</i>	x			
Sporobolus indicus			x	<i>Tabebuia pallida</i>		x	x						
				<i>Triumfetta lappula</i>		x							

TABLEAU 2 : Répartition des mesures de biomasse réalisées dans les fermes de Martinique, selon l'atelier (ovin ou bovin), les entrées et sorties de parcelle et la saison : indications des facteurs de variation étudiés.

Table 2: Distribution of biomass measurements carried out on farms in Martinique, according to the workshop (sheep or cattle), the entry and exit of the plot and the season: indications of the variation factors studied.

(saison humide dans le Nord et sèche dans le Sud), donnaient aux animaux un accès prioritaire à la stabulation relativement aux parcelles (4h de pâturage /jour). Ce système dit mixte (pâturage et stabulation) a été répertorié pour les effets sur la croissance animale.

1.4. Croissance des animaux

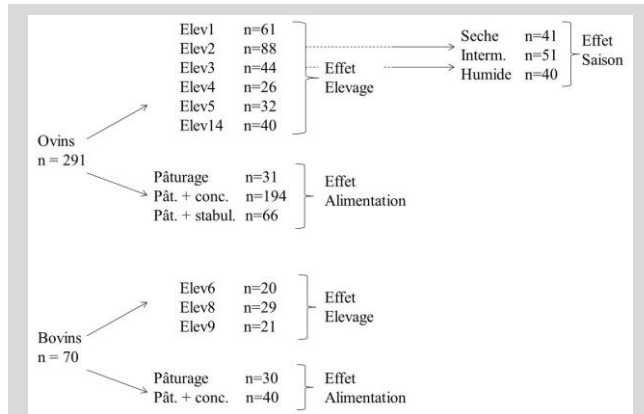


FIGURE 3 : Répartition des effectifs d'animaux suivis dans les fermes de Martinique, selon l'espèce, le numéro d'élevage, le mode d'alimentation et la saison : indications des facteurs de variation étudiés.

Figure 3: Distribution of the number of animals monitored in the farms of Martinique, according to species, farm number, feeding method and season: indications of the variation factors studied.

Six éleveurs ovins E1 (3 bandes), E2 (9 bandes), E3 (2 bandes), E4 (2 bandes), E5 (4 bandes) et E14 (2 bandes) ont pu être suivis pour un total de 61, 88, 44, 26, 32 et 40 animaux respectivement. Trois éleveurs bovins E6 (3 bandes), E8 (2 bandes) et E9 (2 bandes) ont pu être suivis pour un total de 20, 29 et 21 animaux, respectivement. La répartition des effectifs est donnée dans la figure 3.

Tous les animaux étant identifiés et répertoriés dans la banque de données de l'EDE (identification, génotype, date de naissance, poids de naissance), un relevé des dates et poids des principales périodes de leur vie (naissance, sevrage, phases d'engraissement) a pu être mené. De plus, **ont été pratiqués des relevés de dates et poids** de sevrage (quand cela était possible), et suivis tous les 2 mois chez les ovins (Tableau 1) et dates et poids de début et fin d'engraissement (sortie pour abattage) chez les bovins. Le gain moyen quotidien (GMQ) a été calculé par animal.

1.5. Analyses statistiques

Des analyses de variance ont été réalisées sur les différentes variables avec le modèle linéaire général de Minitab V15.3 software. Pour les variables fourragères de biomasse (Figure 2), les effets du pâturage (entre entrée et sortie des parcelles), les effets géographiques (comparaison des résultats selon les régions) et effet de la saison (sèche et humide) ont été testés. Pour les

variables de croissance (GMQ, g/j), il s'agissait pour chaque espèce animale de prendre en compte l'effet de l'élevage et du mode d'alimentation (Figure 3). Dans deux des plus gros élevages ovins, les effets de la saison de production ont pu être analysés.

