



**HAL**  
open science

## Vers l'émergence de nouveaux systèmes agricoles durables pour la satisfaction des besoins alimentaires aux Antilles-Guyane

Harry Ozier Lafontaine, Maryline Boval, Gisèle Alexandre, Marie Chave,  
Mariane Grandisson

### ► To cite this version:

Harry Ozier Lafontaine, Maryline Boval, Gisèle Alexandre, Marie Chave, Mariane Grandisson. Vers l'émergence de nouveaux systèmes agricoles durables pour la satisfaction des besoins alimentaires aux Antilles-Guyane. *Innovations Agronomiques*, 2011, 16, pp.135-152. hal-02642737

**HAL Id: hal-02642737**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02642737>**

Submitted on 28 May 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

## Vers l'émergence de nouveaux systèmes agricoles durables pour la satisfaction des besoins alimentaires aux Antilles-Guyane

Ozier-Lafontaine H.<sup>1</sup>, Boval M.<sup>2</sup>, Alexandre G.<sup>2</sup>, Chave M.<sup>3</sup>, Grandisson M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> INRA, UR1321, ASTRO Agrosystèmes tropicaux, F-97170, Petit-Bourg (Guadeloupe), France.

<sup>2</sup> INRA, UR 143, Unité de Recherche en Zootechnie, F-97170, Petit-Bourg (Guadeloupe), France.

<sup>3</sup> INRA, UR1321, ASTRO Agrosystèmes tropicaux, PRAM, Quartier Petit-Morne, BP 214, F 97285 Le Lamentin cedex 2 (Martinique), France.

<sup>4</sup> IGUAFLHOR, Interprofession Guadeloupéenne de Fruits, Légumes et d'HORTiculture, ancien lycée agricole Rond point de Destrellan, 97122 Baie-Mahault.

Correspondance : [harry.ozier-lafontaine@antilles.inra.fr](mailto:harry.ozier-lafontaine@antilles.inra.fr)

### Résumé

Les DFA n'échappent pas, à l'instar de nombreuses régions dans le monde, à la remise en question de leur modèle de production agricole. Le passage d'un modèle agroindustriel à un modèle de production fondé sur la diversification et l'intensification écologique pour une meilleure satisfaction de la demande alimentaire locale et la production de services écosystémiques est désormais incontournable. La recherche agronomique se penche sur des solutions alternatives depuis des décennies, de même que des initiatives originales sont prises par des producteurs autour de la conception de systèmes innovants. L'objectif de cet article est de poser les bases d'une meilleure compréhension partagée des priorités, des modes d'organisation et des méthodes nécessaires pour co-construire les systèmes innovants du futur dans les Outre-Mer. Cette démarche est confortée par un choix d'exemples locaux ou régionaux visant à asseoir une vision partagée. Elle propose en sortie des options pour l'émergence de systèmes agricoles durables aux Antilles-Guyane.

**Mots-clés :** agroécologie, alimentation, Caraïbe, diversification, emploi, environnement, intensification écologique, multifonctionnalité, systèmes agricoles innovants

### **Abstract:** Towards sustainable agricultural systems to meet food needs in the French West Indies and Guyana context

Following the example of numerous regions in the world, the French West Indies Departments, in turn, cannot avoid challenging their own model of agricultural production. The transition, from an agroindustrial model to a model based on diversification and ecological intensification for a better satisfaction of the local food demand and the production of ecosystemic services, is henceforth inescapable. Alternative solutions have been studied by the agronomic research for decades, just as original initiatives have been taken by producers in the prospect of innovative system design. The aim of this article is to set up the basis for a better shared understanding of priorities, organizational patterns and necessary methods to co-design the innovative systems of the future in the Overseas. This approach is reinforced by a choice of local or regional examples intended to build a shared vision. It eventually proposes some options for the emergence of sustainable agricultural systems in the French West Indies and Guyana.

