

Les races animales locales : bases du développement innovant et durable de l'élevage aux Antilles

Naves M., Alexandre G., Mahieu M., Gourdine J.L., Mandonnet N.*¹

UR 143, INRA Domaine Duclos, 97170 Petit-Bourg,

Correspondance : michel.naves@antilles.inra.fr

Avec la collaboration des Organismes de Sélection « Sélection Créole », Unité de Sélection Ovin Martinik et Union des Eleveurs de Bovins Brahman, des associations d'éleveurs CABRICOOP et SOS-PIG (« Sauvergarde Organisée et Sélection des Porcs Indigènes de Guadeloupe »), et des Chambres d'Agriculture de Guadeloupe, Martinique et Guyane, ainsi qu'avec le Pôle Agroalimentaire de la Région Martinique et l'Université Antilles Guyane.

Résumé

Les races locales représentent un patrimoine original et unique du fait des processus qui ont les ont façonnés, en relation avec l'histoire de la région. Elles sont également profondément inscrites dans les systèmes de production locaux, à travers leurs modes d'élevage et leurs usages. Elles ont ainsi développé des aptitudes zootechniques particulièrement utiles, en termes de performances de production et de qualités d'adaptation.

Les travaux scientifiques les plus récents, utilisant les méthodes modernes de génotypage et d'analyse de la variabilité, mettent en avant leur originalité. Ces races locales constituent ainsi un modèle d'étude d'intérêt pour la connaissance des caractères d'adaptation des animaux aux conditions d'élevage tropicales. Elles représentent donc une ressource génétique de premier plan, alors que les préoccupations pour les caractères d'adaptation deviennent une priorité dans le contexte actuel du changement climatique et de l'augmentation du coût des intrants.

Les éleveurs trouvent ainsi un intérêt croissant à valoriser au mieux les aptitudes de leurs races locales. Les outils existent pour assurer la conservation de ces ressources et améliorer la gestion des populations à travers les programmes de sélection. Leur valorisation économique pourrait s'appuyer sur la promotion de produits spécifiques, basés sur des qualités reconnues.

Les races animales locales constituent ainsi un patrimoine à préserver, source d'innovations pour l'élevage de demain.

Mots-clés : systèmes d'élevage ; production ; adaptation ; amélioration génétique ; valorisation

Abstract: Animal local genetic resources : basis of innovating and sustainable animal production systems in French West Indies.

Due to the complex mechanisms involved in their constitution, in relation with the regional history, local animal breeds represent an important heritage. They are also deeply involved in the local production systems, through their management practices and their specific use. Therefore, they developed useful zootechnical abilities, in terms of production and adaptation traits.

The most recent investigations, using modern tools in genotyping and genetic variability evaluation, have shown their originality. These local breeds are also interesting models for studying adaptation

* Les résultats présentés dans ce texte doivent aussi beaucoup à nos collègues Isidore Canope, Edouard Despois et François Leimbacher, grâce à leurs travaux précurseurs pour la promotion du porc Créole et de l'ovin Martinik.

traits for animal husbandry in tropical environment. Hence, they represent valuable genetic resources, particularly in the present context when a special concern is paid to adaptive traits.

It is therefore of prime interest for breeders to highlight skills of their animal breeds. Tools are available to preserve genetic resources, and to promote a better use of these breeds, through adequate animal breeding programs. Their economic valuation could also be based on specific niche products, of recognized quality. Indeed, local animal breeds represent a valuable heritage, which could be resources to meet future challenges in animal production.

Keywords: management systems, production, adaptation, genetic improvement, valorisation

Les races animales locales : un patrimoine inscrit dans les systèmes de production locaux

Historique du peuplement animal domestique en Amérique et dans la Caraïbe

Les principales espèces d'élevages actuelles n'existaient pas dans la Caraïbe et les Amériques jusqu'à la colonisation du Nouveau Monde initiée par Christophe Colomb au XV^e siècle. Par la suite, les colons espagnols et portugais y ont implanté des animaux de différentes espèces, comme réserves de nourriture (lait, viande) et de services (cuir, traction,...). Les premiers animaux introduits étaient ainsi d'origine ibérique. Mais en fonction de l'histoire coloniale tourmentée de la région, les populations d'origine ont ensuite connue une histoire complexe (Maillard et Maillard, 1998 ; Lucero *et al.*, 2010). Elles ont ainsi donné naissance à un grand nombre de races, regroupées au sein du rameau des races Créoles, présentes dans toute la région Amérique-Caraïbe (FAO, 2008). Ces races Créoles se sont différenciées sous l'influence de facteurs divers : métissage avec des races d'origine diverse, sélection naturelle influencée par le milieu ambiant, et orientation dictée par l'homme en fonction des usages.

Un des facteurs déterminants pour la Caraïbe et certains pays d'Amérique Latine est le « commerce triangulaire » avec les comptoirs d'Afrique de l'Ouest, simultanément à la « traite ». Il s'est traduit par des introductions récurrentes d'animaux domestiques issus d'Afrique de l'Ouest, entre le XVI^e et le début du XIX^e siècle (Maillard et Maillard, 1998). On retrouve ainsi une forte composante génétique d'origine africaine dans les races ovines à poils de la Caraïbe (Black Belly, Pelibuey), chez les chèvres Créoles des Antilles (Pépin, 1994), et chez le bovin Créole de Guadeloupe (Naves *et al.*, 2001a ; Miretti *et al.*, 2004), et jusque chez les races locales du Brésil (Liron *et al.*, 2006 ; Mariante et Cavalcante, 2006 ; Ginja *et al.*, 2010). Des échanges ont également eu lieu entre les îles de la Caraïbe et avec le continent Américain, au Nord comme au Sud. (Maillard et Maillard, 1998 ; Lucero *et al.*, 2010).

A partir du XIX^e siècle, des introductions de zébus indiens et plus récemment de races européennes sont venues modifier le cheptel bovin de la région Amérique - Caraïbe, avec la mise en œuvre de croisements plus ou moins organisés. On dénombre ainsi dans la région des races zébus développées localement (Brahman, Nelore, Gyr,...), et des races composites issues de croisements entre races Créoles, taurins européens ou africains et zébus (Jamaica Hope, Santa Gertrudis, Siboney,...), qui occupent une place importante dans les différents pays (Mariante et Cavalcante, 2006 ; Naves *et al.*, 2001a). En revanche, les introductions d'animaux de races pures spécialisées d'origine tempérée ont généralement peu de succès, du fait des contraintes de l'environnement tropical (Mirkena *et al.*, 2010).

