



HAL
open science

Systèmes de production valorisant des ressources locales en production porcine en milieu tropical

Jean-Luc Gourdine, David Renaudeau, Xavier Xandé, Carole Regnier,
Caroline Anais, Gisèle Alexandre, Harry Archimède

► To cite this version:

Jean-Luc Gourdine, David Renaudeau, Xavier Xandé, Carole Regnier, Caroline Anais, et al.. Systèmes de production valorisant des ressources locales en production porcine en milieu tropical. CIAG 2011 Carrefours de l'innovation agronomique, Nov 2011, Lamentin, Guadeloupe, France. 220 p. hal-02748376

HAL Id: hal-02748376

<https://hal.inrae.fr/hal-02748376>

Submitted on 3 Jun 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Systèmes de production valorisant des ressources locales en production porcine en milieu tropical

Gourdine J.-L.¹, Renaudeau D.¹, Xandé X.², Régnier C.¹, Anaïs C.³, Alexandre G.¹, Archimède H.¹

¹: INRA, Unité de Recherches Zootechniques, UR143, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe

²: EPLEFPA, Etablissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricoles de la Guadeloupe, 97122 Baie-Mahault, Guadeloupe

³: INRA, Plateforme Tropicale d'Expérimentation Animale, UE2294, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe

Correspondance : Jean-Luc.Gourdine@antilles.inra.fr

Résumé

La production porcine antillaise est assurée à la fois par des élevages spécialisés de type industriel et par des systèmes alternatifs dépendants fortement de la biodiversité disponible dans leur environnement. Ces derniers systèmes se caractérisent principalement par la présence de plusieurs productions (végétales et élevages) et ils sont des supports de l'innovation, en matière de valorisation des ressources locales. Les travaux de l'INRA et de ses partenaires sur l'utilisation des ressources locales en production porcine peuvent contribuer au développement de la production en Martinique et en Guadeloupe. A partir des principaux acquis de l'INRA sur la caractérisation des systèmes existants, de la valeur alimentaire des sources énergétiques (banane, canne-à-sucre, tubercules, racines) et des sources azotées (feuilles de tubercules et de racines, légumineuses), et la caractérisation du porc local, le porc Créole, des systèmes de production de porcs valorisant les ressources locales sont proposées.

Mots-clés : ressources locales, biodiversité, porc, milieu tropical

Abstract: Production systems valorizing local resources in pig production in tropical areas

The pig production in the French West Indies is ensured by both types of farms: specialized industrial systems based on imported feed and breeds and alternative systems which are deeply dependent on biodiversity available in their environment. The latest systems are mainly characterized by the presence of several productions (vegetable and livestock) and they are carriers of innovation in valorization of local resources. The results from INRA and its partners on the use of local resources in pig production may contribute to the development of pig production in Martinique and Guadeloupe. Based on our knowledge of existing systems, nutritional value of energy sources (banana, sugar cane, tubers and roots) and nitrogen sources (leaves of root or tuber, legumes), and characterization of local pig breed, the Creole pig, we proposed some examples of pig production systems based on the utilization of local resources.

Keywords: local resources, biodiversity, pig, tropical area

Introduction

Dans les régions tropicales comme les Départements Français d'Amérique (DFA), la production porcine est assurée à la fois par des élevages que nous qualifierons de « spécialisés » de type industriel, reposant sur l'utilisation d'un nombre limité de races exotiques et d'aliments importés, et par une grande diversité de petits élevages porcins appartenant à des systèmes agricoles mixtes où cultures et

élevages sont imbriqués (FAO, 2009). Ces petits élevages, que nous qualifierons de systèmes « alternatifs », sont des acteurs essentiels du développement rural, d'un point de vue économique mais aussi social et culturel (Alexandre *et al.*, 2010). Ils dépendent fortement de la biodiversité disponible dans leur environnement. Dans les régions tropicales, et singulièrement dans les DFA, il existe différentes ressources animales (FAO, 2007) et végétales (Preston, 2006), souvent peu exploitées. Par leur mise en valeur, notamment dans des ateliers de production porcine, ces ressources locales peuvent contribuer à l'utilisation durable de la biodiversité.

L'objectif de cet article est de montrer sur la base des résultats des travaux de recherches menés par l'INRA et ses partenaires, comment les ressources végétales et animales locales peuvent être valorisées dans des systèmes alternatifs de production de porcs.

1. Panorama des systèmes porcins valorisant les ressources locales dans les départements français d'Outre-Mer

Une diversité de systèmes de production

Les DFA et plus généralement les régions tropicales, se caractérisent par une grande diversité de systèmes de production porcine. De ce fait, il est difficile de caractériser précisément les systèmes porcins valorisant les ressources locales. Néanmoins, on peut distinguer des caractères communs par opposition aux élevages porcins « spécialisés ». Globalement, dans les systèmes utilisant les ressources locales, l'atelier porcin est de petite taille (moins de 10 truies), et il ne constitue qu'une des activités agricoles assurées par l'exploitation agricole (EA), permettant d'assurer un complément de revenu. Il convient de noter que contrairement aux élevages « spécialisés », le moteur principal de ces systèmes mixtes réside davantage dans l'optimisation des productions végétales et animales présentes sur l'EA, en améliorant les complémentarités entre les ressources végétales et les élevages (Dedieu *et al.*, 2011), que dans l'amélioration pure et simple des performances zootechniques. De ce fait, pour avoir une évaluation multicritère de ces types de systèmes de production porcine, il convient d'évaluer l'ensemble de l'EA au lieu de se cantonner à un atelier en particulier. La Figure 1 illustre de manière schématique le fonctionnement d'une exploitation agricole de type polyculture-élevage, où la partie végétale non commercialisée est valorisée par les animaux d'élevage qui contribuent par leurs déjections à enrichir le sol et à réduire l'apport d'engrais. Des études de caractérisation des systèmes mixtes sont actuellement en cours dans le cadre d'un partenariat INRA – Lycée Agricole – Chambre d'Agriculture (Stark *et al.*, 2010).

