



Unité de Service Enseignement
Et formation en Elevage
Campus de Baillarguet, TA A-71 / B
34 398 MONTPELLIER Cedex 5



Université Montpellier II
UFR – Fac de Sciences
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex 5

MASTER

BIOLOGIE GEOSCIENCES AGRORESSOURCES ENVIRONNEMENT

SPECIALITE ECOLOGIE FONCTIONNELLE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

PARCOURS ELEVAGE DES PAYS DU SUD :

ENVIRONNEMENT, DEVELOPPEMENT

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

INTEGRATION DE L'ELEVAGE PORCIN ET DE L'AGRICULTURE DANS LES PAYS DU SUD

Présenté par

Adrien BRETAUDEAU

Année universitaire 2007-2008

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

CIRAD



000092848

RESUME

L'élevage porcin en régions chaudes répond à deux problématiques majeures qui concernent les producteurs locaux : pour les systèmes de production de type familial, disposer d'une ressource alimentaire et d'une source de revenus à court terme ; pour les systèmes de production semi-industriels et industriels, répondre à une demande croissante en produits carnés de la part des marchés urbains. L'association des activités élevage porcin et agriculture au sein des unités de production est liée aux systèmes et aux contextes considérés ainsi qu'aux objectifs associés. Cette association qui se traduit par différents niveaux d'intégration entre ces deux compartiments, permet globalement de diminuer les proportions d'intrants alimentaires et chimiques à travers l'emploi des ressources locales pour l'alimentation des porcs, ainsi qu'une fertilisation des parcelles agricoles grâce à l'emploi du lisier comme engrais organique. « L'intégration élevage porcin et agriculture » qui s'associe aux différents enjeux rencontrés par de nombreux pays du Sud (enjeux de sécurité alimentaire, économiques, environnementaux et de santé publique) apparaît comme un outil de réponse face aux différentes contraintes et objectifs des locaux.

Mots clés : Elevage porcin ; intégration agriculture-élevage ; système d'élevage ; pays du Sud ; alimentation ; fertilisation ; enjeux ; perspectives.



SOMMAIRE

Résumé et mots-clés	p2
Sommaire	p3
Introduction	p4
I. Description des systèmes d'élevage porcins au sein de différents contextes agricoles rencontrés en régions chaudes	p5
1. Systèmes d'élevage familiaux.....	p5
2. Systèmes d'élevage semi-intensifs et intensifs.....	p9
II. Les aspects techniques de l'intégration « élevage porcine et agriculture »	p11
1. Des degrés d'intégration variés.....	p11
2. Intégration pour l'alimentation des porcs.....	p12
3. Intégration pour la fertilisation des terres agricoles.....	p13
III. Les principaux enjeux, contraintes et perspectives associées à l'intégration « élevage porcine et agriculture »	p14
1. Les enjeux.....	p14
2. Les contraintes et perspectives : une variabilité selon les contextes...	p16
CONCLUSION	p18

INTRODUCTION

La forte croissance démographique connue par les pays en voie de développement au cours des 50 dernières années, a orienté les politiques nationales et internationales vers le développement et l'intensification des activités agricoles dans ces régions afin de répondre à la demande croissante en produits carnés des marchés urbains. Les orientations politiques récentes placent les activités d'élevage comme un outil majeur pour le développement des populations rurales, pauvres et souvent exclus des circuits économiques et financiers dans ces régions du Sud avec comme finalités de fournir une source de revenus, une sécurité alimentaire, de permettre la valorisation des ressources locales, l'intégration sociale et économique de ces populations.

Dans les pays en voie de développement où les institutions, organismes et politiques agricoles offrent un appui et des opportunités à l'élevage souvent lacunaires, les systèmes de production familiaux qui concernent la majorité des populations impliquées dans l'élevage, bénéficient généralement d'accès limités aux services, intrants et possibilité d'investissement. Les ménages concernés doivent généralement faire face à ces contraintes en s'appuyant sur les ressources disponibles localement et en diversifiant leurs activités, afin d'assurer un revenu suffisant pour répondre aux besoins essentiels – alimentation, santé et éducation -. Les systèmes d'élevage semi-industriel, voire de nature industrielle dont les objectifs de production sont de répondre à la demande alimentaire croissante à l'échelle nationale et internationale, peuvent également être confrontés à ces contraintes en particulier concernant le coût élevé des intrants alimentaires et sanitaires. Ces phénomènes orientent ou confortent les systèmes de production vers une intégration croissante et raisonnée de ces activités d'élevage et avec les activités agricoles. Cette intégration se traduit par des interactions et des flux d'ordre techniques, économiques ou sociaux existants entre les compartiments élevage et agriculture.

Les productions animales qui concernent des espèces à cycle de développement court telles que le porc domestique, sont souvent associées à une intensification des pratiques et dominant actuellement le secteur des productions animales, avec des pays moteurs tels que la Chine. Plus de 40% de la production porcine mondiale concerne les pays en voie de développement (Bulgen *et al.*, 2007). L'intérêt de ce type de production est également important dans le cadre du démarrage de systèmes d'exploitation familiaux ayant pour vocation l'autosuffisance alimentaire et la diversification des sources de revenus.

Au cours de notre étude, nous allons dans un premier temps nous intéresser à différents systèmes de production porcine associés à des contextes particuliers, mais à des problématiques pouvant se rencontrer dans de nombreuses régions du Sud. Dans un second temps nous présenterons différents degrés d'intégration de l'élevage porcin et des activités agricoles locales, ainsi que la nature des interactions susceptibles d'exister entre ces différents compartiments. Enfin dans une dernière partie nous présenterons les principaux enjeux, contraintes et perspectives associés à l'intégration élevage porcin et agriculture en régions chaudes.