**Keywords:** agroecology, ecological intensification, food systems, Caribbean, diversification, employment, environment, multipurpose, innovative agricultural systems

## Introduction

Les DFA (Départements Français d'Amérique) n'échappent pas, à l'instar de nombreuses régions dans le monde, à la remise en question de leur modèle de production agricole. Largement dominé par les cultures industrielles vouées à l'export (canne à sucre, banane) et par le modèle conventionnel de production intensive, le secteur agricole est confronté à un défi multiple dans un contexte de crise énergétique et de changement global i) celui d'une agriculture productive alliant la préservation de l'environnement et/ou sa restauration, devenu un enjeu crucial suite aux crises environnementales (chlordécone en Guadeloupe et Martinique, déforestation en Guyane, Cabidoche et Lesieur-Jannoyer, ce colloque), ii) celui du soutien d'une production alimentaire diversifiée à valorisation locale (Regina et al., 2009), visant à une meilleure satisfaction quantitative et qualitative de la demande intérieure, iii) celui du développement harmonieux du tissu rural. Cette évolution est rendue urgente face à la menace de l'urbanisation galopante associée à la régression des espaces agricoles et naturels (plusieurs centaines d'hectares/an dans la Caraïbe, mitage des fronts pionniers amazoniens). En outre, les politiques de développement rural contraintes par une réglementation de plus en plus stricte (Plan Ecophyto 2018) ne permettent plus comme par le passé le recours systématique aux intrants de synthèse présentant des risques pour l'environnement et la santé humaine.

Les DFA, caractérisés par des territoires fragiles et une économie vulnérable (Angeon et al., 2011), sont donc voués à une transformation de leur agriculture conciliant productivité et fourniture de services (approvisionnement, régulation, culturels : Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Les études sur la durabilité des systèmes agricoles montrent que l'innovation de l'agriculture passe par un rapprochement avec le fonctionnement des systèmes naturels (IAD, 2011). Dans la Caraïbe, comme dans d'autres régions de la zone tropicale, de nombreuses formes traditionnelles de production agroécologique existent et assurent de manière durable la subsistance et/ou la survie de nombreuses populations rurales : agroforesterie, cultures associées, jardins créoles, polyculture/élevage (Ozier-Lafontaine, 2000 ; Stark et al., 2010 ; Gonzalez-Garcia et al., 2011). Compte tenu du contexte global et de la déprise agricole constatée dans nos régions, une des priorités consiste à sensibiliser et rassembler les partenaires de la recherche, du développement et de la formation autour de l'enjeu d'une agriculture éco-responsable concourant au renforcement de ses composantes sociales, environnementales et économiques.

Dans ce cadre, l'objectif est d'examiner les possibilités offertes par la recherche agronomique, les savoir-faire paysans et les politiques de développement rural pour la construction d'un modèle de production plus écologique et performant sur le plan agri-environnemental et sociétal : que peuvent apporter les concepts et outils de l'agroécologie pour la promotion d'agrosystèmes innovants productifs, moins dépendants des intrants chimiques, fournisseurs de services écosystémiques et générateurs de dynamiques territoriales vertueuses ?

Après avoir rappelé les grands traits du contexte agricole des Antilles et de la Guyane et les attentes de la profession, d'une part, et les priorités pour les « nouveaux systèmes agricoles durables » d'autre part, nous proposons des voies pour l'émergence de systèmes innovants au regard des forces et faiblesses du dispositif RFD (Recherche – Formation – Développement) existant dans les DFA et des améliorations à réaliser.

## Grands traits du contexte agricole des Antilles-Guyane, état de la demande et des réseaux d'acteurs

Bien que les DFA réunissent un certain nombre de caractères communs, notamment l'écart de développement économique et social face à la Métropole, il existe une disparité des conditions et des modes de production qui engendrent des difficultés diverses et qui requièrent des solutions spécifiques.

En effet, ces départements partagent la caractéristique d'être en zone tropicale soumis à des aléas climatiques parfois violents et d'être très éloignés de la Métropole. Cela génère une i) sensibilité extrême de la production aux conditions agropédoclimatiques avec des événements cycloniques et des sécheresses fréquentes, des contraintes zoo/phytosanitaires récurrentes ; ii) des coûts importants liés au transport et à la dépendance vis-à-vis des lignes maritimes et aériennes. Dans le même temps les DFA ont un fort potentiel d'activités touristiques et en termes de biodiversité. Globalement, les disparités entre les Antilles et la Guyane résident à divers niveaux, de par leur contexte géographique et économique, la structure des exploitations et les politiques de développement.