Des enquêtes auprès des éleveurs en Guadeloupe ont montré que les élevages porcins correspondent à une diversité de type d'éleveurs, de situations socio-économiques et d'objectifs de production (Zébus *et al.*, 2001 & 2005). Les systèmes porcins valorisant les ressources locales se différencient entre eux principalement par le nombre de truies et le système d'alimentation (Tableau 1). Il faut souligner que la charge de travail et la valeur ajoutée présentées dans le Tableau 1 sont à relativiser en raison du faible nombre d'élevages enquêtés. Comparés aux élevages de type industriel, ces systèmes sont détenus par des éleveurs non spécialisés qui s'appuient sur la force de travail et les ressources de leur EA et de leur réseau de relations pour l'approvisionnement en animaux (porcelets ou reproducteurs) et pour la commercialisation.

En général, la conduite de la reproduction pour les naisseurs ou la gestion de l'engraissement pour les engraisseurs sont programmées de manière à satisfaire au moins la demande de viande porcine aux alentours du mois de Juin et de Décembre. En comparaison aux porcheries « spécialisées », ces systèmes utilisent à la fois des races européennes comme le porc Large White, des races locales, comme le porc Créole ou des animaux croisés. Les performances zootechniques observées sont plus faibles que celles obtenues en système « spécialisé ». Sur la base des données d'enquête (Gourdine *et*

al., 2010), le gain de poids moyen entre le sevrage et l'abattage est environ entre 150 et 300 g/j. Les gains de poids moyen correspondants obtenus en systèmes « spécialisés » sont dans une fourchette de 400 à 700 g/j. Ces différences de production entre systèmes sont principalement liées à des logiques et objectifs de production différents. L'une vise à produire en limitant les intrants par une optimisation globale de l'EA dans laquelle l'atelier porcin ne constitue qu'un élément. L'autre, le système « spécialisé », vise à une maximisation des performances des animaux.

Figure 1 : Principe de fonctionnement d'un système polyculture-élevage.

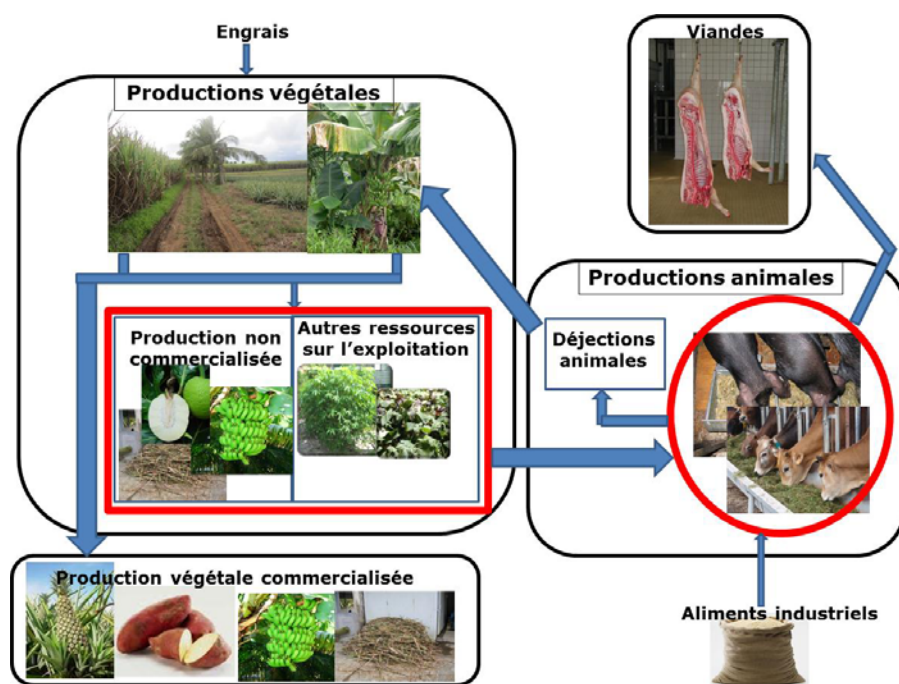


Tableau 1 : Exemple de systèmes d'élevages porcins identifiés en Guadeloupe, utilisant des ressources locales et comparaison avec l'élevage spécialisé (adaptée de Zebus *et al.*, 2005).

	Elevages spécialisés	Elevages valorisant les ressources locales		
		Elevage « banane produite »	Elevage « banane achetée »	Engraisseur traditionnel
Nb exploitations enquêtées	3	2	5	3
Nombre de truies	19 à 76	2 à 5	3 à 10	4 porcs/an
Achats d'aliments concentrés	Elevé	Moyen	Faible	Faible
Alimentation locale	Néant	Bananes produites	Bananes achetées	Variées
Races	Européens	Européens ou croisés	Croisés	Croisés ou Créoles
Main d'œuvre	50 h / truie / an	160 h / truie / an	110 h / truie / an	125 h / 4 porcs/ an
Valeur ajoutée	480 €/truie/an	2740 €/truie/an	1070 €/truie/an	152 €/porc/an

Au-delà des aspects économiques, les systèmes alternatifs contribuent au maintien de la biodiversité, de l'agriculture familiale ou paysanne et de la valorisation des pratiques patrimoniales, support de l'innovation. Par ailleurs, ces systèmes sont flexibles en raison de la multifonctionnalité des animaux

(producteurs de viande, de fertilisants pour le sol, labour, ..) et de la présence de plusieurs spéculations (Figure 1). Ces caractéristiques leur confèrent des qualités de résilience qui leur permettent d'être moins sensible aux perturbations et de se pérenniser malgré des politiques de développement profitant davantage aux systèmes « spécialisées » (Alexandre et Mandonnet, 2011). Les demandes et les attentes de ces types d'éleveurs vis-à-vis de la recherche sont nombreuses et diverses (Lebrun, 2009). Il peut s'agir aussi bien des demandes d'amélioration de la qualité de la carcasse ou de formulation de rations locales.