I. DESCRIPTION DES SYSTEMES D'ELEVAGE PORCINS AU SEIN DE DIFFERENTS CONTEXTES AGRICOLES RENCONTRES EN REGIONS CHAUDES

Les systèmes intégrant les activités élevage porcin et agriculture décrits dans cette partie ne sont pas représentatifs de l'ensemble des zones géographiques (en raison du peu de données ou de l'ancienneté de celles disponibles, en particulier concernant l'Afrique). Le choix des exemples est d'avantage basé sur la volonté d'illustrer les principales problématiques puis par la suite les principaux aspects, enjeux, contraintes et perspectives liés à cette thématique dans les régions chaudes.

1. Systèmes d'élevage familiaux

a. Description générale

Les systèmes d'élevage familiaux sont les plus répandus dans les pays du Sud. Ces unités de production sont généralement basées sur l'utilisation des ressources naturelles et produites localement, à des degrés divers. La plupart des ces familles sont rurales et se caractérisent par un niveau de pauvreté élevé, des terres morcelées et de petite taille (0,1 à 0,5 ha) ainsi qu'un accès restreint aux marchés de commercialisation. Les opportunités de développement ainsi que l'accès aux technologies et financements, sont fortement limités dans un climat global de désengagement des services étatiques et de frilosité des investisseurs.

L'élevage du porc au sein de ces systèmes permet de générer des revenus à court terme, en raison du cycle de développement rapide de cette espèce. Cette production est généralement associée à d'autres activités (agriculture, sylviculture, artisanat, salariat, etc.) avec pour objectif global de satisfaire aux besoins alimentaires et revenus de l'unité familiale, voire au développement de ces différentes activités génératrices de revenus.

Dans ce contexte où l'élevage d'espèces à cycle court apparaît comme un outil de développement et de capitalisation rapide, l'intégration de l'élevage porcin et de l'agriculture ainsi que le renforcement des pratiques existantes, à travers l'alimentation des animaux ainsi que le transfert de fertilité sur les parcelles cultivées, s'inscrit comme une nécessité technique et socio-économique majeure.

b. Exemples de régions concernées et description du contexte agricole associé

i. La province de la Cauca en Colombie (Buldgen *et al*, 2007)

➤ utilisation de ressources ligneuses locales pour l'alimentation des porcs

1. Contexte local

La zone d'étude considérée, concerne les municipalités de El Dovio et Dagua localisées dans la vallée de la rivière Cauca, aux pieds des Andes. La province de la vallée de La Cauca s'étend sur 21000 km².

L'utilisation des terres dans la région est répartie de la manière suivante : 20 à 25% pour l'agriculture ; 50 à 60% de prairies ; 15 à 30% de forêts. Les terres restantes sont dédiées aux activités minières, les parcs naturels et lagons, ainsi qu'aux zones urbaines. Les systèmes de production considérés sont du type exploitation familiale (entre 0,3 et 0,5 ha).

Selon les localités, les pratiques varient à divers degrés et les terres de culture pourront être destinées à :

- L'autosubsistance alimentaire : manioc, bananes, maïs, soja, au sein de jardins familiaux, arbres fruitiers à proximité des habitations, etc.
- La constitution de rentes : café produit sur de petites parcelles, ananas produit de manière extensive, l'agroforesterie pour l'exploitation du bois et la production fruitière.
- L'alimentation animale.

Les systèmes d'élevage sont diversifiés et ou de nature extensive et peuvent associer bovins, porcs et volailles. Les produits de cultures fournissent quant à eux la base de l'alimentation animale.

2. L'élevage porcin

L'élevage porcin est généralement de petite taille (de 1 à 4 truies). Les systèmes sont de types engraisseurs ou naisseurs-engraisseurs. Une part de l'alimentation est basée sur l'utilisation de compléments, le reste est issu des ressources produites sur l'exploitation en particuliers des pratiques sylvicoles. Les animaux sont claustrés dans des baraquements en bois et tôles, la gestion des truies et porcelets revenant généralement à la mère de famille et aux enfants. L'accès au microcrédit a permis aux familles bénéficiaires de stabiliser leur activité d'élevage porcin.

ii. L'élevage porcin à Wallis (Malau, 1997)

➤ La pression foncière et le poids social du porc

1. Contexte local

Wallis est un archipel situé en plein cœur du Pacifique, entre la Nouvelle Calédonie et la Polynésie française. Sa population est essentiellement rurale et jeune. Les surfaces cultivables qui représentent environ 5000 ha, et la forte pression foncière limitent les possibilités de productions culturelles à grande échelle et orientent les producteurs vers une intensification des pratiques. Le régime foncier particulier de l'île permet cependant à chaque famille de bénéficier d'une surface de cultures destinées à l'autoconsommation.

Les hauts coûts de production liés à la nécessité d'importer des intrants sont un frein aux opportunités d'exportation et destinent les produits animaux et récoltes au marché local.

La situation insulaire de Wallis et l'organisation originale de sa société induit des modes de gestion particuliers de l'espace, de la préservation des ressources locales et des activités d'agriculture et d'élevage.

2. Situation de l'élevage porcin

Le porc est particulièrement considéré à Wallis en tant que symbole fort du tissu social en particulier lors des cérémonies traditionnelles, et de monnaie d'échange ou de rétribution.

Traditionnellement, les élevages porcins locaux étaient basés sur la divagation des animaux. L'alimentation était fournie 2 fois par jour, le rassemblement des animaux effectué par les appels et sous la surveillance du propriétaire. Les rations étant peu optimales, les animaux complétaient leur alimentation par fouissement du sol pour la recherche de nourriture, ce comportement entraînant de nombreux dégâts sur les cultures, malgré un entretien communautaire de murs et de clôtures de séparations.