2. Résultats et discussion

2.1. Suivis fourragers des parcelles

Les richesses spécifiques des principales parcelles pâturées, qu'elles soient localisées dans des régions pédoclimatiques contrastées ou dans des ateliers ovins ou bovins, indiquent une grande variabilité de composition floristique et suggèrent l'intérêt de ces systèmes pâturés pour concourir à la biodiversité du territoire, fonction reconnue par Boval et Dixon (2012), ou encore par Amiaud et Carrère, (2012). Huit espèces de plantes sont communes aux 3 régions, ce sont principalement des graminées (*Brachiaria*, *Digitaria*, *Dichantium*,... ; en gras dans le tableau 2), déjà répertoriées dans des zones tropicales et antillaises par Xandé et Alexandre (1989). Dans le recueil de Gayalin *et al.*, (2003) et dans la revue de Archimede *et al.*, (2014), elles sont comparées du point de vue de leurs potentialités agronomiques et leur valeur alimentaire et proposées comme base des systèmes fourragers (<https://www.feedipedia.org/>).

La prise en compte de la richesse spécifique des prairies et les impacts de la gestion agronomique sur leur valeur d'usage ne faisaient pas partie des objectifs du travail. Ces 1^{ers} éléments descriptifs engagent à poursuivre les mesures afin de décliner des services écosystémiques rendus par ces systèmes prairiaux (Duru *et al.*, 2007), pour des enjeux de biodiversité mais aussi d'autres services sur la valeur productive, qualitative ou encore sur la fertilité des sols. Cela demandera une approche plus agroécologique et d'autres compétences.

A l'entrée de la parcelle, les taux de MS (de 22 à 33 %) et les biomasses sur pied (de 2,9 à 3,7 TMS/ha) atteignent des valeurs comprises dans les références de la bibliographie. La productivité varie selon les conditions pédoclimatiques (Tableau 3) et la saison (Figure 4). Ce sont des facteurs de variation mis en évidence par Xandé et Alexandre (1989) ou Roberge *et al.*, (1990). Par exemple sont reportés (Mahieu *et al.*, 2011) de 0,8 à 3,5 TMS/ha, en fonction de l'apport d'eau et l'évapotranspiration. Plus précisément, selon Cruz *et al.*, (1989), 45 à 60 % des différences seraient expliquées par l'effet de la température, la longueur du jour et l'évapotranspiration.

Facteur (total mesures)	% MS Biomasse Entrée	Biomasse Entrée (TMS/ha)	% MS Biomasse Sortie	Biomasse Sortie (TMS/ha)	Entrée vs. Sortie % MS	Entrée vs. Sortie Biomasse
Total (246)	25,5	3,30	28,6	2,01	P<0.05	P<0.001
Ovins						
Total (138)	23,3	3,1	25,7	1,8	NS	P<0.001
Le Nord (88)	21,9	2,9	24,4	1,7	P<0.05	P<0.001
Le Sud (50)	25,7	3,3	28,1	2,1	P<0.05	P<0.001
Différence	P<0.01	P<0.05	P<0.01	P<0.05		
Bovins						
Total (108)	28,7	3,6	32,8	2,2	P<0.05	P<0.001
Le Centre (70)	27,0	3,7	29,0	2,4	NS	P<0.001
Le Sud (38)	32,7	3,3	41,5	1,9	P<0.01	P<0.001
Différence	P<0.05	NS	P<0.01	P<0.05		
Différence Ovin vs. Bovin	P<0.01	P<0.05	P<0.01	P<0.05		

TABLEAU 3 : Production fourragère (T Matière Sèche, MS) dans les parcelles témoin des élevages Ovins et Bovins dans 3 régions de Martinique.

Table 3: Fodder production (T Dry Matter, DM) in the control plots of sheep and cattle farms in 3 regions of Martinique.

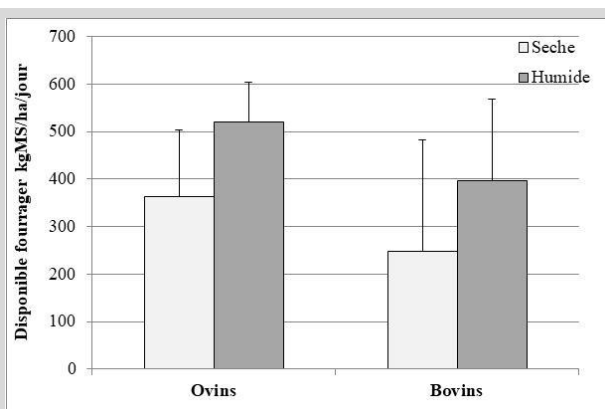


FIGURE 4 : Effet de la saison sur le disponible fourrager : biomasse totale à l'entrée des parcelles « témoin » dans les élevages ovins et bovins de Martinique sur toute la durée de pâturage, à savoir en moyenne 8 et 10 jours, respectivement.