Les ressources alimentaires utilisées

Dans les systèmes utilisant des aliments locaux, les porcs sont principalement nourris avec les coproduits ou résidus de récolte non directement utilisés pour l'alimentation humaine. Ce sont principalement les écarts de triage de banane, les résidus maraîchers, les fruits et la canne à sucre (Zebus *et al.*, 2005 ; Gourdine *et al.*, 2010). De fait, la composition de la ration à base de produits locaux n'est pas constante. Elle est largement tributaire de la disponibilité, de la quantité et de la qualité des produits récoltés. Dans certains de ces systèmes, il peut donc avoir un caractère « saisonnier » de la ration. Ces aliments sont complétés avec de l'aliment de l'agro-industrie (farine de riz ou aliments industriels complets) pour corriger les carences en protéines et en énergie. La part d'aliment de l'agro-industrie varie selon les capacités financières et les objectifs de production des éleveurs. Ainsi, la quantité de viande porcine produite dans ces élevages dépend de la qualité et de la quantité de nourriture fournie quotidiennement aux animaux et particulièrement de l'investissement financier alloué à la complémentation alimentaire provenant de l'agro-industrie.

Dans les systèmes porcins antillais « spécialisés », l'alimentation représente environ 60% des coûts de l'entreprise (Ernatus, 2009). En revanche, la part de l'alimentation commerciale étant moindre dans les systèmes alternatifs, les intrants pèsent moins sur la structure des coûts, contrairement à la main-d'œuvre (Tableau 1). Dans les élevages porcins « spécialisés », le besoin de recherche de solution pour réduire le coût alimentaire et l'impact sur l'environnement est important (Renaudeau *et al.*, 2011). En revanche, dans les systèmes alternatifs, l'enjeu majeur de l'atelier d'élevage est davantage dans l'optimisation de l'utilisation des ressources locales, permettant une réduction de la part des produits d'importation dans l'EA, tout en maintenant de bonnes performances zootechniques. Les travaux de recherche réalisés par l'INRA permettent de proposer des sources d'innovations permettant une meilleure valorisation des ressources locales, végétales et animales, en production porcine.

2. Potentialités des ressources végétales et animales locales

Les ressources végétales locales

Caractéristiques d'une bonne ration alimentaire pour le porc

Une ration journalière de qualité doit permettre de couvrir les besoins du porc en énergie (via les sources énergétiques), en protéines (via les sources azotées), en minéraux et vitamines pour que l'animal se maintienne en vie (besoins d'entretien) et pour assurer convenablement sa production (de lait pour la truie allaitante, de viande pour les porcs en croissance) ou sa capacité de reproduction (verrat et truie). De ce fait, une ressource alimentaire ne peut être appréciée qu'au travers de sa complémentarité et des éventuelles interactions avec les autres ressources composant la ration.

Caractéristiques des ressources végétales locales pour l'alimentation porcine

Il y a une diversité de ressources végétales disponibles dans les DFA, traditionnellement ou potentiellement valorisables par les porcs. On peut classer ces ressources en deux grandes familles,

les sources énergétiques et les sources azotées. De nombreuses ressources fibreuses comme les légumineuses (ex. *Leucaena verna* spp), les fourrages locaux (feuilles de manioc, de patate, de madère ou dachine, de murier *Morus sp.*, de *Trichanthera gigantea*) sont disponibles en Guadeloupe et en Martinique. Ce sont potentiellement des sources azotées permettant de remplacer une partie du tourteau de soja, ou des farines de poisson dans l'alimentation porcine (Regnier, 2011). Contrairement aux pois tropicaux, elles présentent l'avantage de ne pas rentrer en compétition avec l'alimentation humaine. En revanche, les feuilles et fourrages d'arbres tropicaux ont l'inconvénient de contenir de nombreux facteurs antinutritionnels (fibres insolubles et métabolites secondaires) qui réduisent fortement leur valeur alimentaire. L'ingestion et la digestibilité de ces ressources s'améliorent si un traitement technologique comme l'ensilage ou le séchage est réalisé. Pour obtenir de bonnes performances de croissance comparables à celles obtenues avec des aliments commerciaux concentrés, les sources azotées locales comme les feuillages (feuilles de patate, de manioc ou de madère) ne suffisent pas. Il convient de compléter avec un aliment concentré industriel qui permettra d'apporter l'énergie complémentaire et la protéine qui fait défaut. Par contre, les matières premières riches en énergie comme le jus de canne, la banane ou les racines de manioc ou tubercules de patates peuvent constituer la seule source d'énergie de la ration, combinées avec une source de protéines de bonne qualité comme le tourteau de soja (Xandé, 2008 ; Regnier, 2011). En effet, en raison de son profil bien équilibré en acides aminés, le tourteau de soja est un complément en protéine idéal pour une bonne valorisation des ressources locales riches en énergie. En résumé, pour atteindre de bonnes performances avec une ration locale, tel qu'un gain moyen de poids supérieur à 450 g /j, il est possible de substituer les sources énergétiques importées par les ressources locales, mais dans l'état de nos connaissances, il est peu envisageable de remplacer totalement les sources azotées. De plus, le traitement technologique joue un rôle important en termes d'amélioration de l'ingestion de ces ressources locales mais il peut représenter un coût supplémentaire non négligeable.

Tableau 2 : Exemple de rations à base de ressources locales étudiées à l'INRA et performances observées chez des porcs engrais.