Les systèmes ont par la suite progressivement évolué vers le parage des animaux. Ce changement des pratiques a été fortement incité par les pouvoirs publics (campagnes de sensibilisation et sanctions) principalement pour des causes de risques sanitaires en raison de la promiscuité entre les porcs et la population.

D'après l'étude de Malau sur l'élevage porcin à Wallis (1997), 91% des familles enquêtées possédaient un élevage de cochons d'une taille moyenne de 12 individus concentrés sur de petites surfaces. La majorité des élevages étaient situés à proximité des habitations, les bâtiments rencontrés étant de trois types, allant du logement sur dalle bétonnée au parc non couvert constitué de matériaux de récupération. L'alimentation des animaux reposerait selon les systèmes sur une part plus ou moins importantes de sous-produits et résidus de cultures produits sur l'exploitation ou acheté à des agriculteurs locaux.

iii. Les petits élevages du Nord-Ouest Guyanais (Mwanza, 2000)

➤ Différents degrés d'importance de l'agriculture sur abattis brûlis dans l'élevage du porc et de volaille

1. Contexte local

Les systèmes de production rencontrés dans la région du Nord-Ouest, qui regroupe Mana et Saint-Laurent, concernent des populations de migrants surinamiens ayant fui les conflits de leur pays et ayant par la suite refusé de retourner au Surinam, des migrants haïtiens en situation irrégulière, des populations Hmongs.

L'agriculture et l'élevage constituent les principales activités de ces populations. L'intégration des systèmes de production au marché local dépend directement de leur proximité avec les grandes localités. Les populations vivant dans la zone de Saint Laurent du Maroni également producteurs de porcs, tirent des revenus supplémentaires à partir d'activités non agricoles.

Les systèmes de production sont basés sur l'abattis brûlis. Les principales cultures pratiquées dépendent des zones et des populations : le manioc, les bananes, les plantains et l'ananas, arbres fruitiers pour les Bushi-Nengue ; maïs, manioc, patate douce, igname et tarot pour les migrants Haïtiens. La production

occupe une part importante dans l'alimentation, ainsi qu'une possibilité de commercialisation locale des surplus.

Les populations Bushi-Nengue et haïtiennes pratiquent à la fois l'élevage du porc et de la volaille pour l'autoconsommation et pour la vente. Les exploitants Haïtiens possèdent parfois quelques chèvres et bovins. Les systèmes d'élevage sont généralement de petite taille et associés à la pratique de l'abattis.

2. Situation de l'élevage porcin

Les élevages sont généralement de petite taille (moins de 8 truies) et constituent une source de diversification des activités. La conduite de l'élevage va dépendre des activités pratiquées par l'éleveur. Il existe ainsi selon les zones et leur proximité avec les grandes agglomérations, des éleveurs pratiquant l'abattis, des éleveurs maraîchers ou arboriculteurs, des éleveurs ouvriers, ou des éleveurs à activités non agricoles.

Les Hmongs sont le seul groupe social pratiquant l'élevage du porc uniquement pour l'autoconsommation, cela pour des raisons gustatives et sanitaires. Les autres groupes sociaux destinent une part relativement importante de leur production à la commercialisation.

iv. Le district de Cho Don au Nord Vietnam (Sadoulet *et al.*, 2001)

➤ Le désenclavement des systèmes de production et l'accès à de nouveaux marchés

1. Contexte local

Le district de Cho Don est une zone de montagnes du Nord-Vietnam regroupant deux principaux groupes ethniques (les Thay et les Dao) pratiquant l'agriculture et l'élevage de manière traditionnelle.

L'agriculture est pratiquée sur des terres de pentes et basée sur l'emploi du buffle comme force de travail. 4 principaux types de cultures ou d'associations sont rencontrés :

- maïs de printemps / maïs d'été et parfois arbres fruitiers
- manioc (le manioc et le maïs sont très souvent associé à l'élevage intensif de porc et il existe une compétition pour la main-d'œuvre entre maïs et riz irrigué d'où, moins les familles ont de rizières irriguées plus elles disposent de l'association maïs/porc),
- riz pluvial (le rendement du riz pluvial très faible, de 1 à 3 t/ha pour les meilleures parcelles, et donc la culture de 1ha couvre à peine les besoins d'un foyer).
- riz pluvial/canneliers.

Les systèmes d'élevage présents dans le district sont basés sur l'élevage des grands ruminants plus de $\frac{3}{4}$ des foyers possédant au moins un buffle - les autres en possédant plus de trois - traditionnellement utilisé pour le travail et l'épargne. Les éleveurs possèdent également des élevages de porcs et volailles, parfois de caprins. La pisciculture est développée et présente dans la majorité des foyers. Elle est

destinée à l'autoconsommation et se résume à de petits bassins familiaux de moins de 100m²/foyer.

Les producteurs développent ainsi dans la plupart des cas une activité d'élevage qui rentre en interaction avec l'activité agricole. Ces associations agriculture-élevage peuvent prendre des formes variées, l'association la plus courante étant celle de l'utilisation de la puissance des buffles pour le travail du sol et le piétinement des rizières. L'élevage apparaît comme un outil de mise en valeur des parcelles agricoles.

Ces systèmes d'agro élevage traditionnels connaissent un ensemble de changements depuis la mise en place de politiques et mesures de désenclavement lancées par les autorités vietnamiennes depuis 2002. L'ouverture du district à travers la mise en place d'infrastructures routières a permis un essor important de la zone et entraîné des transformations dans les pratiques des agro éleveurs. Ainsi concernant l'élevage, les bovins ont été récemment introduits dans un but de produire en réponse au développement de la filière viande dans les grandes villes.