Les conditions naturelles du milieu tropical ont en effet un impact important, lié à l'influence directe du climat (température et humidité), mais aussi à travers les ressources alimentaires disponibles, le parasitisme ou les maladies présentes. Face à ces contraintes, les populations animales locales ont en général développé des capacités d'adaptation très importantes (FAO, 2008 ; Mirkena *et al.*, 2010). C'est le cas du bovin Créole de Guadeloupe, qui possède la capacité de mobiliser fortement ses réserves corporelles en période de disette ou qui est remarquablement résistant aux tiques et aux maladies

associées (Camus et Barré, 1990). C'est aussi le cas pour les petits ruminants de la Caraïbe, qui présentent une moindre sensibilité au parasitisme interne (Gruner *et al.*, 2003).

Etat des lieux des populations concernées

Pour les Départements Français d'Amérique (DFA, soit Guadeloupe, Martinique et Guyane), les principales races que l'on peut dénombrer à l'heure actuelle sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Principales races des espèces domestiques exploitées dans les DFA (Naves *et al.*, 2009b, Gourdine *et al.*, 2010)

Département	Guadeloupe	Martinique	Guyane
Races Bovines	Bovin Créole^L (10500) <i>R. Taurines Fr.</i> (200) <i>Croisements</i> (11800)	Bovin Créole^L (200) <i>Zébu Brahman^{PE}</i> (2000) <i>R. Taurines Fr.</i> (500) <i>Croisements</i> (10000)	Bovin Créole^L (200) <i>Zébu Brahman^{PE}</i> (2300) <i>R. Taurines Fr.</i> (300) <i>Croisements</i> (1800)
Races Ovines		Ovin Martinik^{L,PE}	
Races Caprines	Cabri Créole^L <i>Boer</i> <i>et croisements</i>	Cabri Créole^L <i>Anglo nubien, Boer</i> <i>et croisements</i>	Cabri Créole^L <i>Alpine, Saanen, Boer</i> <i>et croisements-</i>
Races porcines	Porc Créole^{L,PE} <i>Large White et Lignées commerciales</i>		

En caractère droit : races locales; en italique : races d'implantation récente (depuis le 20^e siècle)

^L = race locale et ^{PE} = race à petit effectif, selon l'Arrêté du 26 juillet 2007 du Ministère de l'Agriculture

Les races locales appartenant au rameau Créole d'Amérique Latine et des Caraïbes sont principalement le **bovin Créole** de Guadeloupe, ainsi que les souches d'effectifs plus restreints de Martinique et de Guyane, le **cabri Créole** présent en Guadeloupe et Martinique et le **mouton Martinik**, regroupant divers phénotypes de moutons à poils de la région, ainsi que le **porc Créole** maintenu principalement en Guadeloupe. A noter par ailleurs que le **zébu Brahman** d'introduction récente (au XX^e siècle) est bien implanté en Martinique et Guyane. Ces différentes races sont reconnues par le Ministère de l'Agriculture (Arrêté du 26 juillet 2007) comme « ressources zoogénétiques présentant un intérêt pour la conservation du patrimoine génétique du cheptel et l'aménagement du territoire », avec un statut de race locale et/ou de race à petit effectif.

Chez les ruminants, d'autres races sont implantées de manière plus ponctuelle (races taurines françaises ; caprins Boer ou Anglo Nubien). Ces races, introduites récemment pour répondre à des orientations plus spécialisées, sont surtout utilisées en croisement pour améliorer les performances de production, dans les filières intensives (Naves, 2003 ; Alexandre *et al.*, 2009 ; Gunia *et al.*, 2010a). Chez les porcs, le cheptel des élevages industriels est constitué par des porcs de race Large White ou de lignées commerciales importées, alors que le porc Créole est plutôt exploité dans des petits élevages familiaux (Gourdine *et al.*, 2010).

Importance dans les systèmes de production

De manière générale, aussi bien pour les ruminants que pour les porcins, on oppose souvent deux modèles de production, décrits comme systèmes « traditionnels » vs « modernes ». Schématiquement, le premier utilise les races Créoles et des pratiques et savoirs-faires traditionnels, tandis que le second s'appuie sur l'importation d'animaux spécialisés et l'utilisation de techniques d'élevage intensives, inspirées des modèles européens (Zébus *et al.*, 2005 ; Gunia *et al.*, 2010a). Les systèmes dits « traditionnels » ont perduré au cours du temps, couplés à une commercialisation dans des circuits informels qui couvrent une part importante du marché de la viande locale. A l'opposé, les systèmes

modernes plus intensifs se maintiennent chez un petit nombre d'éleveurs grâce au soutien des politiques de développement institutionnelles (Xande, 1999 ; Diman *et al.*, 2001 ; Delcombel, 2005 ; Zébus *et al.*, 2005). Cependant, une très grande variété de systèmes d'élevage existe entre ces deux pôles antagonistes, aussi bien pour les porcins que pour les ruminants. La grande majorité des exploitations pratiquant l'élevage sont en effet de type polyculture-élevage, où la diversité des activités permet de répartir les ressources entre les différentes composantes du système, permettant ainsi de pallier les fragilités des systèmes spécialisés (Stark *et al.*, 2010).

Les races locales de ruminants sont exploitées principalement comme races allaitantes pour la production de viande. Elles sont aussi utilisées à des fins multiples dans les systèmes mixtes agriculture-élevage, pour la traction animale, pour la valorisation de sous-produits de culture ou de zones difficiles, pour la fourniture de fumier mais également en liaison avec des traditions culturelles propres à la société antillaise (Xandé, 1999 ; Alexandre *et al.*, 2003 ; Naves *et al.*, 2009). De manière générale, prédominent les systèmes de polyculture-élevage à l'échelle d'une exploitation familiale, où la conduite est plus ou moins traditionnelle avec des cheptels de taille variable (de moins de 5 têtes à 20 têtes ou plus). Moins fréquentes sont les exploitations spécialisées, qui ont généralement une orientation naisseur ou naisseur-engraisseur (système de ranching de plus de 50 têtes en Martinique ou Guyane). Enfin plus rares encore, sont les ateliers engraisseurs, surtout présents en Martinique. Dans la plupart des cas, les fourrages constituent la base de l'alimentation, surtout au pâturage, avec une complémentation variable en nature et en quantité, et suivant la saison (concentrés, sous produits, foin ou ensilage) (voir article de Mahieu *et al.*, ce colloque). L'utilisation de techniques élaborées pour la conduite, la reproduction ou le suivi sanitaire est souvent en cohérence avec le type génétique des animaux. Ainsi, l'utilisation d'animaux importés ou de croisements s'accompagne d'une plus grande utilisation d'intrants (concentré, fumure, soins vétérinaires,...) et de techniques d'élevage (entretien des prairies, logement des animaux, IA...) (Alexandre *et al.*, 2009 ; Diman *et al.*, 2006 ; Naves, 2003 ; Gau *et al.*, 2000).