	Taux d'incorporation de la ressource locale, % de sec	Consommation moyenne journalière, kg/j		Type génétique et gamme de poids	Gain moyen quotidien, g/j
		Ressources locales, kg/j frais	Totale, kg/j sec		
Aliment de base					
Banane ensilée verte (Le Dividich et Canope, 1973)	47	3,9	1,8	Large White 30-90 kg	429
Banane ensilée mûre (Le Dividich et Canope, 1973)	51	4,3	2,0		404
Banane verte (Le Dividich et Canope, 1973)	52	4,8	1,7		443
Jus de canne + canne broyée (Xandé <i>et al.</i> , 2009b)	72 + 4	11,0 + 0,5	2,5	Créole 30-65 kg	550
Canne broyée (Xandé <i>et al.</i> , 2009b)	52	6,0	1,4		200
Tubercule de patate broyé + farine de feuilles de patates (Regnier, 2011)	61 + 22 ^b	1,0 + 2,5	1,2		500

Les travaux sur l'utilisation des ressources locales en alimentation porcine réalisés par l'INRA (Tableau 2) ont porté principalement sur les produits frais, mais aussi sur leur conservation longue durée (plusieurs mois) en utilisant la technique du séchage (Regnier *et al.*, 2010) ou de l'ensilage (Le Dividich et Canope, 1973 ; Le Dividich et Geoffroy, 1973 ; Archimede et Garcia, 2008). Cependant, des informations sur la comparaison technico-économique et environnementale des performances des animaux entre l'utilisation des aliments en frais, en sec ou ensilés manquent et sont indispensables.

Du fait du réchauffement climatique et de l'impératif de développer une agriculture durable, il devient important d'apprécier l'énergie consommée pour produire de la viande et son impact sur l'environnement. Dans les systèmes porcins, une grande part de l'énergie utilisée est consommée pour produire l'aliment (pour la culture, la récolte, le transport et la transformation). A titre indicatif, en considérant la dépense énergétique liée au système alimentaire, avec un aliment commercial concentré de l'agro-industrie, il faut consommer 14 MJ d'énergie pour produire 1 kg de poids vif de porc Créole. La valeur correspondante dans un système alimentaire à base de jus de canne ou à base de banane est de moitié moins importante (respectivement 7 et de 8 MJ/kg de poids vif).

Les races porcines locales

Dans de nombreuses zones de la Caraïbe, d'Amérique Centrale et d'Amérique du Sud, les porcs d'origine locale sont souvent appelés « Créoles », mais leur origine génétique est différente d'un pays à l'autre (Rinaldo *et al.*, 2000). Le porc Créole de la Guadeloupe et de Martinique (Photo 1) est la résultante des croisements entre des porcs ibériques introduits lors de la colonisation européenne dès le XVI^{ème} siècle et des porcs français (Lauvergne et Canope, 2000). Ces porcs espagnols ont été croisés au fil du temps avec diverses autres races importées, d'abord avec les porcs Normands et Craonnais, et ensuite avec d'autres races comme les races Large Black, Duroc, Large White, et Hampshire.





Photo 1: Porcs Créoles en croissance élevés sur litière bagasse.

En Guadeloupe, la population porcine Créole s'élèverait à environ 1 200 truies-mères (Rinaldo *et al.*, 2003) et elle est en voie de disparition (FAO, 2007). En Martinique, à notre connaissance, la population porcine Créole a quasiment disparu. Le porc Créole est souvent dévalorisé du fait de sa productivité et son gain de poids moins élevés qu'un porc amélioré. Le porc Créole élevé dans les systèmes alternatifs est souvent nourri avec une alimentation non équilibrée, à base de résidus agricoles (sous-alimentation qui est à l'origine de la dénomination de « cochon planche » du porc Créole). Du fait de leurs plus faibles besoins d'entretien qu'un porc Large White (9,6 vs. 12,2 MJ/j en moyenne pour des porcs en croissance (Renaudeau *et al.*, 2006)), les races locales sont moins exigeantes sur la valeur de la nourriture et sont plus aptes à valoriser les rations déséquilibrées. Néanmoins, en améliorant le système alimentaire, des progrès considérables peuvent être obtenus comme le suggèrent les différents travaux menés à l'INRA (Canope et Raynaud, 1981 ; Renaudeau *et al.*, 2003 ; Xandé, 2008 ; Regnier, 2011). En effet, dans de bonnes conditions alimentaires, il est capable d'atteindre de bonnes performances (Tableau 3) relativement à un porc non sélectionné, avec des gains de poids entre le

post-sevrage et l'abattage de l'ordre de 650 à 700 g/j, comparables aux races locales françaises comme le porc Gascon ou le porc Basque.

Tableau 3 : Performances des porcs Créoles et des porcs Large White élevés en station expérimentale tropicale (INRA-PTEA) dans des conditions alimentaires non restrictives à base d'aliment industriel concentré.

	Porc Créole 	Porc Large White 
Poids vif adulte des truies, kg ¹	200	320
Nombre de porcelets sevrés/truie productive/an ¹	18,4	19,8
Nombre de porcelets sevrés par portée ¹	7,6	8,4
Gain de poids, g/j ²	580	850
Indice de consommation ²	3,2	2,6
Poids à l'abattage, kg ³	60	90
Age à l'abattage, j ³	147	151
Rendement de carcasse, % ³	81	83
Taux de muscle, % ³	43,2	54,8
Poids carcasse, kg carcasse porc / kg de truie mère	4,5	4,6



¹ Performances moyennes observées sur 47 truies Créoles et 207 truies Large White (Gourdine, 2006)

² Performances de croissance observées sur 32 porcs Créoles entre 32 et 63 kg et sur 31 porcs Large White entre 45 et 94 kg (Renaudeau *et al.*, 2003)

³ Performances de carcasse observées sur 32 porcs Créoles et sur 31 porcs Large White (Renaudeau *et al.*, 2005)

De nombreux travaux réalisés par le centre INRA des Antilles et de la Guyane ont permis de caractériser la qualité de la viande fraîche du porc Créole en comparaison du porc Large White (Deprès *et al.*, 1992 ; Renaudeau et Mourot, 2007), ou la qualité de la viande fraîche ou transformée en jambon sec du porc Créole en comparant différents régimes alimentaires. Quels que soient les travaux, les indicateurs de qualité gustative du porc Créole (Tableau 4), à l'image du porc ibérique, constituent un argument de poids pour le développement d'un marché de niche.