2. Situation de l'élevage porcin

L'élevage porcin est pratiqué par la quasi totalité des foyers. L'atelier principal est de type engraisseur. Les quelques élevages à la fois naisseurs et engraisseurs connaissent des problèmes liés à la reproduction. La race locale (Dia Phuong) est très appréciée malgré une croissance et un poids final limités (60 à 70 kg après un an d'engraissement), pour sa rusticité et son aptitude à valoriser une alimentation pauvre, limitant ainsi la nécessité d'acheter l'aliment. Certains éleveurs possèdent également des porcs croisés Lai Kinh Te et Mong Cai (80 à 100 kg en 6 à 8 mois d'engraissement) qui nécessitent une alimentation riche et de plus grandes surfaces de maïs ou manioc (ou des achats d'aliments), produits qui rentrent dans les rations.

2. Systèmes d'élevage semi-industriels et industriels

a. Description générale

Les systèmes d'élevage porcins semi-industriels et industriels en régions chaudes, sont caractérisés par un degré de maîtrise des paramètres de production (alimentation génétique et bâtiments) globalement supérieurs aux systèmes de production familiaux et permettant de hautes performances en termes de prolificité, de taille des portées, de croissance, etc. Les principales contraintes de ces systèmes sont liées à leur sensibilité aux crises sanitaires (PPA), ainsi qu'à leur capacité à gérer la production importante de déchets azotés. Les deux exemples intégrant agriculture et élevage présentés ici, se caractérisent par la volonté dans les stratégies et décisions, de maximiser l'utilisation des ressources alimentaires produites localement ainsi que la prise en compte de la notion de durabilité environnementale des systèmes.

b. Exemples de régions concernées et contextes agricoles associés

v. L'élevage porcin dans la province de Thai Binh au Nord-Vietnam (Porphyre *et al.*, 2006)

- **la mise en place et le renforcement de pratiques intégratives traditionnelles dans un secteur en plein essor**

1. Contexte local

La province de Thai Binh, localisée à 150 km de Hanoï, est subdivisée en huit districts et s'étend sur 1500 km². 93% de la population est impliquée dans les activités agricoles. En raison de l'aménagement d'importants systèmes d'irrigation et de nombreuses incitations de la part des autorités, la production agricole de la province de Thai Binh est dominée par la riziculture et l'élevage porcin.

Parallèlement au fort développement industriel du pays ces dernières années, les efforts techniques et économiques se sont particulièrement tournés vers le développement des systèmes de productions animales qui représentaient 30% des productions agricoles en 2005 contre 18% en 1995. Ce contexte a entraîné une évolution à degrés divers des unités d'élevages de la province.

Bien que de nombreux systèmes d'élevage semi-industriels et industriels spécialisés dans les productions porcines et de volailles aient émergés avec le boom industriel (environ 6700 actuellement dans la province), la majorité des systèmes de production provinciaux restent cependant de type traditionnels et à petite échelle, avec de nombreuses contraintes d'ordre sanitaire, de pression foncière, d'accès aux intrants et aux marchés de commercialisation.

Au-delà des pratiques traditionnelles intégrant l'élevage du porc et l'agriculture et s'appuyant sur les transferts de fertilité entre compartiments (lisier - parcelles rizicoles – étangs de pisciculture), ainsi que de la valorisation des sources alimentaires produites localement, la mise en place de systèmes de production semi-industriels et industriels fonctionnant selon une démarche de qualité s'accompagne également d'une prise de conscience et d'une démarche de développement durable des activités porcines et agricoles.

2. Situation de l'élevage porcin

Les filières d'élevage porcin qui prédominent dans la province sont fortement appuyées par les autorités locales et connaissent un fort développement avec des opportunités de débouchés commerciaux à échelle locale, nationale et à terme internationale. Dans l'objectif de développer la qualité alimentaire et sanitaire des productions pour l'exportation, le gouvernement a lancé de nombreuses mesures et subventions afin d'encourager le développement de systèmes industriels de production porcines.

Comme pour la majorité des systèmes d'agriculture et d'élevage, la majorité des unités de production intégrant l'élevage du porc restent cependant de type familial et traditionnel (pratiques proches de celles décrites pour le district de Cho

Don plus haut dans cette étude). La production est alors essentiellement destinée à l'autoconsommation et à la vente à petite échelle.

vi. L'élevage porcin à Cuba (Dominguez, 2004)

➤ Des contraintes environnementales et contextuelles poussant vers l'innovation

1. Contexte local

Les exploitants cubains sont confrontés à des difficultés afin d'assurer l'alimentation des porcs en systèmes intensifs. Les raisons de cette situation sont liées aux contraintes hydro-climatiques locales qui limitent la production de cultures fourragères et de sources de protéines destinées à l'alimentation des animaux d'élevage, mais également au contexte politique et économique particulier à l'île, l'embargo limitant les possibilités d'importations et d'approvisionnements en aliments, produits sanitaires et phytosanitaires destinés à l'agriculture.

2. Situation de l'élevage porcin

En raison de ces contraintes, l'élevage porcin de Cuba a été orienté vers des systèmes de nature industriel associant de manière intégratives les différents types de ressources alimentaires produites localement (divers produits, sous-produits agricoles et des déchets de l'industrie agro alimentaire, déchets d'institutions, etc.) et fournit de manière rationnée aux animaux, avec la possibilité d'utiliser en sortie de production les déchets azotés porcins comme source de fertilisation et d'énergie.

II. L'INTEGRATION « ELEVAGE PORCIN ET AGRICULTURE » DANS CES SYSTEMES

1. Des degrés d'intégration variés

Dans les systèmes des montagnes du Nord-Vietnam, l'élevage porcin est intégré dans l'ensemble des activités pratiquées par l'unité familiale. Ces systèmes peuvent associer riziculture, cultures maraîchères, élevage du buffle utilisé pour les travaux aux champs, de volailles et parfois de caprins. Les activités pratiquées par les Dao sont basées sur ce modèle, mais le maïs tient une place plus importante que dans les systèmes de production *Tay*, car ce dernier est destiné à l'alimentation des porcs et se révèle essentiel dans l'objectif de faire face aux soudures alimentaires fréquentes.