Les systèmes porcins valorisant les races locales se différencient principalement par le nombre de truies et le système d'alimentation. Contrairement aux élevages industriels, ces systèmes sont détenus par des éleveurs non spécialisés qui s'appuient sur la force de travail et les ressources propres de leur exploitation, et sur leur réseau de relations pour l'approvisionnement en animaux (porcelets ou reproducteurs) et pour la commercialisation. L'atelier porcin est généralement de petite taille (moins de 10 truies), et ne constitue qu'une des activités de l'exploitation, apportant un complément de revenu. Contrairement aux élevages spécialisés, le moteur principal des systèmes mixtes réside davantage dans l'optimisation des productions végétales et animales présentes sur l'exploitation, que sur la maximisation des résultats (Zébus *et al.*, 2005 ; Gourdine *et al.*, 2010) (voir article de Gourdine *et al.*, ce colloque).

Des ressources génétiques originales et précieuses, modèles pour les questions d'adaptation au milieu tropical.

Du fait de leur histoire complexe, notamment l'origine des populations dont elles sont issues, les conditions d'environnement tropical dans lesquelles elles ont été élevées, et les usages qui en ont été faits, les populations locales ont développé des caractéristiques originales. Cette originalité se retrouve au niveau de leurs caractéristiques physiques, de leurs performances de production et leurs qualités d'adaptation. Les travaux scientifiques récents de caractérisation génétique en font également la preuve. Ces ressources génétiques constituent ainsi des modèles de choix pour les travaux de recherche portant sur l'adaptation au milieu tropical.

Les races locales présentent de réelles aptitudes zootechniques aussi bien pour les caractères d'adaptation que pour les paramètres de production.

Les principales aptitudes des races locales résident dans leur remarquable adaptation au milieu tropical en général : tolérance aux effets directs du climat ; valorisation de fourrages tropicaux ; capacité de mobilisation des réserves corporelles ; résistance aux tiques et aux maladies associées (chez le bovin Créole) ; résistance au parasitisme interne (Berbigier, 1988 ; Naves *et al.*, 1993 ; Naves, 2003 ; Alexandre et Mandonnet, 2005).

Elles présentent aussi d'excellentes performances de reproduction et qualités maternelles : fertilité élevée ; longévité ; désaisonnement et taille de portée (pour les petits ruminants) ; croissance sous la mère régulière, faible mortalité (Alexandre *et al.*, 2001 ; Naves, 2003). Des travaux ont également permis de caractériser la qualité des produits des races Créoles dans différentes conditions d'élevage (Liméa *et al.*, 2009 ; Régina *et al.*, 2009 ; Xandé *et al.*, 2009a et b), qui ouvrent des perspectives de valorisation pour leurs produits.

Certains reprochent à ces populations leur croissance individuelle lente et les médiocres qualités de carcasse (rendement ; format ; conformation). Mais ce handicap s'explique d'une part du fait de l'absence de sélection sur ces critères, et d'autre part à cause des facteurs environnementaux, notamment ceux liés à l'alimentation. Ainsi, dans des conditions d'élevage maîtrisées, les performances obtenues sont comparables à celles d'autres races de la région tropicale, et répondent favorablement à une alimentation plus concentrée (Naves, 2003 ; Archimède *et al.*, 2008 ; Liméa *et al.*, 2009).

Par ailleurs, ces races locales présentent une variabilité génétique pour les principaux caractères productifs et d'adaptation, variabilité facilement exploitable dans des programmes de sélection (Menendez Buxadera *et al.*, 2003, Naves, 2003 ; Gunia *et al.*, 2011a). Notamment, la chèvre Créole présente une variabilité très intéressante pour la résistance génétique au parasitisme interne (Mandonnet *et al.*, 2006).

Ainsi, même si le niveau de croissance reste limité, la productivité globale permise par ces races locales est tout à fait intéressante, grâce notamment à leurs capacités d'adaptation (Alexandre *et al.*, 2001 ; Naves *et al.*, 2001a ; Alexandre et Mandonnet, 2005).

Encadré 1 : La chèvre Créole : une des plus productives parmi les races tropicales

La productivité numérique, qui reflète les aptitudes de reproduction et d'adaptation des mères (désaisonnement, fertilité, taille de portée, survie), est l'une des clefs de la production de viande. Malgré son petit format (28 kg de poids adulte), la chèvre Créole de Guadeloupe en conduite semi-intensive présente une excellente productivité numérique (2,67 chevreaux sevrés par femelle adulte et par an), ce qui permet d'obtenir une production de viande par hectare particulièrement élevée (755 kg).

Race	Pays	Poids adulte (kg)	Productivité numérique (sevrés/femelle/an)	Production de viande (kg carcasse/ha/an)
Boer	Afrique du Sud	40	1,11	488
Anglo Nubien	Caraïbe	35	1,52	458
Créole	Guadeloupe	28	2,67	755
Kambing	Asie Sud Est	25	1,49	499
Naine	Afrique Ouest	20	2,01	707

Des travaux récents de caractérisation génétique confirment l'originalité des races locales.

Les populations locales des Antilles ont fait l'objet de travaux de caractérisation à l'aide de marqueurs génétiques de natures diverses : marqueurs biochimiques, tels que polymorphisme des protéines sanguines ou du lait ou groupes sanguins (Naves *et al.*, 2005a), ou plus récemment à l'aide de marqueurs ADN, tels que microsatellites, ADN mitochondrial, Single Nucleotide Polymorphism (SNP) (Pépin, 1994 ; Miretti *et al.*, 2003 ; Naves, 2003 ; SanCristobal *et al.*, 2006 ; Gautier et Naves, 2011). Ces différents marqueurs confirment l'originalité des races locales des Antilles en comparaison à d'autres races, originalité qui peut être rapprochée de leur histoire.