### Contexte géographique et économique (Figure 1)

La position géographique des DFA se traduit par des conditions climatiques différenciées qui favorisent des productions agricoles distinctes.

Les densités de population sont élevées en Guadeloupe et Martinique (246 et 353 hab/m<sup>2</sup>), comparativement à la Guyane et il en résulte une pression foncière qui a un effet direct sur la disponibilité des terres agricoles de ces départements. Ce facteur conditionne la taille des marchés et les infrastructures disponibles, notamment les infrastructures portuaires.

Le PIB<sup>1</sup> par habitant nettement inférieur à celui de la Métropole, révèle une faible productivité. Cependant ce PIB/habitant reste supérieur à celui d'autres pays de la zone (Porto-Rico, Haïti et Trinidad). Les coûts de production sont également élevés par rapport aux autres pays de la Caraïbe. Les structures du PIB mettent en évidence des industries peu développées et un poids relativement important de l'agriculture, mais nettement inférieur au secteur tertiaire<sup>2</sup>.

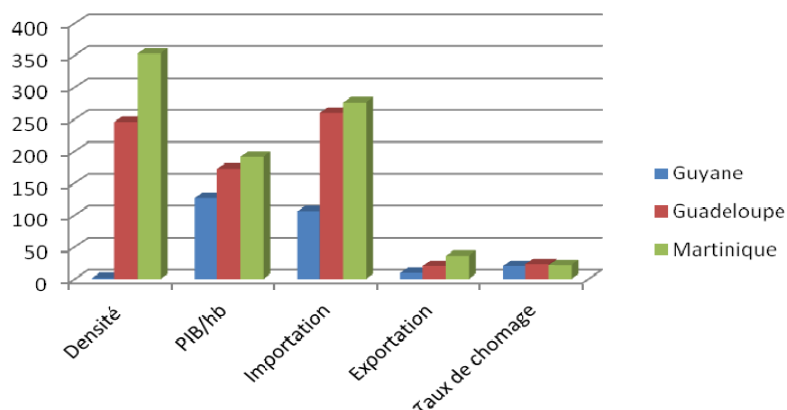


Figure 1. Densité de la population (nb/m<sup>2</sup>), Produit Intérieur brut (x100€/hb), importation (x 10 millions d'€, 2008), exportations (millions d'€, 2008) et taux de chômage (% , BIT 2009).

Les environnements régionaux diffèrent fortement entre les DFA. Que ce soit la Guyane, sur le continent sud-américain, ou la Guadeloupe et la Martinique dans la Caraïbe, la concurrence des productions agricoles des pays avoisinants s'exerce avec des intensités diverses et bénéficie de facilités plus ou moins importantes. La concurrence des importations gérées par la grande distribution constitue également un frein important. Les marchés étroits, génèrent des difficultés à développer des industries agro-alimentaires compétitives (difficulté à réaliser des économies d'échelle, prix de revient élevé de la matière première locale et des intrants industriels).

<sup>1</sup> Les défenseurs de l'[environnement](#) et du [développement durable](#) critiquent le produit intérieur brut comme mesure de la richesse, dans la mesure où la [croissance économique](#) détruit le [stock de ressources naturelles](#), et que le PIB ne tient pas compte de cette destruction<sup>1</sup>. Certains experts ont proposé de définir un indicateur qui tienne compte des effets sur l'[environnement](#), le [PIB vert](#).

<sup>2</sup> Chambres d'agriculture – RDF- 9zdom112.doc - 24 juin 2009

### Structure des exploitations (Tableau 1)

Elles occupent de l'ordre de 20 à 24 % de la surface des îles pour la Guadeloupe et la Martinique. En Guyane, la surface agricole ne représente qu'une infime partie du territoire (0,3 %) et se concentre au nord sur le littoral le long des fleuves Maroni et Oyapock.