A Wallis, Les éleveurs doivent faire face à l'irrégularité des ventes et donc à diminuer au maximum leurs charges de production. Ainsi, produire le maximum de ressources sur l'exploitation est une des stratégies adoptées, l'emploi de main d'œuvre salariée étant alors rendu nécessaire. En cas de rupture de l'aliment produit localement sur l'exploitation, des contrats passés avec des agriculteurs permettent de compenser une partie des déficits. Ceux-ci disposent alors d'un cochon engraisé chez l'éleveur et ce dernier d'une parcelle de manioc supplémentaire. L'emploi de compléments alimentaires est surtout utilisé pour l'engraissement de départ des jeunes.

Les systèmes de production porcine à Cuba sont orientés vers une double stratégie d'intégration : la valorisation de ressources alternatives locales comprenant les résidus et sous-produits de ménages, restaurants et industries ; le développement de cultures pérennes (cannes à sucre, bananes, patates douces). Ces stratégies ont principalement été développées par les fermes de grande et moyenne tailles. L'intégration des systèmes de production porcins, se fait également à travers le recyclage des déjections qui permet la production d'énergie (biogaz), et la fertilisation des champs.

2. Intégration pour l'alimentation des porcs

L'alimentation des animaux qui constitue généralement le principal facteur limitant la productivité des unités d'élevages familiales et semi-industrielles – rations insuffisantes et souvent carencées, prix élevés des compléments, fluctuation saisonnière des ressources -, tend ainsi à intégrer de manière raisonnée et croissante les ressources issues de l'agriculture produites localement, qu'il s'agisse de la production de fourrages ou de l'emploi de sous-produits et résidus agricoles ou agro-industriels, et l'activité d'élevage.

A Wallis, l'alimentation au sein des élevages porcins familiaux est basée sur les ressources locales (coprah, manioc vert, déchets de cuisine) et l'achat de compléments alimentaires (farines ou granulés). Il existe également une utilisation saisonnière des ressources (cas du fruit à pain après cuisson de novembre à janvier et de juillet à août). Ces différentes ressources locales sont :

Le manioc : produit sur Wallis, cultivé sur tout type de terrain dont les terres réputées infertiles.

Le coco et coprah : aliments de base de l'élevage porcin, le système foncier permettant à chaque famille d'avoir accès à cette ressource.

Le fruit à pain : culture saisonnière pratiquée par chaque famille, pas de commercialisation, uniquement autoconsommation.

Les bananes également utilisées pour l'alimentation des porcs, cuites ou crues.

Fourrages : résidus verts de manioc et bananiers parfois ramassés et donnés aux porcs.

L'incorporation des ressources alimentaires produites sur l'exploitation est effectuée de manière rationnée dans les pratiques d'éleveurs de porcs en Colombie. A la ferme de El Porvenir (Buldgen *et al.*, 2007) le rationnement est effectué de la manière suivante : du sevrage à l'accouplement l'éleveur pratique une supplémentation des truies avec 1,2 kg d'une ration commerciale de céréales ; durant les deux premiers mois de gestation les truies reçoivent un mélange à base de fourrages verts et de tiges de cannes à sucre entières (respectivement 4 kg et 2 kg par jour et par animal) ; ajout de 800 g d'aliment commercial durant les cinq derniers mois de gestation ; pendant l'allaitement distribution de 2 kg de l'aliment commercial et réduction du volume de cannes de moitié.

A Cuba, la culture de la patate douce est destinée principalement à l'alimentation humaine, mais seules les tubercules étant consommés, les feuilles sont

considérées comme un résidu. La patate douce cuite et broyée peut être une alternative à l'emploi du maïs et du soja dans l'alimentation des porcs. Les déchets et sous-produits issus d'institutions (hôpitaux, écoles et hôtels), d'abattoirs et de l'agriculture sont également utilisés pour l'alimentation des porcs.

Les différentes ressources sont collectées par des camions citernes et acheminés vers des usines spécialisées dans la transformation en aliments pour porcs. Un ensemble de procédés de préparation entrent ainsi en jeu (tris, sélection, stérilisation et mélange avec de la mélasse de canne à sucre et des concentrés de céréales), le produit final étant ensuite directement acheminé à des unités de production porcines adjacentes à l'usine, via un réseau de canalisations. Ces procédés de fabrication permettraient d'obtenir des aliments à fort potentiel, relativement pauvres en matières sèches, à haute teneur en protéine et présentant un coefficient de digestibilité acceptable (Dominguez, 2004).

3. Intégration pour la fertilisation des parcelles agricoles

L'emploi des lisiers de porcs intervient dans de nombreux systèmes d'exploitation, qu'ils soient de type familial traditionnel ou industriel. Cette pratique intègre le compartiment élevage porcin comme une source de fertilisation organique des parcelles cultivées permettant de limiter la part des fertilisants chimiques sur l'exploitation les coûts de production associés. Les déchets solides produits par les porcs sont généralement les plus utilisés pour l'épandage et la fertilisation des surfaces, la phase liquide étant plus ou moins gérée en fonction des systèmes considérés. Cette dernière va poser le plus de risques en terme d'impact sur le milieu en particulier sur la qualité de la ressource en eau, en raison des phénomènes de lixiviation et d'eutrophisation des étangs.

Les minorités ethniques du district de Cho Don emploient de manière traditionnelle le lisier de porc pour la fertilisation de leurs surfaces rizicoles et l'enrichissement de leurs bassins piscicoles. Ces pratiques qui semblent peu raisonnées en termes d'épandage et de relargage, sont essentiellement limitées par la petite taille des systèmes de production et les faibles quantités de lisier produit. Une solution coûteuse des agro éleveurs locaux est l'association de cette ressource organique avec l'emploi d'engrais chimiques coûteux.