Figure 4: Effect of season on forage availability: total biomass at the entrance of "control" plots in sheep and cattle farms in Martinique over the entire grazing period, namely on average 8 and 10 days, respectively.

En fermes, les modes de gestion des éleveurs varient selon le ruminant élevé et les objectifs de production (Dedieu *et al.*, 2011) mais ces informations n'ont pas été incluses, en tant que telles, dans notre analyse. Dans les années 90, le CEMAGREF (Champanhet, 1989a; Gayalin *et al.*, 2003) avait déjà indiqué des conclusions similaires, mais de nos jours, peu de travaux permettent ce suivi régulier (Galan *et al.*, 2009). De nombreux auteurs incluent le facteur génétique du fourrage (Xandé et Alexandre, 1989; Roberge *et al.*, 1990), mais dans nos conditions d'études en fermes, cet effet sur la variabilité de la production n'a pas été relevé.

Après 8 à 10 jours d'exploitation par les animaux (en ovins et bovins, respectivement), les mêmes variables (%MS et biomasse) sont **relevées à la sortie des parcelles** et varient significativement selon la localisation ou l'espèce (Tableau 3). Les variations sont du même ordre de grandeur que celles observées pour la productivité à l'entrée des parcelles. La différence de biomasse des parcelles exploitées par des bovins est 16 % plus élevée que celle observée pour les ovins. C'est un résultat déjà rapporté par Mahieu *et al.*, (1997) en Martinique qui indiquaient que le pâturage par des bovins, comparativement à celui par des ovins, favoriserait l'accumulation de la biomasse par une plus forte proportion de tiges notamment. Les différences entrée vs. sortie sont significatives (P<0,01). Des travaux effectués sur systèmes pâturés par des ovins en Guadeloupe (Ortega-Jimenez *et al.*, 2006) indiquent des différences similaires et les expliquent en grande partie par des compositions morphologiques de la biomasse différentes entre entrée et sortie des parcelles : plus de feuilles à l'entrée (36 vs. 14%) comparativement à plus de tiges - voire de débris- à la sortie (34 vs. 40%).

2.2. Suivis des croissances animales

Les résultats montrent une variabilité importante dans la **croissance des moutons** selon les élevages (Figure 5). Cette variabilité est multifactorielle, entre individus au sein des élevages (entre 20 et 43 %) et système de conduite (3 ont été discriminés, Tableau 4). De plus, un effet dû à la saison d'élevage (effets combinés de la productivité du fourrage et du climat sur l'animal) a pu être mis en évidence chez 2 éleveurs où plusieurs bandes ont été régulièrement suivies, avec des GMQ de 65, 85 et 115 g/j respectivement en saison humide, intermédiaire et sèche. Les petits ruminants sont sensibles à l'humidité qui règne autour des mois de septembre-octobre, comparativement à la saison plus sèche de février-mars (Mahieu *et al.*, 1997).

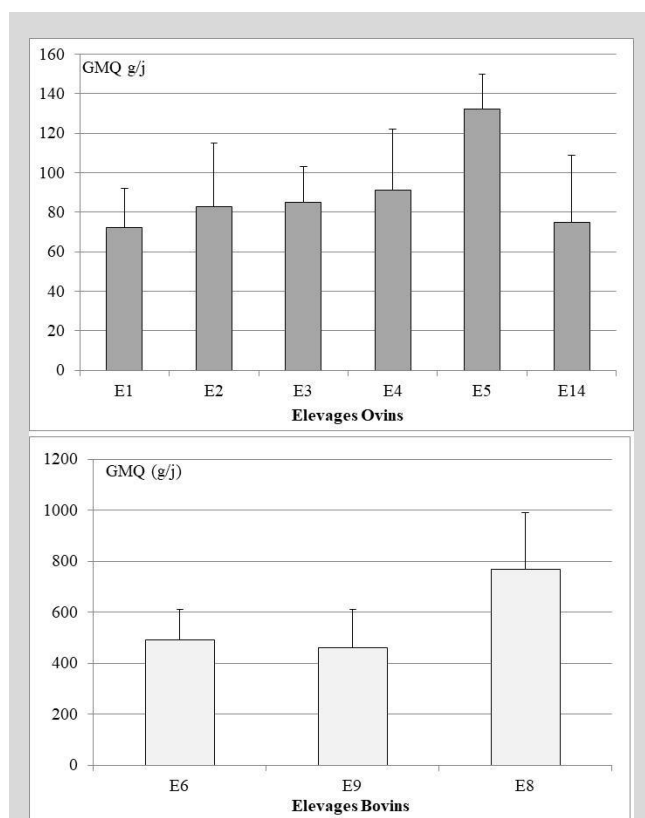


FIGURE 5 : Variation des résultats de croissance (GMQ, g/j) des ovins viande (graphique du haut) et des bovins viande (graphique du bas) dans les élevages de Martinique