Tableau 4 : Qualité de la viande du porc Créole comparée au porc Large White (adapté de Renaudeau *et al.* (2005) et Xande *et al.* (2009a)).

	Porc Créole 	Porc Large White 
Qualité technologique		
Transformations (consistance)	+++	+
Conservation (oxydation)	+++	+
Qualité organoleptique: Flaveur	+++	+
Qualité nutritionnelle : profil en acides gras essentiels	+	+++

Le porc Créole est aussi bien connu pour sa tolérance à la chaleur. 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 que pour le porc Large White (Renaudeau, 2005) et également une plus grande capacité à consommer de l'aliment au cours des périodes les plus chaudes de la journée (Gourdine *et al.*, 2006). Une expérimentation sur le déterminisme génétique de la tolérance à la

chaleur chez le porc est en cours à l'INRA. Ces recherches s'appuient sur un dispositif expérimental utilisant à la fois des porcs Créoles et des porcs Large White.

Plus généralement, le choix des animaux d'élevage doit être en adéquation avec les systèmes d'élevage en place. Le choix des races porcines à élever ne devrait pas seulement se baser sur des critères de productivité, mais aussi sur la qualité de la viande, la rusticité de l'animal, la qualité maternelle de la truie ou le désir de maintenir la biodiversité, de préserver des caractères d'adaptation intéressants (Naves *et al.*, 2011).

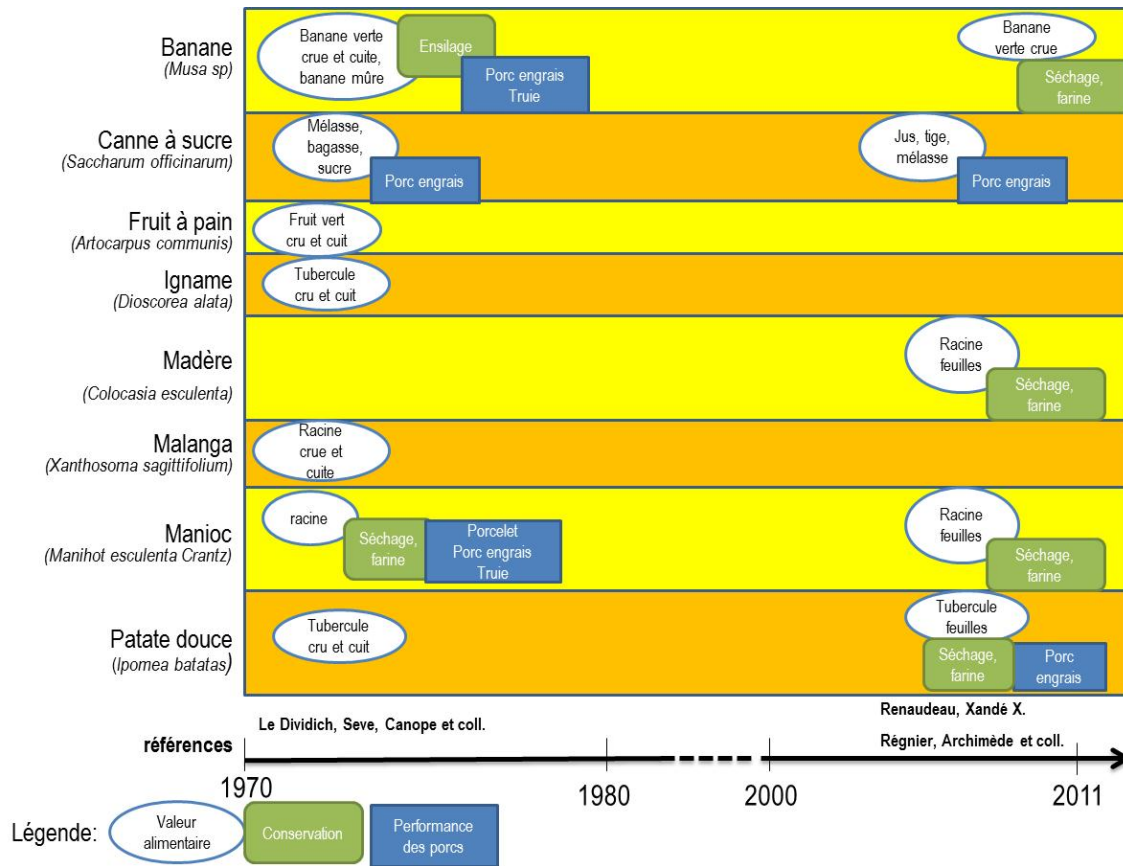
3. Optimiser le fonctionnement des systèmes de production porcine à base de ressources locales