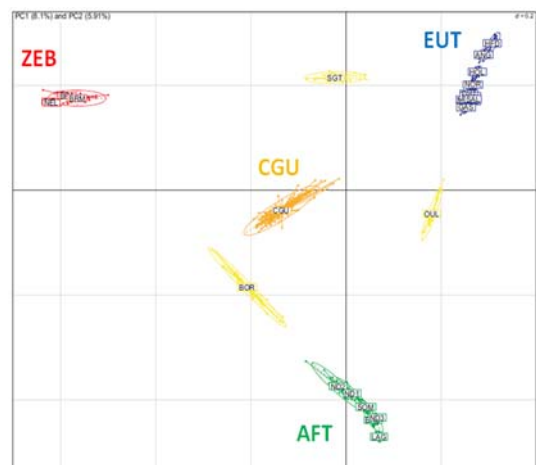
Les différentes études de caractérisation génétique ont tout d'abord montré que les races Créoles présentent une diversité génétique importante intra race. Ainsi, malgré leur isolement durant l'histoire, ces races ont réussi à maintenir une forte diversité génétique, sans accroissement notable de la consanguinité. Une caractéristique intéressante est également la présence d'allèles spécifiques, aussi bien chez le porc Créole (San Cristobal *et al.*, 2006), que chez le bovin Créole (Miretti *et al.*, 2003 ; Naves, 2003).

On retrouve également à travers ces marqueurs la trace des origines complexes des races Créoles. Ainsi, à l'aide des premiers marqueurs microsatellites étudiés chez les chèvres, Pépin (1994) observait le net rapprochement de la chèvre Créole avec les races caprines naines d'Afrique de l'Ouest. Des études sont en cours à l'aide d'outils moléculaires plus récents pour préciser ces observations.

Chez le bovin Créole, une étude complète du génome à l'aide de 45 000 marqueurs SNP a permis de quantifier les différentes origines qui ont contribué à la constitution de la population actuelle (Gautier et Naves, 2011). On note ainsi une forte proportion de génome d'origine zébu (38 %) et d'origine taurine africaine (36 %), et une plus faible proportion d'origine européenne (26 %), principalement d'Europe du Sud (17 %). Au niveau de l'ADN mitochondrial, on retrouve également des séquences d'origine africaine spécifiques des races Créoles, chez le bovin Créole de Guadeloupe et en Amérique Latine (Mexique, Colombie, Brésil) (Miretti *et al.*, 2003 ; Ginja *et al.*, 2010).

Encadré 2 : Les origines du bovin Créole de Guadeloupe décryptées.

L'étude de marqueurs génétiques SNP (Gautier et Naves, 2011) révèle une nette différenciation entre les races zébus indiennes (ZEB) auxquelles le Brahman est rattaché, les races taurines européennes (EUT) et les races taurines africaines (AFT). Des races métisses occupent des positions intermédiaires, comme la race Borgou (métis AFT x ZEB) originaire du Bénin, la Santa Gertrudis (EUT x ZEB) des USA ou l'Oulmes-Zaer (EUT x AFT) du Maroc. La position centrale du bovin Créole de Guadeloupe (CGU) traduit son caractère métis entre ces trois composantes, et son rapprochement des races métisses africaines, comme le Borgou. La dispersion du nuage des individus illustre la diversité génétique présente dans la population Créole.



Les aptitudes d'adaptation des races Créoles répondent à des enjeux importants

Les travaux de caractérisation des races Créoles montrent également qu'elles constituent des modèles en termes d'adaptation au milieu tropical. Ainsi, leur étude concourt à l'amélioration des connaissances des mécanismes impliqués dans ces caractères d'adaptation. Elle ouvre également des perspectives

d'exploitation de ces aptitudes, qui sont l'objet d'un intérêt croissant à travers le Monde (Kosgey *et al.*, 2006 ; Hoffman, 2010 ; Mirkena *et al.*, 2010).

Signatures de sélection chez le bovin Créole

Chez le bovin Créole, les analyses récentes de marqueurs SNP ont mis en évidence des « signatures de sélection » dans différentes régions génomiques, dont certaines semblent être associées à des caractères d'adaptation (Gautier et Naves, 2011). D'après la littérature, les principales régions identifiées interviendraient en effet dans la solidité du squelette et le développement du cornage, dans le métabolisme des réserves lipidiques, l'implantation et le développement de l'embryon durant la gestation, ou les mécanismes immunitaires. Le bovin Créole apparaît ainsi un modèle de choix pour l'étude de l'adaptation au milieu tropical, au sens large, chez les bovins.

Compréhension du contrôle génétique et des mécanismes de résistance au parasitisme chez le caprin Créole

Le caprin Créole a été choisi comme modèle d'étude de la résistance génétique aux strongles gastrointestinaux (SGI) dans l'espèce caprine (Mandonnet *et al.*, 2006). Les résultats démontrent la possibilité de sélectionner efficacement sur la résistance aux SGI chez les chevreaux Créole, notamment en fin d'engraissement à l'âge de 11 mois. En l'absence de composante génétique maternelle et de relation avec le poids et la croissance sous la mère, les conditions sont alors favorables à la mise en place d'une sélection sur ce caractère (Gunia *et al.*, 2011a). Par ailleurs, cette sélection diminuera la sensibilité des chèvres en période de lactation. Des régions du génome contrôlant des critères de résistance/sensibilité ont été identifiées près de gènes connus du système immunitaire (IFN-g, CMH,...) (de la Chevrotière *et al.*, 2011). Dans l'avenir, la détection de mutations causales de résistance chez le caprin Créole et leur possible introgression pourront présenter un intérêt pour la maîtrise durable du parasitisme dans des races spécialisées et sensibles (Boer, Alpine, Saanen...). Les premières hypothèses de mécanismes de résistance ont été formulées (Bambou *et al.*, 2009 ; de la Chevrotière *et al.*, 2011) et mettent en évidence l'originalité du modèle caprin par rapport au modèle ovin.