Figure 5: Variation in growth rates (ADG, g/d) of beef sheep (top graph) and beef cattle (bottom graph) on Martinique farms

Les croissances des ovins sont supérieures (+ 20 g/j, $P < 0,05$) quand ils sont élevés en conditions dites 'intensives' (stabulation et ration mixte) à celles du modèle 'pâturage + concentrés'. Le gain supplémentaire, dans notre échantillon, n'est que de 18 % de plus entre le système strictement fourrager et celui qui rajoute du concentré (Tableau 4). En réalité, le mode d'élevage au pâturage est mis en œuvre chez un éleveur très expérimenté qui exploite des fourrages de bonne qualité et qui applique une bonne prophylaxie, et les conditions alimentaires étaient sans doute très favorables.

Les GMQ des agneaux évoluent en toute logique, avec le taux d'incorporation de concentrés dans la ration (Archimède *et al.*, 2008) ; cependant les valeurs sont inférieures à celles relevées en conditions contrôlées en station expérimentale, atteignant 130 g, pour des animaux du même génotype et nourris à l'auge strictement à l'herbe. Des valeurs moindres, de l'ordre de 100 g par jour, ont été observées au pâturage en Martinique, par Mahieu *et al.*, (1997), sans doute en liaison avec les infestations parasitaires défavorables à la croissance, qui sont importantes au pâturage (Aumont *et al.*, 1997). Il faut aussi noter que le potentiel de croissance des animaux, de même génotype, en expérimentation était de 200 g/jour comme observés sur d'autres génotypes tropicaux en conditions contrôlées.

Les résultats montrent également une variabilité dans la **croissance des bovins** (Figure 5) suivant les élevages. Cette diversité témoigne non seulement de la technicité de l'éleveur même, et de ses conditions d'élevage, mais aussi d'effets combinés de l'alimentation et du génotype. Dans notre échantillon d'éleveurs, tous les cas de figure de types génétiques (Brahman et/ou croisés Brahman*Européen) sont représentés. L'effet du génotype, quel que soit le mode d'alimentation, est difficile à mettre en évidence, sans doute en relation avec la multitude de sous-types existant ainsi que certaines incertitudes dans le pedigree des bovins. Les croissances des bovins, quel que soit leur génotype, sont plus élevées quand ils reçoivent une ration mixte (fourrage + concentrés). L'effet de l'alimentation se manifeste par une croissance quasi doublée (Tableau 4) : 730 vs. 400 g/j. En réalité, entre les deux modalités d'alimentation, les différences de croissance peuvent être très marquées. Ainsi Foote *et al.*, (2017) rapportent des valeurs de 2,3 fois plus tandis que Agastin *et al.*, (2013) observent 1,6 fois plus pour des bovins recevant une ration mixte vs. une ration fourragère.

Certains élevages, le E5 en ovins et le E8 en bovin, obtiennent des résultats de croissance des animaux plus élevés, ils sont connus pour être des fers de lance de leur filière respective (du fait de leurs choix techniques et leurs expériences). D'une façon générale, il convient de s'interroger sur **le niveau des croissances observées en fermes** comme le rapporte aussi le réseau

Système de conduite	Pâturage	Pâturage + concentrés	Pâturage + Stabulation + concentrés	Différence
Elevages ovins (n=291)				
Croissance en engraissement	69 ± 30 (n=31)	81 ± 36 (n=194)	102 ± 38 (n=66)	$P < 0,05$
Elevages Bovins (n=70)				
Croissance en engraissement	400 ± 80 (n=30)	730 ± 182 (n=40)	Non représenté	$P < 0,01$

TABLEAU 4 : Etude de certains facteurs de variation de la croissance (GMQ g/j) des ovins et bovins selon les conditions d'alimentation : suivis de fermes en Martinique.