Les objectifs de production de l'éleveur, et conjointement de son atelier porcin devraient être dimensionnés principalement selon la quantité de ressources locales disponibles sur son exploitation pour alimenter les animaux, sa capacité de travail, notamment pour la fabrication de la ration, et sa capacité financière pour l'achat des intrants (complémentation énergétique et protéique, produits vétérinaires, technologies pour traiter les matières premières, animaux ...). Pratiquement, la composition en matières premières de la ration formulée à la ferme n'est pas constante, elle dépend de la disponibilité et de la quantité des ressources végétales disponibles à l'instant considéré. Sans technique de longue conservation, pour avoir une ration locale en produits frais, de composition constante sur l'année ou la période d'engraissement, il faut utiliser des ressources locales disponibles en quantité sur toute l'année ou sur toute la période d'engraissement. C'est le cas des ressources comme la canne à sucre, la banane, la patate ou le manioc. Par contre, ce n'est pas le cas du fruit à pain, dont la quantité est variable avec deux à trois pic de production dans l'année. Néanmoins, dans de nombreux systèmes, il existe des piliers culturels, comme la canne à sucre (Gourdine *et al.*, 2008) ou la banane (Fanchone *et al.*, 2010), qui sont des banques d'énergie pour les animaux. Les travaux réalisés à l'INRA se sont notamment basés sur ces ressources pour proposer aux éleveurs des rations équilibrées à base de ressources locales. De ce fait, les études ont été conçues et réalisées de manière pragmatique, adaptées aux niveaux technologique et d'intensification faible à moyen des EA telles qu'elles existent dans les DFA. Les travaux ont porté principalement sur l'utilisation des ressources en frais (banane), ou transformées par broyage (banane, canne à sucre, manioc), séchage (manioc, patate) ou ensilage (banane) (Figure 2). Les premiers travaux ont principalement porté sur la valeur alimentaire de ressources amylicées comme les racines (manioc) ou tubercules (patate, igname) et les performances des porcs nourris avec une ration à base de ces produits et d'une complémentation en énergie et en protéines à base de tourteau de soja. Des travaux plus récents ont porté sur l'utilisation de source énergétique comme la canne à sucre (Archimede et Garcia, 2008 ; Xandé, 2008), de la patate ou du manioc et sur les feuillages tropicaux comme complément en protéines (Regnier, 2011). Ces travaux ont permis dans un premier temps de caractériser la valeur alimentaire des ressources locales, dans un second temps de proposer des rations à base de produits locaux permettant de couvrir les besoins des animaux et finalement caractériser les performances des animaux nourris avec ces rations locales.

Compte tenu des résultats déjà obtenus à l'INRA, nous proposons de décrire des scénarii d'utilisation de la banane fraîche et de la canne à sucre dans l'alimentation animale du porc. Les travaux sur l'utilisation de la canne à sucre (Archimede et Garcia, 2008 ; Xandé, 2008) ou la banane (Le Dividich *et al.*, 1976) en alimentation animale ont été bien décrits. A notre connaissance, les éleveurs utilisant la canne à sucre pour nourrir le porc alimentent les animaux avec de la canne entière ou broyée. Cependant, pour obtenir de bonnes performances (gain de poids supérieur à 400 g/j), le jus de canne est préconisé, et il peut être la seule source énergétique de la ration et la base du système d'alimentation à tous les stades de production de l'élevage (Xandé, 2008). En se basant sur les performances des porcs observés à la Plateforme Tropicale d'Expérimentation Animale de l'INRA, on

estime qu'un hectare de canne à sucre d'un rendement en matière fraîche de 70 tonnes/ha, permet d'apporter la source énergétique de l'alimentation de 2 truies Créoles suitées et de 1,4 truies Large White suitées.

Figure 2 : Historique des ressources végétales tropicales pour l'alimentation porcine étudiées à l'INRA



Dans le Tableau 5, le bilan estimé d'un atelier engraisseur avec une alimentation à base de jus de canne est comparé avec celui d'une porcherie avec une alimentation à base de banane verte fraîche ou avec une alimentation « conventionnelle » à base de céréales et de tourteau de soja. Un atelier engraisseur dépend des ateliers naisseurs ou naisseurs-engraisseurs pour l'approvisionnement en animaux. Cependant, la conduite de l'atelier est plus simple qu'un atelier naisseur-engraisseur où la maîtrise de la conduite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité de l'atelier d'élevage. Le type de production engraisseur semble convenir à des exploitations multi-ateliers, associant plusieurs espèces animales et végétales. Étant donné le faible nombre de données disponibles sur le coût du travail dans les systèmes alternatifs et la difficulté de caractériser ces systèmes riches en diversité (Stark *et al.*, 2010), les valeurs présentées ne tiennent pas compte du coût de la main-d'œuvre pour élever les animaux, mais uniquement du coût de la production de la ressource végétale. Il convient donc de prendre ces valeurs avec précaution, car la charge de travail est plus importante dans ce type de systèmes comparativement au système de type industriel (Zebus *et al.*, 2005).

Les simulations montrent qu'en tenant compte du coût de production de la canne à sucre (entre 70 et 80 euros/tonne), la valorisation de la canne à sucre dans l'alimentation porcine n'est économiquement pertinente que si la totalité de la biomasse disponible est valorisée (bagasse, tête de canne, litière). Autrement dit, l'alimentation à base de canne à sucre est plus rentable s'il existe dans l'exploitation des ateliers de porcs et de ruminants, et une complémentarité entre espèces animales. Dans la ration à base de canne à sucre, la complémentarité protéique est assurée par le tourteau de soja. Compte-tenu des prix actuels des ressources importées, nos calculs montrent que dans ces conditions, le coût

alimentaire, hors charges de travail pour nourrir les animaux, est comparable au coût alimentaire observé avec une alimentation « conventionnelle », pour des performances de croissance similaires. Sur la base d'un coût de production de 80 euros/tonnes et un rendement à l'hectare de 70 tonnes de tiges de cannes, le coût alimentaire imputé à la canne à sucre est réduit de 30 %, si la bagasse et les têtes de canne sont utilisées pour nourrir des ruminants.

Tableau 5 : Estimation du bilan technico-économique d'une exploitation agricole pouvant engraisser 30 porcs.

	Engraisseur					
	Créole			Large White		
		Ressource locale			Ressource locale	
	Aliment industriel	Jus de canne	Banane verte fraîche	Aliment industriel	Jus de canne	Banane verte fraîche
Surface de ressource locale correspondante (ha)		0,48	0,46		0,51	0,54
Consommation quotidienne d'aliment/porc						
Ressource locale (kg frais)		5,2	6,0		5,0	6,0
Tourteau de soja (kg frais)		0,35	0,32		0,63	0,56
Total (kg sec)	1,6	1,3	1,5	2,3	1,5	1,7
Performances						
Poids d'entrée- sortie (kg)	20 - 60			30 - 90		
Gain moyen quotidien espéré (g/j) ¹	600	600	520	800	800	670
Coût financier de l'aliment						
Coût alimentaire total pour engraisser un porc (€)	52,3	42,8	21,6	85,0	54,0	32,8
Ressources locales		34,6	13,0		37,5	15,1
Tourteau de soja		8,2	8,6		16,5	17,7
Coût alimentaire du kg de croît post sevrage-fin engraissement (€/kg) ²	1,31	1,07	0,54	1,42	0,90	0,55
Bilan environnemental de production de l'aliment						
Coût énergétique de la production totale d'aliment pour engraisser un porc (MJ/kg vif) ³	14	7	8	15	7	8

¹ Aliment industriel et jus de canne : gain de poids observé dans les travaux réalisés à l'INRA. Banane : gain de poids estimé à partir de l'énergie digestible apportée par la quantité de banane quotidiennement consommée par un porc nourri à volonté (Le Dividich *et al.*, 1976) et de la quantité de tourteau de soja correspondante permettant de satisfaire aux besoins.