A Wallis, les déjections sont également utilisées pour la fertilisation des terres en particulier pour la culture du taro. Parmi les élevages qui nettoient au jet les surfaces de parage des porcs bétonnées, 60% utilisent ces eaux de lavages pour pratiquer la culture intensive de taro à travers l'aménagement d'un ensemble de rigoles qui acheminent les effluents résultants vers les parcelles. D'autres éleveurs puisent dans des fosses de collecte aménagées et accueillant ces effluents afin d'arroser leurs cultures (Farinet et Klotz, 2001). Cette utilisation des eaux de lavage pouvant mélanger déchets solides et liquides se retrouve dans de nombreux autres systèmes de production familiaux. Dans le Nord-est guyanais, les élevages possédant des bâtiments cimentés, utilisent des motopompes et l'accès plus ou moins aisé à l'eau afin de transférer les déjections porcines sur de petites surfaces cultivées annexes aux bâtiments d'élevage.

Dans les systèmes de production porcine de type industriel du Nord-Vietnam et de Cuba, l'intégration forte des déchets produits par les animaux avec les

systèmes de production agricoles revêt différents aspects et finalités, mais est gérée de manière plus raisonnée en termes de collecte de la ressource et de redistribution sur les parcelles culturales et bassins piscicoles.

Dans le district de Thai Binh au Nord-Vietnam, la riziculture est la principale destination des lisiers de porcs. L'acheminement des effluents vers des bassins où sont pratiquées la culture de plantes aquatiques et la pisciculture permet l'enrichissement du milieu tout en présentant le risque important d'apparition de phénomènes d'eutrophisation. La mise en place de bassins de collecte, de stockage et de redistribution raisonnée des lisiers en fonction des besoins des différents producteurs est envisagée à l'échelle locale.

A Cuba, la valorisation des déjections porcines se fait au sein de systèmes intégratifs, constitués d'unités de traitements (bassins de stockage et de décantation) reliées par un réseau de collecte à un ensemble d'unités de production. Le lisier est ensuite redistribué de manière mécanique vers des parcelles cultivées annexes.

Le développement de l'emploi de systèmes de bio-digesteurs et de la fabrication de biogaz est une perspective de valorisation forte qui se retrouve dans ces deux types de systèmes.

III. LES PRINCIPAUX ENJEUX, CONTRAINTES ET PERSPECTIVES ASSOCIEES A L'INTEGRATION « ELEVAGE PORCIN ET AGRICULTURE »

1. Les enjeux

a. Enjeux alimentaires

L'élevage du porc, espèce à cycle court, permet aux populations les plus vulnérables sur le plan économique (tout comme les activités de production avicoles et piscicoles), de bénéficier à court terme de sources de protéines nécessitant peu d'investissements, ceci étant particulièrement vrai pour les races locales généralement moins productives mais plus résistantes aux aléas de production et capables de valoriser les ressources agricoles produites localement.

Cet enjeu se retrouve au sein de populations rurales marginalisées vis-à-vis des opportunités d'accès aux intrants et aux marchés de commercialisation. Qu'il s'agisse des minorités Thay et Dao du Nord-Vietnam ou des Bushi Nengue et Hmongs du Nord-Ouest guyanais, l'intégration des produits agricoles dans l'alimentation des porcs et du lisier afin de fertiliser les parcelles, est pratiquée de manière traditionnelle face aux contraintes de production.

b. Enjeux d'ordre économique

Chez les Dao le nombre de porcs est en moyenne de 3 individus engraisés, 1 porc en moyenne étant consommé par la famille, la vente des autres assurant une source de revenus importante pour le foyer. L'élevage porcin est pratiqué par la quasi totalité des foyers. Il est considéré comme une voie de capitalisation rapide,

préférée à l'élevage du buffle également pratiqué. Le nombre de porcs varie entre 0,5 et 3 par actif (Castella *et al.*, 1999) et l'élevage est en pleine expansion.

A Wallis, Pour les familles non « principalement éleveurs de porcs » l'élevage entre dans le cadre d'une diversification des sources de revenus de la famille. Les problèmes de trésorerie conduisent les éleveurs et sans emplois à se procurer des aliments locaux par eux-mêmes. Le manque de temps des salariés et commerçants également éleveurs, les amène à acheter les aliments plutôt que de les produire. Les sans emploi sont limités financièrement, s'orientent donc vers une autosuffisance en production vivrières, élevage et pêche.

En Colombie, bien que d'autres paramètres entrent en compte pour décrire la productivité de l'élevage porcin (aspects sanitaires, allotements, etc.) l'alimentation est généralement l'aspect le plus critique dans ce type de systèmes familiaux. Le nombre d'animaux commercialisés dont vont dépendre les revenus tirés de cette activité, va ainsi être directement lié à la conduite alimentaire et la nature des ressources fournies par l'éleveur (Buldgen *et al.*, 2007).

c. Enjeux environnementaux

Le principal impact de l'élevage porcin sur l'environnement est la production de lisier. Ces lisiers de porcs sont fortement riches en azote et phosphore et sont sources de différents types de pollution pouvant dégrader les ressources en eau. Deux problèmes majeurs se posent alors : gérer les effluents d'élevage afin d'éviter leur relargage dans le milieu ; éviter les surcharge lors de l'épandage sur les parcelles agricoles.