Table 4: Study of some factors of variation of growth (ADG g/d) of sheep and cattle according to feeding conditions: follow-ups of farms in Martinique.

de références en bovins aux Antilles-Guyane (2017). Les modes de gestion des pâturages pourraient être un facteur explicatif de cette situation. En effet les disponibles fourragers semblent être moindres dans les ateliers de bovins *vs.* ceux des ovins (Figure 4). Dans d'autres pays tropicaux des situations hétérogènes sont relevées. Les auteurs mettent ces contrastes sur le compte des génotypes animaux, or ils ne peuvent être détachés des effets du système (Gauthier *et al.*, 2006). Lhoste, (1973) montre qu'au Sénégal, les zébus locaux et les croisés européens atteignent 900 *vs.* 1200 g/j. Manzi *et al.*, (2012) en revanche, indiquent des données très basses 300-400 g/j pour des zébus au Rwanda. Waritthitham *et al.*, (2010) obtiennent chez les bovins de race Thai croisés Brahman ou Charolais, élevés avec du concentré, de 700 à 880 g/j. Retenons que les effets élevage sont le reflet de la très grande diversité des conduites (incluant génotypes et systèmes) et objectifs des éleveurs, en particulier dans nos zones (Galan *et al.*, 2009; Dedieu *et al.*, 2011).

3. Conclusions et Perspectives

Notre échantillon de parcelles est représentatif des prairies Martiniquaises, qui occupent 36 % de la SAU et constituent un élément majeur des paysages, contribuant à leur identité. Souvent naturelles, elles représentent un formidable pool d'espèces spontanément présentes ou implantées (Gayalin *et al.*, 2003). Elles participent de ce fait au maintien de la biodiversité. Elles peuvent constituer **un support de différenciation de qualité des filières d'élevage** comme c'est le cas dans le Massif central (Hulin *et al.*, 2019) ou encore dans d'autres zones méditerranéennes (Riedel *et al.*, 2007).

Les résultats fourragers et zootechniques, obtenus dans cette première étape du projet en conditions réelles des éleveurs, **laissent envisager des possibilités d'une relance de l'élevage** sur des critères agro-économiques (Archimède *et al.*, 2014). Du point de vue des gestions des pâturages et des troupeaux, il est nécessaire de considérer plus avant les pratiques régulières des éleveurs. Des suivis plus rapprochés pourraient être mis en œuvre en synergie avec tous les partenaires. Par ailleurs, des analyses qualitatives et sensorielles des viandes (ovine et bovine) issues des élevages suivis, laissent envisager une assise importante pour des démarches qualité (Regina *et al.*, 2007; Régina *et al.*, 2009). En effet les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques des viandes peuvent soutenir une démarche de marché de niche où les signes officiels de qualité pourraient répondre à la demande sociétale (Benoit et Méda, 2018). Certaines actions sont à l'étude de préféabilité 'LabelBov' (marque CODEM sous la coordination du PARM) et 'Mouton marqué' (marque Parc Naturel Régional de la Martinique).

Pour ce faire, la mobilisation des acteurs et plus précisément des éleveurs pourra s'intensifier **et devra être cadrée dans des projets co-construits dans la**

suite logique de cette 1^{ère} phase. Il est à noter que, en pratique, 9 exploitations ont pu être suivies régulièrement et ont fourni les références après que les institutions en avaient repéré 20 au début du processus. En réalité, 15 éleveurs se sont déclarés potentiellement intéressés, puis 12. Un suivi zootechnique en fermes est une procédure exigeante (Lhoste *et al.*, 1993). Ces auteurs recommandent de bien définir les objectifs recherchés au moyen d'une enquête préalable, d'établir les données à mesurer et le protocole de suivis à partir de ces objectifs et de se servir d'un même suivi pour plusieurs éleveurs. Ce sont des étapes qui ont été respectées dans nos travaux. Ils rajoutent que la participation de l'éleveur est nécessaire, et que la phase de négociation entre les techniciens et l'éleveur est primordiale. Dans notre approche de co-construction, il y a eu plusieurs allers-retours lors des discussions pour fournir des explications, pour choisir ensemble le dispositif final et mobiliser régulièrement les éleveurs. Leur engagement réel a tardé à venir et le nombre est passé de 15 candidats potentiels à 9 éleveurs participant au dispositif co-construit. Le suivi zootechnique doit être utile pour l'éleveur (Lhoste *et al.*, 1993), et c'est sans doute ce qui explique le nombre final de participants. Il est néanmoins satisfaisant puisqu'il a donné lieu à des dizaines de données accumulées permettant de faire ressortir des références jusqu'alors inexistantes, et de suggérer une poursuite par le biais de l'élaboration d'un cahier des charges adapté.