² Le coût alimentaire ne tient pas compte des coûts de main-d'œuvre pour alimenter les animaux, ni du coût en eau de boisson. Le coût alimentaire est estimé en tenant compte du coût de production du jus de canne déduit de la valeur marchande du résidu (mélange bagasse – tête de canne). On considère que le résidu à une valeur alimentaire de 0,4 UF pour alimenter les ruminants (comparativement à au prix de 70 euros d'une botte de foin de 300 kg d'une valeur alimentaire de 0,7 UF).

³ Le coût énergétique de la production d'aliment a été estimé à partir du référentiel « PLANETE MASCAREIGNES » (Thevenot *et al.*, 2011).

Contrairement au jus de canne, la banane verte fraîche est à éviter pour les truies allaitantes, les porcelets sous la mère ou les jeunes porcs justes sortis du sevrage (Le Dividich *et al.*, 1976). En effet, la banane verte ne permet pas aux rations d'atteindre les densités énergétiques pour couvrir les besoins de la truie allaitante. Le porcelet peut souffrir de problèmes digestifs s'il consomme une grande quantité de bananes (Archimède *et al.*, 2011). D'après nos calculs, il faut environ un demi-hectare de canne à sucre ou de banane pour engraisser 30 porcs (Tableau 5). Le coût de la banane a été estimé à partir du prix de vente des écarts de triage, qui est environ entre 0,10 et 0,14 euros/ kg de matière sèche de banane verte. Par conséquent, le coût du système alimentaire à base de banane peut être

plus faible que les valeurs présentées, si l'agriculteur produit des bananes et utilise les écarts de triage pour nourrir ses porcs. Le coût de l'aliment correspond alors au coût du complément azoté. Nos calculs montrent que dans un atelier d'engraissement de porcs Créoles ou Large White (Tableau 5), le coût de production de l'aliment à base de canne à sucre est supérieur au coût d'une alimentation à base de banane (43 vs. 22 euros pour le porc Créole et 54 vs. 33 euros pour le porc Large White). Rapporté au kilogramme de croît, nos estimations montrent qu'il est plus intéressant de nourrir des porcs Créoles que des porcs Large White avec de la banane. Inversement, il est plus avantageux de nourrir des porcs Large White que des porcs Créoles avec du jus de canne. Par ailleurs, il convient de noter que le coût énergétique de la production du système alimentaire à base de jus de canne ou de banane est environ deux fois inférieur à celui du système alimentaire industriel, en raison de la grande part du coût de production de la matière première et du transport maritime dans le coût énergétique de la production de l'aliment par rapport au coût lié au transport local.

Conclusion

Les systèmes de production porcine valorisant des ressources locales sont des systèmes mixtes où l'objectif principal est l'optimisation globale du système. La Recherche propose des solutions techniques permettant d'augmenter les performances zootechniques des animaux, et par conséquent de contribuer à la rentabilité de l'exploitation agricole. Cependant, des connaissances sont encore à acquérir, par exemple sur le coût énergétique de la transformation de ces ressources locales pour une meilleure conservation, sur la valeur économique et environnementale de la ration, sur la complémentation azotée à base de sources azotées tropicales disponibles localement, sur le besoin en main-d'œuvre et les temps de travaux selon les différents itinéraires techniques proposés.

La sauvegarde du porc Créole, menacé d'extinction, passe nécessairement par le développement de système de production permettant de valoriser au mieux toutes les qualités du porc, notamment le meilleur goût de la viande et son aptitude à être transformée. Par ses qualités organoleptiques, le porc Créole peut contribuer au développement de la filière porcine via le développement de niches de production alternatives.

Au-delà des aspects techniques, la recherche doit contribuer aux grands défis pour une meilleure valorisation de ces systèmes, en abordant des études de quantifications des performances technico-économiques et environnementales permettant d'aboutir à une meilleure prise en compte des systèmes mixtes dans les schémas de développement et d'accompagnement des agriculteurs

Références bibliographiques

- Alexandre G., Mandonnet N., 2011. Résilience de l'animal et du système d'élevage: perceptions croisées du généticien et du zootechnicien sur la production caprine tropicale. In 48ème colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française ASDRLF, Schoelcher - Martinique, pp. 1-13.
- Alexandre G., Garcia G.W., Rodriguez L., Sainton J., Museau H., Dedieu B., 2010. Tropical livestock farming systems, global framework and case studies at the biotechnical and decisional levels. *Advances in Animal Biosciences* 1, 476-477.
- Archimède H., Garcia G.W., 2008. Guide d'utilisation de la canne à sucre et de ses coproduits en alimentation animale. INRA, Petit-Bourg.
- Archimède H., Gourdine J.-L., Fanchone A., Alexandre G., Marie Magdeleine C., Calif E., Fleury J., Anais C., Renaudeau D., 2011. Le bananier et ses produits dans l'alimentation animale. *Innovations Agronomiques* 16, 181-192
- Canope I., Raynaud Y., 1981. Etude comparative des performances de reproduction, d'engraissement et de carcasse des porcs Créoles et large White en Guadeloupe. *Journée des Recherches Porcines en France* 13, 307-316.