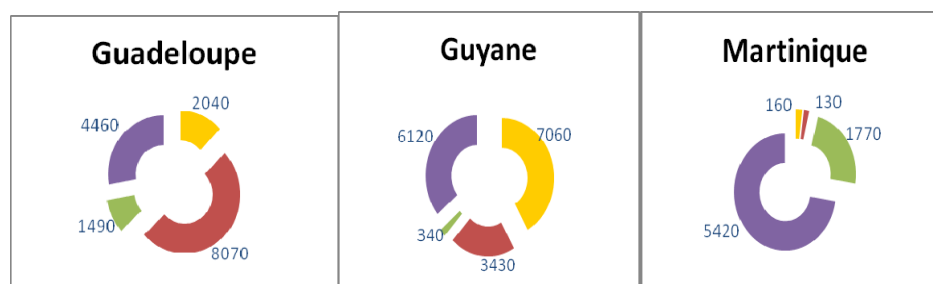
Le nombre d'exploitations est plus important en Guadeloupe (9490), suivie de la Martinique et de la Guyane. Quel que soit le département, plus de 50% des exploitations ont une superficie de moins de 5 ha (Tab. 1). Ces exploitations emploient de 2 à 7,2 % de l'emploi (contre 3,3 % en Métropole) et sont plus ou moins professionnalisées, de 20 % en Guadeloupe à 50 % en Guyane, selon les estimations de la SCEES.

**Tableau 1.** Structure des exploitations aux Antilles et en Guyane

	Guadeloupe	Guyane	Martinique
Superficie (km <sup>2</sup> )	1 628	83 846	1128
SAU 2009 (% de la Superficie)	25,56	0,19	23,08
Nbre exploitations	9490	1290	3760
% des exploitations (2-5 ha)	37	37,2	33,3
% des exploitations (1-2 ha)	25	21,3	22,9
Exploitations dites « Professionnelles » (SCEES, 2009)	20%	50%	43%

Au sein de ces exploitations on distingue en **production végétale** (Figure 2) :

- les cultures conventionnelles d'exportation (banane et canne à sucre aux Antilles, riz pour la Guyane) représentent plus du tiers de la valeur de la production agricole de ces Régions (36 % en Guadeloupe et 51 % en Martinique). Ces productions doivent affronter la concurrence de producteurs bénéficiant de coûts de production plus faibles sur les marchés mondiaux (salariaux en particulier), étant par ailleurs non soumis aux mêmes exigences de production notamment phytosanitaires.



**Figure 2.** Répartition des principales cultures (ha) en banane (■), canne (■), légumes et tubercules (■) et prairies et cultures fourragères (■) (Agreste 2005).

- les autres productions de diversification (fruits et légumes, horticulture, plantes aromatiques et à parfum) occupent une place prépondérante (88 % en Guyane, 64 % en Guadeloupe et 49 % en Martinique), avec le double objectif i) de satisfaire une part croissante des besoins locaux avec des taux d'auto approvisionnement qui restent largement déficitaires pour certains produits, et ii) d'occuper des marchés de niche à l'export, avec ou sans transformation préalable.

Pourtant, au sein du système de production de l'exploitant, ces deux modèles cohabitent le plus souvent avec plusieurs variantes allant du système de cultures intensives (sous serres) au jardin créole ou en passant par des haies productives ou des micro parcelles.

En **production animale**, quelle que soit l'importance des espèces d'élevage, les bovins en Guyane ou les porcins en Guadeloupe, (Figure 3) on distingue schématiquement :

- les exploitations qui privilégient l'élevage d'animaux spécialisés et de techniques d'élevage intensives inspirées des modèles européens et soutenues par des politiques de développement successives (Delcombel, 2005).
- les exploitations basées sur des modes de conduite traditionnels, qui utilisent la race locale Créole et qui doivent leur persistance à une réelle capacité d'adaptation, en empruntant ou prou au système « moderne », les structures et les conduites selon des finalités non-productives. Ceci assez répandu en zone tropicale (Dedieu et al., 2011) où l'élevage est connu pour sa large multifonctionnalité.

Mais entre ces deux types, l'opposition n'est pas opérationnelle, il existe une pluralité de modèles techniques (cf. les textes de Gourdine et al, Mahieu et al ; Naves et al de ce colloque) qui constitue une richesse, et contribue au dynamisme du secteur en offrant une palette de propositions voire une niche d'innovations.