Adaptation à la chaleur chez le porc

De nombreux travaux réalisés par l'INRA ont montré une meilleure adaptation à la chaleur du porc Créole en comparaison de porc amélioré comme le porc Large White. Cette meilleure adaptation aux conditions tropicales se caractérise en particulier par un seuil de sensibilité plus élevé à une brusque élévation de la température ambiante (Renaudeau, 2005). De plus, le porc Créole est capable de consommer de l'aliment au cours des périodes les plus chaudes de la journée (Gourdine *et al.*, 2006). Actuellement, la recherche des zones du génome impliquées dans le déterminisme de l'aptitude à tolérer la chaleur est en cours.

Des outils existent pour mieux exploiter et valoriser les races animales locales.

Les races animales locales ont mis des siècles pour développer des aptitudes originales. Elles représentent un réel atout pour la production animale en milieu tropical, grâce au niveau de productivité qu'elles permettent d'obtenir. Elles constituent des ressources génétiques précieuses qu'il convient de préserver et de valoriser dans les systèmes d'élevage locaux. Des travaux de recherche appliquée permettent de proposer des solutions techniques pour les exploiter au mieux.

Préservation des ressources génétiques en fermes, en station expérimentale et cryoconservation.

Différentes solutions existent pour préserver les ressources génétiques animales, depuis le maintien *in situ* de troupeaux de production dans des exploitations, jusqu'à la cryoconservation de semences ou d'embryons congelés, pour les besoins du futur. Ces deux voies complémentaires sont mises en œuvre actuellement dans les races Créoles, et la gestion de ces populations fait l'objet d'étroites collaborations entre les professionnels et la recherche (Mandonnet *et al.*, 2006 ; Gunia *et al.*, 2010b ; Naves *et al.*, 2006 ; Vertueux *et al.*, 2006).

Tout d'abord, des associations d'éleveurs ont été mises en place pour la préservation et la promotion des races locales. Ainsi, trois organismes de sélection ont été agréés en 2008, basé sur des associations d'éleveurs créées en fin du 20^e siècle : Ovin Martinik, Bovin Créole et zébu Brahman (Naves *et al.*, 2009b). Ces programmes font également appel à des « troupeaux pépinières » maintenus dans les installations expérimentales de l'INRA, avec une gestion rigoureuse des accouplements et de la consanguinité. Ces troupeaux assurent le maintien de noyaux de sélection élevés en conditions contrôlées, et la diffusion de reproducteurs de qualité reconnue. Egalement, des techniques de cryoconservation sont mises en œuvre par l'INRA chez les races bovine, caprine et porcine Créole, afin de conserver des stocks de semences d'insémination artificielle, représentatifs de ces populations, et ayant valeur patrimoniale (Naves *et al.*, 2010).

Tableau 2 : Troupeaux pépinières et cryoconservation des races Créole

	Femelles adultes	nb moyen de générations connues et consanguinité (%)	Noyau	Réserve Génétique cryoconservée
Bovin Créole	90 vaches	3 - < 1%	ouvert	8000 doses IA / 21 pères
Chèvre Créole	250 chèvres	12 - 2.3 %	Fermé	256 embryons / 16 donneurs 2500 doses IA / 32 boucs
Ovin Martinik	150 brebis	18 - 1.6 %	Ouvert	
Cochon Créole	25 truies	16 - 13 %	Ouvert	En cours

Mise en œuvre de programmes de sélection des ruminants allaitants.

En plus de leur implication dans la préservation des races, les Organismes de Sélection sont aussi en charge de la mise en œuvre de programmes de sélection. Ces programmes s'inspirent des schémas de sélection des ruminants producteurs de viande en France, en les adaptant au contexte local (Naves *et al.*, 2000). Ils utilisent ainsi les outils d'amélioration génétique qui ont fait leurs preuves dans les programmes de sélection en France, pour lesquelles des mises au point spécifiques ont été réalisées dans les races locales (Naves *et al.*, 2001b, 2005b).

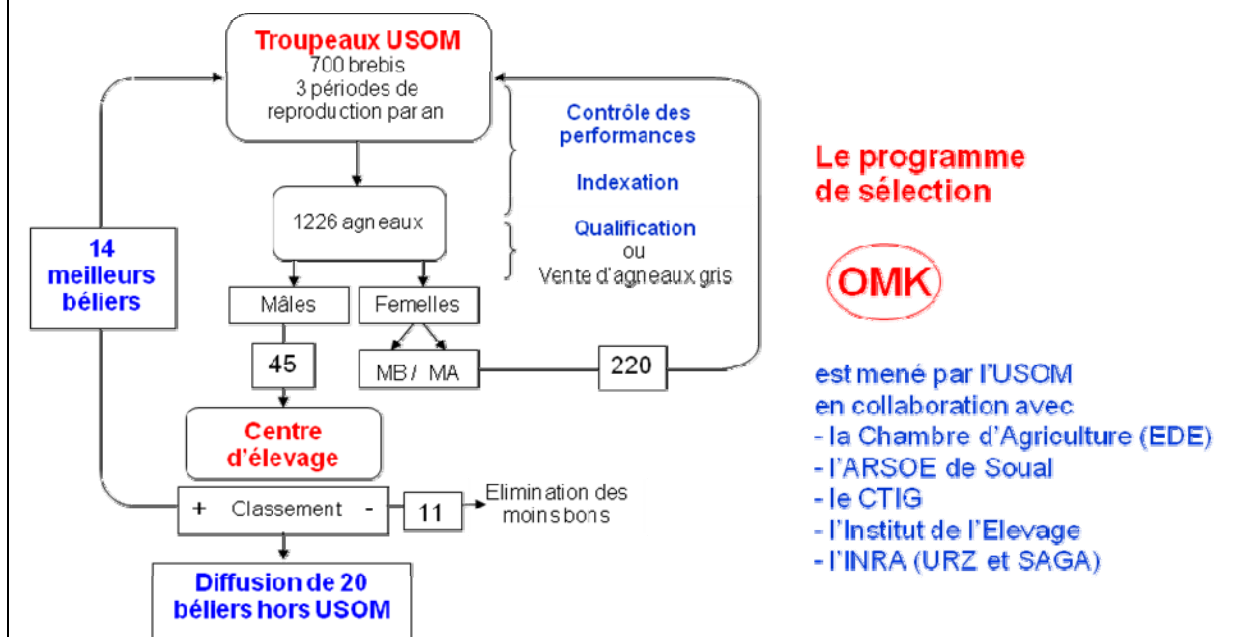
Tableau 3 : Programmes d'amélioration génétique des ruminants dans les DFA