- 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 Productions Animales* 24, 113-128.
- Deprès E., Tamisier F., Naves M., Rinaldo D., 1992. Comparaison de porcs Créole et Large White pour les performances de croissance et la qualité de la viande en fonction de l'âge de l'abattage. *Journée des Recherches Porcines en France* 24, 17-24.
- Ernatus H., 2009. Performance des entreprises dans une petite économie insulaire de la Caraïbe. Le cas de la Guadeloupe. Thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.
- Fanchone A., Gourdine J.L., Diman J.L., Archimède H., 2010. Modelling the transformation from an intensive crop production to a mixed farming system: Integrating banana and ruminant production in the French West Indies. In *SAPT, Guadeloupe*,
- FAO, 2007. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. In (Ed. EbBRD Pilling.), p. 511. Rome.
- FAO, 2009. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Le point sur l'élevage. (Ed. FAO), Rome.
- Gourdine J.L., 2006. Analyse des facteurs limitant les performances de reproduction des truies élevées sous un milieu tropical humide. Thèse de Doctorat, Institut national agronomique Paris-Grignon.
- 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.
- 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., Xandé X., Renaudeau D., González E., Bructer M., Archimède H., 2008. Exemple d'un fonctionnement biotechnique d'un système culture-élevage à base de canne. In 4ème Rencontre Internationale Francophone de l'Association Française de la canne à sucre, Guadeloupe,
- Lauvergne J.J., Canope I., 2000. Etude de quelques variants colorés du porc Créole de la Guadeloupe. *Annales de Génétique et de la Sélection Animale* 11, 381-390.
- Le Dividich J., Canope I., 1973. Utilisation de la banane ensilée par le porc en croissance-finition. Premiers résultats. *Bulletin Technique de Production Animale* 4, 12a-17a.
- Le Dividich J., Geoffroy F., 1973. Conservation de la banane. *Bulletin Technique de Production Animale* 4, 9a-11a.
- Le Dividich J., Geoffroy F., Canope I., Chenost M., 1976. Utilisation des déchets de banane pour l'alimentation du bétail. *Revue Mondiale de Zootechnie* 20, 22-30.
- Lebrun A., 2009. Enquête pour l'évaluation de la diversité génétique chez la race porcine Créole en Guadeloupe. Rapport de Licence 1^{ère} année. ENITA.
- Naves M., Alexandre G., Mahieu M., Gourdine J.-L., Mandonnet N., 2011. Les races animales locales : bases du développement innovant et durable de l'élevage aux Antilles. *Innovations Agronomiques* 16, 193-205
- Preston T.R., 2006. Forages as protein sources for pigs in the tropics. *CAB Reviews, Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 1, 10.
- Regnier C., 2011. Valorisation des ressources alimentaires tropicales (feuilles et tubercules) chez le porc. Thèse de Doctorat. Université des Antilles et de la Guyane.
- Regnier C., Bocage B., Archimède H., Renaudeau D., 2010. Effects of processing methods on the digestibility and palatability of cassava root in growing pigs. *Animal Feed Science and Technology* 162, 135-143.
- 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.
- Renaudeau D., Mourot J., 2007. A comparison of carcass and meat quality characteristics of Creole and Large White pigs slaughtered at 90 kg BW. *Meat Science* 76, 165-171.

- Renaudeau D., Hilaire M., Mourot J., 2005. A comparison of growth performance, carcass and meat quality of Creole and Large White pigs slaughtered at 150 days of age. *Animal Research* 54, 43-54.
- Renaudeau D., Bocage B., Noblet J., 2006. Influence of energy intake on protein and lipid deposition in Creole and Large White growing pigs. *Animal Science* 86, 937-947.
- Renaudeau D., Hilaire M., Weisbecker J.L., Mourot J., 2003. Comparaison des performances de croissance, de carcasse et de qualité de la viande du porc Créole et Large White. *Journées de la Recherche Porcine en France* 35, 243-250.
- Renaudeau D., Gourdine J.L., Fleury J., Archimède H., 2011. Innovations biotechniques de la production de porcs en milieu tropical. *Innovations Agronomiques* 16, 63-74
- Rinaldo D., Canope I., Christon R., 2000. El cerdo criollo de Guadalupe: una revision sobre la reproduccion, el comportamiento en crecimiento y la calidad de la carne en relacion a las condiciones dieteticas. In *La Habana, Cuba*, pp. 250-254.
- Rinaldo D., Canope I., Christon R., Rico C., Ly J., Dieguez F., 2003. Creole pigs in Guadeloupe and Cuba : a comparison of reproduction, growth performance and meat quality in relation to dietary and environmental conditions. *Pig News and Information* 24, 17-26.
- Stark F., Alexandre R., Diman C., Fanchone A., Alexandre G., Diman J.L., 2010. Intégration au sein des systèmes de type polyculture élevage en Guadeloupe: première caractérisation. In *Rencontre Recherche Ruminants*, pp. 421-424.
- Thevenot A., Vigne M., Vayssières J., 2011. Référentiel pour l'analyse énergétique et l'analyse du pouvoir de réchauffement global des exploitations d'élevage à la Réunion, rapport technique CIRAD, FRCA, ADEME, 33p.
- Xandé X., Mourot J., Archimède H., Gourdine J.L., Renaudeau D., 2009a. 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.
- Xandé X., Despois E., Giorgi M., Gourdine J.L., Archimède H., Renaudeau D., 2009b. 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., 2008. Valorisation d'aliments non conventionnels par une race locale dans un contexte de système d'élevage alternatif de type polyculture-élevage. Exemple de la canne à sucre valorisée par le porc Créole de Guadeloupe. Thèse de Doctorat, Université des Antilles et de la Guyane.
- 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.
- Zébus M.F., Diman J.L., Deshagette S., Alexandre G., 2001. Entre tradition durable et modernité visible : la diversité de l'élevage porcin guadeloupéen, une richesse méconnue. *CARREN. Lamentin, Guadeloupe*, pp 1-14.