A Wallis, la généralisation de l'élevage sur béton a accompagné la claustration progressive des animaux. Le lavage des surfaces à l'eau et la collecte des effluents dans des fosses à lisier se fait uniquement dans 32% des cas induisant des problèmes environnementaux en particulier sur l'équilibre de la nappe phréatique en terme de qualité de la ressource, ainsi que la formation d'eaux stagnantes favorables à la prolifération de parasites et vecteurs.

La seule ressource en eau disponible sur Wallis est cette nappe phréatique constituée à partir de l'infiltration des eaux de pluies dans le sol. Elle est ainsi fortement menacée par les activités humaines, en particulier par les effluents résultant des élevages porcins. Dans les parcs sur dalles de béton, le sol est lavé par jets d'eau, l'eau de lavage s'écoulant dans des rigoles vers des fosses de collectes communes. Dans les parcs non couverts les déjections ne sont pas du tout collectées et sont lessivées par les eaux de pluies ou s'infiltrant directement dans les sols. Dans l'ensemble les excréments porcines non collectées sont une source de pollution de la ressource en eau. Un autre risque majeur est d'ordre sanitaire à travers la constitution de réserves d'eau stagnante à proximité des habitations qui favorisent les risques sanitaires pour les populations humaines et animales.

Au sein des systèmes d'élevage industriels cubains, l'intensification des pratiques d'élevage du porc entraîne la production de quantités importantes de déchets, impliquant des risques environnementaux et sanitaires. L'utilisation des déjections pour la fabrication de biogaz, l'emploi des matières résiduelles pour le

compostage ainsi que le transfert des phases liquides vers des bassins de productions végétales aquatiques, ont été mis en place afin de limiter ces risques.

d. Enjeux sociaux

Les logiques de l'élevage de porcs à Wallis sont étroitement liées au contexte social : « Faire la coutume », les Fagonas, réseau d'entraide basé sur le degré de parenté, etc. Ces obligations coutumières poussent à la mise en place de systèmes de production de porcs et à une orientation vers leur intensification. Le porc et l'élevage du cochon sont également un signe de richesse et ont également une fonction d'épargne. Une conséquence à Wallis est une forte valeur attribuée au cochon qui se répercute sur les prix.

Les Hmongs au Nord-Ouest Guyanais pratiquent également l'élevage du porc destiné uniquement à l'autoconsommation au sein de la communauté à l'occasion des fêtes et cérémonies religieuses (Mwanza, 2000).

e. Enjeux de santé publique

Dans la perspective de mise en place d'une démarche qualité des produits agricoles de traçabilité et de contrôles afin de garantir la sécurité des consommateurs et d'accéder aux marchés internationaux, l'utilisation d'aliments verts locaux dans les rations et l'utilisation du lisier comme fertilisant organique pour les cultures semble s'inscrire comme une solution peu coûteuse en raison de l'existence de pratiques traditionnelles intégrant déjà certains de ces aspects.

Cet enjeu a été ressenti par les autorités vietnamiennes et s'est traduit dans la province de Thai Bin à la fois par des mesures et incitations à la mise en place de systèmes de productions spécialisés, intensifs et contrôlés mais également par le renforcement des systèmes de productions traditionnels à travers la mise en place d'actions communes entre ces producteurs (collecte et redistribution du lisier).

2. Perspectives et contraintes

L'alimentation des animaux

Une des principales perspectives associées à la mise en place de systèmes de production intégrant agriculture et élevage porcin, ou le renforcement des pratiques existantes, concerne les ressources alimentaires utilisables dans la ration. La finalité étant l'utilisation de ressources disponibles de manière régulière en terme de quantité et de calendrier de production afin de réduire les coûts de l'alimentation des porcs et d'augmenter ainsi les revenus des producteurs.

L'utilisation des feuilles de manioc dans l'alimentation des porcs est une voie considérée au Vietnam, ce tubercule étant particulièrement produit et consommé au sein des unités de production de type familial. Au Vietnam le manioc représente ainsi une source de nourriture importante qui peut être récoltée toute l'année. La production de tubercules est essentiellement destinée à l'alimentation animale et à la fabrication de farines. Cette incorporation des feuilles de manioc dans la ration peut se faire jusqu'à un taux de 25% dans la ration.

L'espèce *Manihot esculenta* est également largement cultivée en Afrique, Amérique du Sud et Asie et représente une source potentielle fortement intéressante pour l'alimentation des animaux d'élevage dans ces diverses régions.

Au Cameroun d'autres ressources potentielles pour l'alimentation des porcs et produites localement, sont les drêches et levures produites pour la fabrication de la bière, le tourteau de palmiste pour l'extraction de l'huile, les coques de cacao abandonnées aux champs.

Les perspectives pour l'utilisation de ces sous-produits agricoles et agro-industriels dans la ration afin de diminuer les coûts d'alimentation du porc sont de 30 à 40%.

Les principales contraintes rencontrées dans la mise en place de telles pratiques concernent :

- les limites du taux d'incorporation de ces résidus et sous produits dans la ration tout en assurant une bonne digestibilité de la part des porcs (diminution de la digestibilité avec l'augmentation du taux de ces produits dans l'alimentation).

- A Wallis, des essais de complémentation de la ration avec des aliments formulés ont été mis en place afin de relever les carences en protéines liées à l'emploi unique de fourrages verts et sous produits alimentaires locaux pour des raisons économiques. Le principal problème rencontré est alors le coût de l'aliment importé et l'absence de rationnement adapté aux différents stades physiologiques des animaux. Pour certaines classes sociales (en l'occurrence les sans emplois de l'île), la vente de la production de manioc permet de subvenir aux besoins de la famille, l'achat d'aliment pour les animaux étant très limité et non prioritaire. Cette contrainte alimentaire, oriente alors les producteurs vers des élevages de petite taille et peut productifs (carence en énergie des truies et porcelets).