Il paraît donc important de mener un travail conséquent de formalisation du partenariat. Pour la suite, cette même approche permettra d'identifier ce qui peut soutenir la volonté de changement des acteurs (questions, problèmes) et bâtir un accord de travail avec les chercheurs : c'est la rencontre entre volonté de changement et intention de recherche (Blanfort *et al.*, 2008). Elle sera facilitée du fait d'une connaissance du système d'acteurs (réseaux, logiques, enjeux) permise par le rapprochement géographique et la structuration au sein de l'interprofession. Il est apparu aussi une proximité 'conceptuelle', c'est-à-dire une représentation similaire de l'élevage par les acteurs ainsi que des possibilités d'évolution vers des modèles plus ancrés dans le territoire (respect de l'environnement, valorisation des ressources locales), en liens avec les enjeux sociétaux (préservation de santé, valorisation du patrimoine), voire d'une approche agroécologique du développement de l'élevage.

Les actions de recherche menées en station expérimentale ont permis l'incrémentation des connaissances. Forts des connaissances accumulées sur les ressources fourragères, leur valeur, leurs modes de gestion ainsi que sur les animaux (potentiel des génotypes, gestion des troupeaux) et des sessions de formation avec les acteurs, les partenaires se sont engagés à aller de l'avant. **Il est d'ores et déjà possible d'impulser une dynamique plus poussée de changement.** Il s'agira de produire des connaissances actionnables, *i.e.* validées par les communautés

scientifiques et utilisables par les acteurs. Les discussions entre acteurs de l'encadrement des producteurs, les bailleurs, les chercheurs et les praticiens-éleveurs, lors des visites, des réunions de coordination et des sessions de restitution, ont conduit à la conception de prototypes potentiels, de production de viande en systèmes pâturés, dans une économie de niche. Le partenariat (de la production à la consommation), déjà inscrit dans le long terme, va progressivement ajuster les modèles possibles. La co-construction du dispositif (les enjeux identifiés, les questions posées), et les apports et avancées de ces 2 ans de mesures permettent d'envisager la construction de futurs cahiers des charges (CDC). Ces derniers se discutent et restent la propriété des porteurs de projet. Ces CDC prennent en compte la richesse des potentiels fourragers et la grande variabilité des croissances animales. Cela est priorisé dans les projets en cours : ActLabelBov, projet interinstitutionnel pour la labélisation de la viande bovine, et Marque Parc Régional de la Martinique, pour la viande ovine.

REMERCIEMENTS.

Ce travail n'aurait pas pu être finalisé sans la participation active des éleveurs qui ont donné de leur temps, leurs dispositifs et autres moyens ; qu'ils en soient tous remerciés. Les auteurs mettent aussi en avant la bonne synergie entre différents acteurs de l'encadrement administratif, scientifique et technique (PARM, AMIV, CODEM, SCACOM, Chambre d'Agriculture) et le bon accueil des autres partenaires de la filière. Les travaux ont été financés par la Région Martinique (actuelle CTM). Les auteurs remercient les reviewers qui ont effectué un gros travail de relecture et pour les améliorations apportées à la 1ère version.

Article accepté pour publication le 07 février 2022

LISTE DES SIGLES

AMIV : Association Martiniquaise de l'Interprofession Viande
 CEMAGREF : Centre d'Étude du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts puis IRSTEA Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture. Actuellement fusionné avec INRA dans INRAE
 CDC : Cahier des charges
 CODEM : Coopératives d'éleveurs de bovins de Martinique
 EDE : Etablissement départemental de l'Élevage (Chambre d'Agriculture)
 GMQ : Gain Moyen Quotidien
 INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, ex INRA Institut National de la Recherche Agronomique
 LABEL'BOV : projet FEDER RITA Martinique, 'Pour une labélisation de la Viande Bovine en Martinique'
 MNA : Martinique Nutrition Animale
 MS : Matière sèche
 PARM : Pôle Agroalimentaire Régional de la Martinique actuellement Pole AgroRessources et de Recherche en Martinique
 SCACOM : Société Coopérative Agricole Caprins Ovins de la Martinique
 SEMAM : Société d'Economie Mixte des Abattoirs de la Martinique
 STH : Surface toujours en herbe
 UEBO : Union des Éleveurs Bovins Brahman de Martinique
 URZ : Unité de Recherches Zootechniques INRAE Antilles-Guyane