Race	Ovin Martinik	Bovin Créole	Zébu Brahman	Chèvre Créole
Localisation	Martinique Guadeloupe	Guadeloupe	Martinique, Guyane	Guadeloupe
Début de l'organisation	1983	1995	2000	2008
Organisme de Sélection (agréés en 2008)	Union pour la Sélection de l'Ovin Martinik	Sélection Créole	Union des Eleveurs de Bovins Brahman	
Autres organisations				CABRICOOP
Base de sélection	800 brebis 10 élevages	1000 vaches 50 élevages	2000 vaches 15 élevages	500 chèvres 5 élevages

Les objectifs de sélection sont en premier lieu d'améliorer les aptitudes de croissance et de production de viande, tout en maintenant les qualités de reproduction et les aptitudes d'adaptation (Naves *et al.*, 2006, Vertueux *et al.*, 2006). Depuis peu, un programme d'amélioration génétique a également été initié pour la chèvre Créole de Guadeloupe, programme qui intègre la résistance au parasitisme interne parmi les objectifs de sélection (Mandonnet *et al.*, 2006 ; Gunia *et al.*, 2011b).

Encadré 3 : Le mouton Martinik : un modèle de programme concerté d'amélioration génétique.

Le mouton Martinik a bénéficié dès 1993 de la mise en place d'un programme de sélection basé sur sept élevages privés regroupés au sein d'un Organisme de Sélection (Union pour la Sélection de l'Ovin Martinik) agréé par le Ministère de l'Agriculture. Mené en collaboration entre les différents partenaires de la filière génétique en France, il permet d'approvisionner les éleveurs des DOM en animaux reconnus de la race, et évalués sur leurs résultats obtenus en contrôle de performances. (Vertueux *et al.*, 2006 ; Leimbacher *et al.*, 2010)



Valorisation économique, basée sur des produits de qualité reconnue.

Des travaux menés récemment sur la qualité des produits dans les races locales mettent en lumière des caractéristiques qui pourraient être valorisées dans des démarches de signes de qualité. Ces travaux menés par l'INRA en partenariat avec les professionnels, l'UAG et le PARM s'appuient en premier lieu sur une approche bio-technique, visant à décrire de manière objective les facteurs de variation des critères qualitatifs des produits animaux (Naves *et al.*, 2009a).

Ils ont d'ores et déjà permis de définir des modèles d'alimentation adaptés pour les porcs Créole, et valorisant les ressources alimentaires locales pour la production de viande (Xandé *et al.*, 2009a et b). Des références ont également été obtenues sur la qualité des produits chez les cabris Créoles, les ovins Martinik ou le bovin Brahman, en fonction de différents modes d'alimentation (Archimède *et al.*, 2008 ; Liméa *et al.*, 2009 ; Régina *et al.*, 2009).

La poursuite de ces travaux sur la qualité des produits des animaux de race locale, devrait permettre de définir des conditions de production et d'exploitation permettant une meilleure valorisation des produits, ainsi qu'à définir les critères pour démarquer ces produits en vue d'une démarche de certification (Verrier *et al.*, 2005).

Encadré 4 : le porc Créole alimenté à la canne à sucre produit une viande de qualité.

Le porc Créole placé en élevage intensif n'atteint pas le niveau de performances zootechniques des porcs de type Large-White. Il garde cependant toute sa place dans des systèmes de polyculture-élevage, où il peut valoriser de nombreuses ressources alimentaires locales. Ainsi, l'utilisation de la canne à sucre comme source d'apport énergétique, complétement avec du tourteau de soja, a été étudiée pour alimenter des porcs Créoles (Xandé *et al.*, 2007). Les travaux montrent que la croissance, la qualité de la carcasse et la qualité de la viande varient suivant la forme de distribution (canne broyée ou jus de canne). Le mode d'alimentation à base de canne broyée se traduit par une croissance plus faible qu'avec un régime conventionnel (200 g/j vs. 650 g/j), mais par une qualité de la viande fraîche et de la viande transformée en jambon sec comparables au régime à base de concentré du commerce. En revanche, le régime à base de jus de canne permet d'obtenir de bonnes performances de croissance (550 g/j), ainsi qu'une carcasse plus grasse, se traduisant par une bonne jutosité et un marbré et un persillé intéressants de la viande transformée en jambon sec. Cette étude suggère que le porc Créole peut atteindre de bonnes performances de croissance, associées à une bonne qualité technologique et organoleptique de la viande avec un régime adapté à base de canne à sucre. D'autres travaux sont en cours pour compléter notre connaissance de différentes ressources alimentaires pour les porcs Créoles.

Conclusion

Les références accumulées sur les races animales locales mettent en lumière leur originalité, liée à leur histoire, à la sélection naturelle et à leur système d'élevage. Ces connaissances sont riches d'enseignement pour comprendre les mécanismes d'adaptation au milieu tropical. Les races locales représentent également un patrimoine d'une valeur inestimable du fait de leur potentiel productif. Des solutions existent pour les exploiter au mieux dans les systèmes d'élevage locaux.

Références bibliographiques

- Alexandre G., Mahieu M., Aumont G., 2001. Productivité des ovins et des caprins de race locale élevés dans des conditions semi-intensives aux Antilles françaises. *Bulletin d'Information sur les Ressources Génétiques Animales* 29, 49-59
- Alexandre G., Asselin de Beauville S., Bienville Y., Shitalou E., 2003. La chèvre multifonctionnelle dans la société antillaise. *Ethnozootecnie* 70, 35-52
- Alexandre G., Mandonnet N., 2005. Goat meat production in harsh environments. *Small Ruminant Research* 60, 53-66.
- Alexandre G., Leimbacher F., Maurice O., Domarin D., Naves M., Mandonnet N., 2009. Goat farming systems in Martinique: management and breeding strategies. *Trop.Anim. Health Prod.* 41: 635–644
- 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 Ruminant Research* 75, 162-170.
- Bambou J.C., Gonzalez-Garcia E., de la Chevrotière C., Arquet R., Vachery N., Mandonnet N., 2009. Peripheral immune response in resistant and susceptible Creole kids experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Small Ruminant Research* 82, 34-39.
- Barre N., 1997. Les tiques des ruminants dans les Petites Antilles : biologie, importance économique, principes de lutte. *INRA Productions Animales* 10, 111–119.
- Camus E., Barré N., 1990. *Amblyomma variegatum* and associated diseases in the Caribbean: strategies for control and eradication in Guadeloupe. *Parasitologia* 32, 185-193.
- de la Chevrotière C., Bambou J.C., Jaquet P., Mandonnet N., 2011. Genetic parameters of IgA and IgE responses against *Haemonchus contortus* in Creole goats under natural mixed infection. *Veterinary Parasitology* (accepté sous réserve)