A Cuba, les déchets issus des abattoirs et usines de transformation de poissons, offrent des ressources à haute teneur énergétique. Le produit final utilisé dans l'alimentation des porcs est une pâte protéique qui est mélangée aux produits et sous produits agricoles afin de fournir un aliment optimal produit localement (Dominguez, 2004).

La production de fertilisants organiques

A Cuba, des systèmes expérimentaux de traitement du lisier permettent la génération de biogaz réutilisés dans la production d'énergie utilisable sur la ferme (par exemple pour la cuisson) mais également l'obtention de fertilisant pour les parcelles et les étangs de pisciculture. L'obtention de fertilisant se déroule selon le process suivant : un système de canaux permet de récupérer les effluents en provenance des porcheries ; ces effluents sont conduits vers un bassin de décantation séparant matières liquides et solides ; la phase liquide est filtrée et acheminée vers des étangs de pisciculture ; les matières solides entrant dans un bio digesteur et permettent en sortie, l'obtention d'un fertilisant sec (Dominguez, 2004).

Ainsi, le traitement des lisiers apparaît comme une solution potentielle afin de produire de l'énergie à échelle locale et d'obtenir une source de fertilisation organique liquide et solide tout en réduisant les risques sanitaires et de pollution du milieu par les effluents.

CONCLUSION

Cette étude bibliographique ne présente que quelques exemples parmi la diversité de systèmes et de contextes associés à l'élevage porcin en régions chaudes. Cependant, l'intégration de l'élevage porcin et des activités agricoles apparaît dans cette étude comme un outil de réponse et d'adaptation majeur face aux nombreuses contraintes rencontrées, à la fois par les unités de production de type familial et les unités modernes. Ces deux grands systèmes sont particulièrement concernés par l'accès aux technologies, aux intrants alimentaires, sanitaires et fertilisants, ainsi que par l'accès aux sources de financements et aux marchés de commercialisation, mais également par la nécessité d'intégrer la gestion durable des ressources locales. Les finalités et objectifs de chaque système vont se traduire par des aspects et perspectives variables dans l'intégration de la production porcine et de l'agriculture. L'ouverture au marché international que connaissent de nombreux pays du Sud, semble orienter les politiques nationales vers une formalisation de leur filière afin de garantir progressivement la qualité de leurs productions.

Bibliographie

Alvarez S., 2007. Intérêt de l'introduction des systèmes de culture sous couvert végétal (SCV) : approche par la modélisation économique pour les exploitations issues de la Réforme Agraire dans les Cerrados, Brésil. Mémoires de fin d'études, Ecole SUPAGRO, Montpellier. 102p.

Castella J.C., 2006. Réalités agraires. Sciences du Sud, le journal de l'IRD, N°33, janvier-février 2006.

Dolet J.P., 1996. Traitement des effluents de porcheries en zone Caraïbe. Rapport de mission, Cirad, Montpellier. 89p.

Dominguez P.L., 2004. New research and development strategy for a better integration of pig production in the farming system in Cuba. Rapport, Swine Research Institute, Havana, Cuba. 10p.

Farinet J.L., Klotz S., 2001. Etude sur la dépollution des effluents d'élevages porcins à Wallis. Rapport de mission, Cirad, Montpellier. 34p.

Jan T., Kien P.T., 2003. Etude et évaluations des besoins et des demandes des bénéficiaires et des autorités, Village de Hon. Rapport de mission, ONG « Sourires d'Enfants », Vietnam. 30p.

Ledin I., 2005. Livestock based sustainable farming systems in the lower Mekong bassin. International Workshop on small ruminant production and development in South east Asia, Hanoi, Vietnam. Agricultural publishing house, Ho Chi Minh City, 164p.

Leterme P., Buldgen A., Murgueitio E., Cuartas C., 2007. Fodder Banks for sustainable Pig Production Systems. CIPAV foundation, Cali Colombia. 208p.

Lumke U., Valle Zarate A., 2007. Dynamics and developmental trends of smallholder pig production systems in North Vietnam. Agricultural systems, 96 : 207-223.

Malau A., 1997. L'élevage porcin à Wallis, entre traditions et changements. Rapport de Master, Centre National d'Etudes Agronomiques pour les Régions Chaudes. 81p + Annexes.

Meffeja F, Njifutié N, Manjeli Y, Tchoumboué J, Tchakounté J, 2007: Digestibilité comparée des rations contenant de la drêche ensilée des brasseries, du tourteau de palmiste ou des coques de cacao chez le porc en croissance finition au Cameroun. Livestock Research for Rural Development, Vol. 19, Art. # 70. 21p.

Mwanza J.C., 2000. Le petit élevage porcin et avicole dans le Nord-Ouest guyanais : typologie et rôles dans l'agriculture d'abattis brûlis. Mémoire de stage, Cirad, Montpellier. 118p.

Nguyen Duy Quynh Tram, Preston T R, 2004. Effect of method of processing cassava leaves on intake, digestibility and N retention by Ba Xuyen piglets. Livestock Research for Rural Development, Vol. 16, Art. #80. 104p.

Pellissier J.-P., 1988. La filière porcine au Burkina-Faso, Etude sur trois provinces du centre. Ecole nationale vétérinaire de Lyon, Lyon 1. Thèse de Médecine vétérinaire. 136p.

Porphyre V., Nguyen Que Coi, 2006. Pig production development animal – Waste management and environment Protection : a case study in Thai Binh province, Northern Vietnam. Prise publications, Hanoi. 224p.

Sadoulet D., 2001. Dynamiques agraires, gestion des ressources naturelles et différenciation des exploitations agricoles dans une zone de montagne du Nord Vietnam. Cahiers d'études et de recherche francophones/Agricultures, volume 10, N°5, 307-18, Septembre-Octobre 2001.

Serres H., 1992. Manual of pig production in the tropics. Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation. CAB International, 262p.