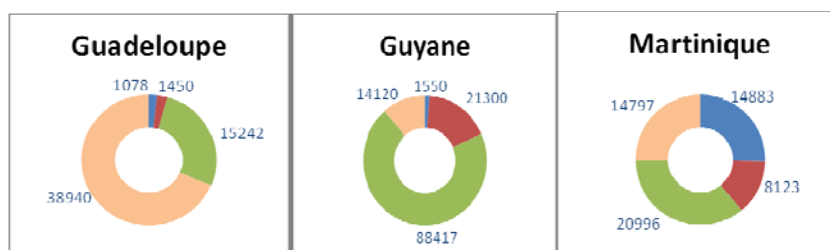


Figure 3. Répartition du nombre d'ovins (■), de caprins (■), bovins (■) et porcins (■) pour les 3 DFA (Agrete, 2005).

### *Les politiques de développement et les réseaux d'acteurs*

Pour favoriser le développement de l'agriculture des DOM, **des aides** sont octroyées dans le cadre de **l'Union Européenne** au titre des Régions Ultra Périphériques (RUP) pour les DOM au même titre que pour les Açores et Madère (Portugal) et les Canaries (Espagne). Ils bénéficient ainsi du POSEI (Programme d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité, doté de 262 M€ en 2008) au titre du 1<sup>er</sup> pilier de la PAC et du RDR (Règlement Développement Rural, doté de 100 M€ par an) au titre du 2<sup>nd</sup> pilier, ainsi que d'une fiscalité spéciale (droit de mer sur les produits importés). S'y ajoutent **des mesures nationales spécifiques** pour l'ensemble de l'Outre-Mer (Contrats de Projets Etat-Régions en particulier) dont une partie concerne l'agriculture. L'essentiel de ces dépenses publiques pour l'agriculture d'Outre-Mer est géré par l'ODEADOM.<sup>3</sup> Néanmoins, la complexité des procédures et les difficultés à mobiliser le préfinancement, ou la contrepartie financière rendent ces aides basées sur le principe du remboursement (et non celui des avances) inaccessibles à un grand nombre.

On distingue 5 grands types d'acteurs dans le secteur agricole (Tableau 2).

Un certain nombre d'acteurs sont communs aux 3 DFA, en particulier les partenaires institutionnels et les Centres de Recherche. Par ailleurs, les professionnels s'organisent. En Guadeloupe, toutes les filières sont désormais organisées en interprofession, hormis le LPG qui a constitué une union avec la Martinique: l'UGPBAN. En Martinique, l'AMIV constituée bien avant l'IGUAVIE accompagne désormais l'IMAFHOR en construction. La Guyane pour l'heure a encore du mal à réunir ses acteurs en OP ou en interprofession. La production végétale couvre la quasi-totalité des besoins locaux, mais son organisation reste embryonnaire. Son entrée dans l'institut technique animal (IKARE) en 2010 montre tout de même sa volonté d'adhérer à des schémas organisationnels plus performants.

<sup>3</sup> Chambres d'agriculture – RDF- 9zdom112.doc - 24 juin 2009

Tableau 2. Principaux acteurs du secteur agricole aux Antilles et en Guyane (liste non exhaustive)