- de la Chevrotière C., Bishop S., Arquet R., Bambou J.C., Schibler L., Amigues Y., Moreno C., Mandonnet N., 2011. Detection of quantitative trait loci for resistance to gastrointestinal nematode infections in Creole goats. *Animal Genetics* (accepté sous réserve)
- Diman J.L., Naves M., Alexandre G., Zébus M.F., 2006. The diversity of ruminant rearing systems in Guadeloupe: positions within the industry and its sanitary regulations. In "Livestock farming systems: product quality based on local resources leading to improved sustainability", EAAP publication n° 118; Eds R,Rubino, L, Sepe, A, Dimitriadou & A,Gibon., 118: 355-360
- Gau D., Naves M., Alexandre G., Shitalou E., Mandonnet N., 2000. Systèmes de production et orientations génétiques en élevage caprin en Guadeloupe. 7th International Conference on goats, Tours, France, 14-20 Mai 2000, 1, 367-370
- Gautier M., Naves M., 2011. Footprints of selection in the ancestral admixture of a New World Creole cattle breed. *Molecular Ecology* 20, 3128-3143
- Ginja C., Penedo M., Melucci L., Quiroz J., Martinez Lopez R., Revidatti M., Martinez-Martinez A., Delgado J.V., Gama L.T., 2010. Origins and genetic diversity of New World Creole cattle: inferences from mitochondrial and Y chromosome polymorphisms. *Animal Genetics*, 41, 128–141.
- Gourdine J.L., Bidanel J.P., Noblet J., Renaudeau D., 2006. Effects of season and breed on the feeding behavior of multiparous lactating sows in a tropical humid climate. *Journal of Animal Science* 84, 469-480.
- Gourdine J.L., Lebrun A., Silou F., 2010. Investigaciones para evaluar diversidad en cerdos criollos de Guadeloupe. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 17, 129-132.
- Gunia M., Mandonnet N., Arquet R., de la Chevrotière C., Naves M., Mahieu M., Alexandre G., 2010a. Production systems of Creole goat and their implications for a breeding programme. *Animal* 4, 2099-2105
- Gunia M., Mandonnet N., Alexandre G., Naves M., Phocas F., 2010b. Contribution of research to a breeding programme for Creole goat in Guadeloupe. Conference "Sustainable Animal Production in the Tropics", Gosier, Guadeloupe (FWI), 14-18 november, 2010
- Gunia M., Phocas F., Arquet R., Alexandre G., Mandonnet., 2011a. Genetic parameters for weight, reproduction and parasitism resistance traits in Creole goat. *Journal of Animal Sciences* (sous presse) doi :10.2527/jas.2011-3872.
- Gunia M., Mandonnet N., Arquet R., Alexandre G., Gourdine J.L., Naves M., Angeon V., Phocas L., 2011b. Economic values of weight, reproduction and parasite resistance traits for Creole goat breeding goal. *Animal* (soumis).
- Hoffman I. 2010. Climate change and the characterization, breeding and conservation of animal genetic resources. *Animal Genetics* 41 (S1), 32-46
- Kosgey I.S., Baker R.L., Udo H.M.J., Arendonk J.M., 2006. Successes and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. *Small Ruminant Research* 61, 13–28
- Le Gal O., Planchenault D., 1993. Utilisation des races caprines exotiques dans les régions chaudes. *Contraintes et intérêts (CIRAD-EMVT)*, p 261.
- Leimbacher F., Alexandre G., Mahieu M., Naves M., Mandonnet N., 2010. The Martinik Hair Sheep : a high potential breed to produce mutton in the Tropics. 8ème Conférence Mondiale Mérinos 2010, Rambouillet France, 3-5 mai 2010.
- Liméa L., Gobardham J., Gravillon G., Nepos A., Alexandre G., 2009. Growth and carcass traits of Creole goats under different pre-weaning, fattening and slaughter conditions. *Trop. Anim. Health Prod.* 41, 61-70
- Liron J., Bravi C., Mirol P., Peral-Garcia P., Giovambattista G., 2006. African matrilineages in American Creole cattle: evidence of two independent continental sources. *Animal Genetics* 37, 379–382.
- Lucero C., Guintard C., Betti E., Mallard J., 2010: Origine et évolution des races bovines Créoles (*Bos taurus*) de Colombie. *Revue Méd. Vét.* 161, 485-493.
- Maillard J.C., Maillard N., 1998. Historique du peuplement bovin et de l'introduction de la tique *Amblyomma variegatum* dans les îles françaises des Antilles: synthèse bibliographique. *Ethnozootecnie* 61, 19-36

Mandonnet N., Alexandre G., Naves M., Asselin-de-Beauville S., 2006. Sauvegarde et sélection de la population caprine Créole en Guadeloupe. 13eme Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, décembre 2006, 259.

Mandonnet N., Menendez-Buxadera A., Arquet R., Mahieu M., Bachand M., Aumont G., 2006. Genetic variability in resistance to gastrointestinal strongyles during early lactation in Creole goats. *Animal Science* 82, 283-287.

Mariante A.S., Cavalcante N., 2006. *Animals of the Discovery: Domestic Breeds in the History of Brazil*, Embrapa Ed., 2nd ed., Brazil, 274 pp

Menendez Buxadera A., Alexandre G., Mandonnet N., Naves M., Aumont G., 2003. Direct genetic and maternal effects affecting litter size, birth weight and preweaning losses in Creole goats of Guadeloupe. *Animal Science* 77, 363-369

Miretti M., Dunner S., Naves M., Contel E., Ferro J. 2004. Predominant African-derived mtDNA in Caribbean and Brazilian Creole cattle is also found in Spanish cattle (*Bos taurus*). *Journal of Heredity* 95, 450-453

Mirkena T., Duguma G., Haile A., Tibbo M., Okeyo A, Wurzinger M., Solkner J., 2010. Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review. *Livestock Science* 132, 1-12.