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agastin A., Naves M., Farant A., Godard X., Bocage B., Alexandre G., Boval M., (2013). « Effects of feeding system and slaughter age on the growth and carcass characteristics of tropical-breed steers ». *Jour. Anim. Sci.*, 91, 3997–4006.
- Agreste (2019). « Memento de la statistique agricole ». Disponible sur : https://daaf.martinique.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/_Memento_2019_cle8f9e56.pdf.
- Amiaud B., Carrère P., (2012). « La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques ». *Fourrages*, 211, 229-238.
- Archimède H., Pellonde P., Despois P., Etienne T., Alexandre G., (2008). « Growth performances and carcass traits of Ovin Martinik lambs fed various ratios of tropical forage to concentrate under intensive conditions ». *Small Rumin. Res.* 75, 162–170.
- Archimède H., Alexandre G., Mahieu M., Fleury J., Petro D., Garcia G.W., Fanchone A., Bambou J.C., Magdeleine C.M., Gouridine J.L., Gonzalez E., Mandonnet N., (2014). « Agroecological resources for sustainable livestock farming in the humid Tropics ». *Sust. Agric. Reviews* 14, 299-330
- Aumont G., Pouillot R., Simon R., Hostache G., Barre N., Varo H., (1997). « Parasitisme digestif des petits ruminants dans les Antilles françaises ». *INRA Prod. Anim.*, 10, 79-89
- Benoit M., Méda B., (2018). « Enjeux et atouts des productions animales sous signe officiel de qualité pour répondre aux attentes sociétales ». *INRA Prod. Anim.*, 30, 381-394.
- Blanfort V., Lecomte P., Choisis J.P., d'Aquino P., Gerbaud S., (2008). « Construction et transfert d'outils d'aide à la décision pour la gestion du pâturage en contexte tropical : La Réunion et la Nouvelle - Calédonie ». *Les Cahiers d'Orphée*, pp14.
- Boval M., Dixon R.M., (2012). « The importance of grasslands for animal production and other functions: a review on management and methodological progress in the tropics ». *Animal*, 6, 748-762.
- Champanhet F., (1989a). « Productivité et valeur alimentaire de 5 graminées tropicales en Martinique ». In : Pâturage et alimentation des ruminants en zone tropicale humide. *Ed INRA*, Paris, 3-10.
- Champanhet F., (1989b). « Engraissement de taurillons alimentés exclusivement à l'herbe sur pâturage de graminées tropicales ». In : Pâturage et alimentation des ruminants en zone tropicale humide. *Ed INRA*, Paris, 221-232.
- Champanhet F., Rey C., (1999). « L'élevage bovin à la Martinique : typologie des systèmes d'exploitation ». *Cemagref Martinique (eds) Division Production et Economie Agricoles Outre-Mer*. 10 pages.
- Colmet-Daage F., Lagache P., (1965). « Caractérisation de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles Françaises ». *Cah. ORSTOM, Sér. Pédol.*, 3, 91-121.
- 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.
- Daget P., Poissonet J., (1971). « Une méthode d'analyse phytologique des prairies : critères d'application ». *Ann. Agro.*, 22, 5-41.
- Dedieu B., Aubin J., Duteurtre G., Alexandre G., Vayssieres J., Bommel P., Faye B., (2011). « Conception et évaluation de systèmes d'élevage durables en régions chaudes ». *INRA Prod. Anim.*, 24, 113-128.
- Duru M., Cruz P., Theau J-P., Jouany C., Ansquer P., Al Haj Khaled R., Therond O., (2007). « Typologies de prairies riches en espèces en vue d'évaluer leur valeur d'usage : bases agro-écologiques et exemples d'application ». *Fourrages* 192, 453-475.
- Foote A.P., Tait R.G., Freetly Jr H.C., (2017). « Changes in feed intake, growth, feed efficiency, and body composition of beef cattle fed forage then concentrate diets ». *Jour. Anim. Sci.*, 95, suppl 4, 64.
- Fournet J., (1978). « Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et Martinique » *INRA*, 1654 p.
- Galan F., Reuillon J.L., Letellier O., Bleubar S., Marie F., (2009). « Caractérisation des systèmes d'élevage bovin des départements d'outre-mer (DOM). Premiers résultats issus des réseaux de références ». *16ème Rencontres Recherches Ruminants*. Paris, France, 369-376.