	Guadeloupe	Guyane	Martinique <sup>4</sup>
Les partenaires institutionnels	Union Européenne Conseil Régional, Conseil Général ASP, ODEADOM, Crédit agricole Chambres d'Agriculture DRRT, DIREN, DAAF, CCI, ONF Syndicats Agricoles (UPG, FDSEA,JA)		
	Parc National	Parc National	Parc Régional
Les principaux inter acteurs agricoles	Interprofession des rhums traditionnels des DOMs (CIRT-DOM)		
	IGUACANNE (SICAGRA, SICADEG, SICAMA, UDCAJ ...) Syndicat des rhumiers	Distillerie	CODERUM
	IGUAFHOR - APA (SICAPAG, Car Melonniers, SICACFEL, SICA les alizés, LPG.) - ASSOFLHOR, (SYAPROVAG, Tropicales fleurs, ASSOFWI, UPROFIG, Défi agricole, GDA BIO...) - SITAFHOR, - SYNAPROG...)	La coopérative Saveurs d'Amazonie, Association PFFLG LE GDA DE MANA	IMAFHOR SOCOPMA MHM Ananas Martinique BIO des Antilles ....
	IGUAVIE (CABRICOOP, AVICOOP, SICA CAP Viande, SPEBA, UPRA créole, COPIAG, COOPORC, SEPG, KARUKERA Porc, SYLAP... <sup>o</sup> GDSG Sélection Créole LPG	BIOSAVANNE APOCAG SCEBOG UEBB	AMIV - COOPROLAM - CODEM - SCACOM - USOM - CEIAM...
	LPG		BANAMART BANALLIANCE
Instituts et Centres techniques	IT2 CTCS IKARE	IKARE	IT2 CTCS SECI PARM IKARE
Centres de recherche	UAG CIRAD IRD INRA IFREMER CMAE	UAG, AgroParisTech CIRAD IRD INRA IFREMER ECOSYLVOLAB <sup>5</sup>	UAG Gis PRAM (CIRAD, IRD, CEMAGREF) INRA IFREMER PARM
Formation	Lycées Agricoles et EPLEFPA VIVEA, FAFSEA Université des Antilles et de la Guyane : Master ECOTROP - Parcours Ingénierie des Agrosystèmes		

### Quelles demandes des acteurs ?

On peut distinguer plusieurs formes d'attentes (Tableau 3) : celles globales qui peuvent répondre à diverses catégories socio-professionnelles ou celles plus spécifiques, qui correspondent à un contexte particulier, à un moment donné. Dans ce qui suit nous ne nous arrêterons pas sur le caractère spécifique des demandes, et nous ferons état d'attentes plus transversales. Cependant, il faut reconnaître que face à la multiplicité des acteurs, la pluralité de leurs objectifs, la variabilité de leurs

<sup>5</sup> Les équipes de recherche en Guyane sont essentiellement rassemblées autour de programmes sur l'écosystème forestier (UMR ECOFOG, ECOSYLVOLAB). Les attentes du secteur agricole sont relayées par les équipes de l'INRA et du CIRAD aux Antilles, et par l'interprofession.

conditions ainsi que la diversité des systèmes en place, l'intention ne sera pas de fournir des solutions toutes faites, mais de souligner les grandes lignes directrices, et ainsi de permettre aux lecteurs de former leur propre opinion adaptée à leur situation.

Tableau 3. Attentes de la profession communes aux 3 DFA.

Attentes	Antilles et Guyane
Producteurs	Améliorer le revenu du Producteur et le taux de couverture des besoins alimentaires Traçabilité des produits végétaux et animaux (face aux crises internationales) Produire aux coûts les plus bas Pérenniser l'outil de production
Consommateurs et citoyens	Bénéficier d'une production locale aux prix les plus compétitifs que possible Traçabilité des produits végétaux et animaux Accéder à la production locale Préserver l'environnement, les espaces et territoires, rechercher un équilibre social
GMS et des grossistes	Une production en quantité, en qualité, en régularité et en diversité ; maintien ou amélioration des marges
Agro transformateurs	Orientation politique de la production vers l'agro transformation. Les produits agro transformés ne doivent pas être uniquement des produits de second choix
Restauration scolaire	Approvisionnement régulier en produits locaux et en produits BIO
Institutionnels (financiers, DGCCRF...)	Traçabilité des produits végétaux et animaux (face aux crises internationales) Organiser la production, connaissance des flux Garantir le maintien du tissu rural
Transversales	Avoir un marché unique (Antilles –Guyane) – faciliter les échanges – faciliter le transport de marchandises Etablissement de partenariat entre les 3 DFA (élaboration concertée des programmes, défense commune des intérêts de la profession au niveau national ou européen)

### Quelles priorités pour les « nouveaux systèmes agricoles durables » ?

Pour répondre à l'évolution de cette demande sociétale et aux exigences environnementales et réglementaires, nos futurs systèmes agricoles devront se situer de manière plus significative dans le renforcement des **trois piliers de la durabilité** (Figure 4), à savoir :