Naves M., Vallée F., Barré N., 1993. Observations on a dermatophilosis outbreak in Brahman cattle in Guadeloupe. Description, epidemiological and economical aspects. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 46, 297-302.

Naves M., Leimbacher F., Alexandre G., Mandonnet N., 2000. Development of animal breeding strategies for the local breeds of ruminants in the French West Indies. In : S. Galal, J Boyazoglu, K. Hammond (eds), *Workshop on Developing Breeding Strategies for Lower Input Animal Production Environments*, Bella, Italy, September 22-25, 1999, ICAR Technical Series n°3, 379-385.

Naves M., Alexandre G., Leimbacher F., Mandonnet N., Menendez Buxadera A., 2001a. Le point sur les programmes de gestion des ressources génétiques chez les espèces de ruminants dans la Caraïbe. *INRA Production Animale* 14, 181-192

Naves M., Menendez Buxadera A., Alexandre G., Mandonnet N. 2001b. Etude comparative sur la méthodologie d'estimation des poids à âge type avant sevrage appliquée aux caprins Créoles producteurs de viande. *Rev Elev. Méd. Vét. Pays trop.* 54, 81-87

Naves M., 2003. *Caractérisation et gestion d'une population bovine locale de la zone tropicale: le bovin Créole de Guadeloupe*. Thèse de l'INA Paris Grignon, 283 pp

Naves M., Laloe D., Goudarzi K., Debus A., 2005a. Relaciones genéticas entre el bovino criollo de Guadeloupe y otras razas por marcadores bioquímicos. *Archivos de Zootecnia* 54, 385-394

Naves M., Leudet O., Bleubar S., Marinely H., Vertueux C., Letellier O., Caminade J.L., 2005b. Mise en œuvre du contrôle de performances bovins allaitants dans les Départements d'Outre Mer. 12ème Rencontres Recherche Ruminants, 7-8 décembre 2005, Paris (France)

Naves M., Farant A., Barclais S., 2006. Gestion de la population bovine Créole de Guadeloupe: articulation entre la recherche et les organisations professionnelles. 13ème Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, décembre 2006, 263

Naves M., Gourdine J.L., Xandé, X., Mandonnet N., Regina F., Hiol A., Alexandre G., 2009a. Contribution of creole breeds to quality assurance schemes: valuation of local resources in the meat sector in French West Indies. SOQRAL final meeting, Corte, October 26-27 2009

Naves M., Leimbacher F., Alexandre G., Jaquot M., Fontaine O., Mandonnet N., 2009b. Etat des lieux et perspectives des programmes d'amélioration génétique des ruminants dans les départements d'Outre Mer. 16èmes Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, 2-3 décembre 2009, 283-286

Naves M., Arquet R., Farant A., Quenais F.X., Gourdine J.L., Mandonnet N. 2010. Management of local genetic resources by in situ and ex situ methods for research and breeding purpose. Conference "Sustainable Animal Production in the Tropics", Gosier, Guadeloupe (FWI), 14-18 november, 2010

Pépin L., 1994. Recherche de polymorphisme génétique chez les caprins. Applications à l'étude de la diversité des populations, au contrôle de filiation et à la résistance génétique à la cowdriose. Thèse Paris XI, 139 pp.

- Régina F., Eugene S., Rinna R., Gauthier V., Archimède H., Alexandre G., 2009. Qualités de la viande de bovin en Martinique selon leur génotype et leur mode d'alimentation. 16èmes Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, 2-3 décembre 2009, 155
- Renaudeau D., 2005. Effects of short-term exposure to high ambient temperature and relative humidity on thermoregulatory responses of European (Large White) and Caribbean (Creole) restrictively fed growing pigs. *Animal Research* 54, 81-93.
- SanCristobal M., Chevalet C., Haley C.S., Joosten R., Rattink A.P., Harlizius B., Groenen M.A.M., Amigues Y., Boscher M.Y., Russell G., Law A., Davoli R., Russi V., Désautés C., Alderson L., Fimland E., Bagga M., Delgado J.V., Vega-Pla J.L., Martinez A.M., Ramos M., Glodek P., Meyer J.N., Gandini G.C., Matassino D., Plastow G.S., Siggins K.W., Laval G., Archibald A.L., Milan D., Hammond K., Cardellino R., 2006. Genetic diversity within and between European pig breeds using microsatellite markers. *Animal Genetics* 37, 189-198
- Verrier E., Tixier Boichard M., Bernigaud R., Naves M., 2005. Conservation and value of local livestock breeds: usefulness of niche products and/or adaptation to specific environments. *Animal Genetic Resources Information* 36, 21-31
- Vertueux C., Mandonnet N., Leimbacher F., Antoine S., Domarin D., Naves M., 2006. Potentiel de production du mouton Martinik : une contribution possible à l'intensification de l'agriculture caribéenne. 13eme Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, décembre 2006, 262
- Xande A., 1999. Animal and quality of life in traditional society in the Caribbean islands. *Livestock Production Science* 59, 137-143
- Xandé X., Despois E., Renaudeau D., Gourdine J.L., Archimède H., 2007. Evaluation des effets d'une alimentation à base de canne à sucre sur les performances et la qualité de la carcasse des porcs Créoles. *Journées Recherche Porcine* 39, 231-238
- Xandé X., Despois E., Giorgi M., Gourdine J.L., Archimède H., Renaudeau D., 2009a. Influence of sugar cane diets and a high fibre commercial diet on growth and carcass performance in local caribbean pigs; *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 22, 90-98
- Xandé X., Mourot J., Archimède H., Gourdine J.L., Renaudeau D., 2009b. Effect of sugarcane diets and a high fibre commercial diet on fresh meat and dry-cured ham quality in local Caribbean pigs. *Meat Science* 82, 106-112.
- Zebus M.F., Alexandre G., Diman J.L., Paul J.L., Despois E., Phaeton E., 2005. Diversité des élevages porcins en Guadeloupe: première évaluation technico-économique. *Journées de la Recherche Porcine* 37, 407-412.