- Gauthier V., Gayalin M., Leimbacher F., Alexandre G., Archimède H., (2006). « Etude de l'impact du système d'élevage (génétique * alimentation) sur les performances de production et la qualité des carcasses de ruminants en Martinique ». *7ème Journée AMADEPA*, 26 avril 2006, Lamentin, Martinique, 46-54.
- Gayalin M., Saudubray, Coppry O., Mahieu M., Archimède H., (2003). « Gestion, intérêts et limites des principales espèces fourragères utilisables dans les Antilles ». *Cemagref-INRA*, 43 p.
- Hulin S., Galliot J.N., Carrere P., Le Henaff P.M., Bonsacquet E., (2019). « Les prairies naturelles du Massif central : l'expression d'un terroir au service de produits de qualité ». *Fourrages*, 239, 223-229.
- Lhoste P., (1973). « Rationnements et résultats de croissance. Embouche des bovins en pays tropicaux ». 4-8 sept 1973, Dakar, 125-128.
- Lhoste P., Dollé V., Rousseau J., Soltner D., (1993). « Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage ». Ministère de la Coopération. 291 pages.
- Mahieu M., Arquet R., Coppry O., Alexandre G., Fanchone A., Naves M., Boval M., Mandonnet N., Fleury J., Archimède H., (2011). « Des techniques intégrées pour un élevage de ruminants productif et durable aux Antilles – Guyane ». *Innov. Agro*. 15, 89-103.
- 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, 55-65.
- Manzi M., Junga J.O., Ebong C. Mosi R.O., (2012). « Factors affecting pre and post-weaning growth of six cattle breed groups as Songa research station in Rwanda ». *Liv. Res. Rural Dev.*, 24, Article #68.
- Ortega-Jimenez E., Alexandre G., Coppry O., Saminadin G., Cruz P., Xande, A., (2006). « Post-grazing residue control, season and forage characteristics of tropical pastures grazed by goats and ewes in Guadeloupe (FWI) ». *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 90, 37–56.
- Regina F., Eugène S., Rinna R., Gauthier V., Alexandre G., (2007). « Premiers résultats sur les qualités nutritionnelles, physicochimiques et sensorielles de la viande de Ovin Martinik ». *8ème Journée AMADEPA*, 13 juin 2007, Lamentin, Martinique. 10-17.
- Regina F., Eugène S., Rinna R., Alexandre G., (2009). « Qualités de la viande de bovins en Martinique selon leur génotype et leur alimentation ». *Renc. Rech. Rum.*, 16, 155.
- Réseau de références DOM, (2017). « Systèmes bovins viande aux Antilles et en Guyane ». Disponible sur : http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/systemes-bovins-viande-aux-antilles-et-en-guyane-1.html
- Riedel J.L., Casasús I., Bernués A., (2007). « Sheep farming intensification and utilization of natural resources in a Mediterranean pastoral agro-ecosystem ». *Liv.Prod.Sci.*, 111,153-163.
- Roberge G., Ourry A., Mandret G., (1990). « Variations saisonnières de la croissance et des prélèvements en azote de *Brachiaria mutica* au Sénégal ». *Fourrages*, 121, 19-28.
- Salette J.E., Chenost M., (1974). « Proceedings of the conference on the intensive management of forage production in the humid Tropics and its utilization by ruminants ». *INRA*, Paris France.
- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M., de Haan C., (2006). « Livestock's long shadow ». *FAO*, Rome 2006.
- Xandé A., Alexandre G., (1989). *Pâturages et alimentation des ruminants en zone tropicale humide*. INRA Publication, 535 p.
- Waritthitham A., Lambertz C., Langholz H.J., Wicke M., Gaulty M., (2010). « Assessment of beef production from Brahman x Thai native and Charolais x Thai native crossbred bulls slaughtered at different weights ». In: *Growth performance and carcass quality. Meat Sci.*, 85, 191–195.