- Satisfaire des exigences économiques pour une agriculture viable et génératrice d'emplois : à l'échelle de l'exploitation et du territoire, variable entre la Guyane et les Antilles.
- Répondre à des exigences environnementales pour des produits de qualité et à des exigences de santé humaine, le maintien de la biodiversité et des capacités de production de nos territoires : fourniture de services écosystémiques.
- Contribuer à la cohésion sociale et au développement local : multifonctionnalité de l'agriculture, rôle culturel et dynamiques territoriales, propre à chaque DFA.



Figure 4. Les trois piliers de la durabilité des systèmes agricoles incluant les volets « social, économique et environnemental ». A noter les intersections entre les trois volets, avec la production alimentaire au centre et les principes de productions de biens et services.



Dans ce nouveau paradigme, la priorité donnée à la **satisfaction de la demande alimentaire locale** (en diversité, quantité et en qualité) devra nécessairement chercher à intégrer au mieux les principes de **l'agroécologie** au service de **l'éco-efficience des systèmes de production et des paysages** et notamment l'intensification des services écosystémiques (Figure 5), tout en recherchant une plus grande autonomie énergétique et une meilleure intégration des dynamiques territoriales.

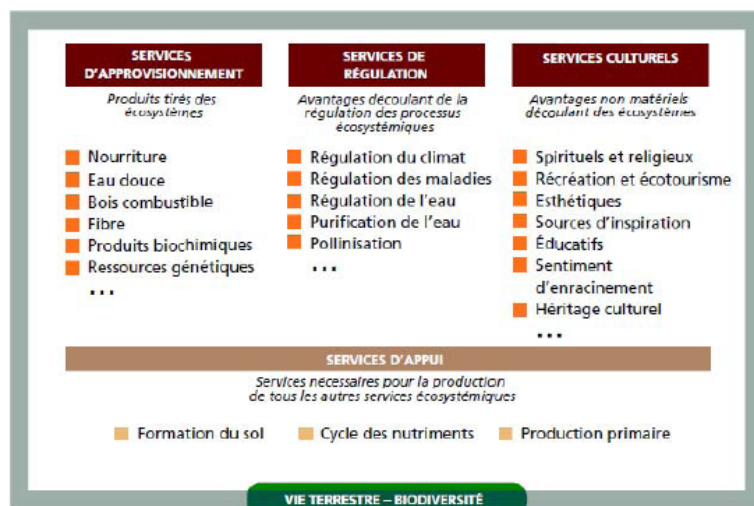


Figure 5. Les différentes catégories de services écosystémiques (Source FAO, 2007 ; IAD, 2011).

Il nous appartient de définir ensemble les services prioritaires à développer dans nos régions respectives. Réfléchir au changement de pratiques invite à raisonner la manière d'incorporer de nouvelles normes qui sous-tendent l'action et requiert la recherche d'un relais voire un portage politique.

La particularité des économies des DFA fait qu'à l'instar des pays PEID, leur économie présente une relative vulnérabilité. Cependant, Angeon et al. (2011) émettent l'hypothèse que leurs agricultures porteraient les ferments d'une robustesse-résilience qu'il est possible d'optimiser. La construction des futurs systèmes agricoles devra donc tenir compte de l'environnement mouvant et imprévisible dans lequel nous évoluons (cyclones, fluctuations du marché, crises sociales). Une attention accrue devra être portée au renforcement de la flexibilité de ces systèmes agricoles et de leur capacité d'ajustement à ces évolutions rapides, et ce, à différentes échelles, incluant celle de la filière (Jackson et al., 2010). Les possibilités offertes par **l'accroissement et la gestion de l'agrobiodiversité** dans les exploitations agricoles et les paysages constituent une base prometteuse pour y contribuer (Funes Monzote, 2009). L'exemple des systèmes multi-espèces des exploitations en polyculture-élevage (Stark et al., 2010), où plus que la juxtaposition des ateliers (à base de productions végétales et animales), leur interpénétration permet de recycler les flux de matières, d'améliorer les synergies et de répartir les risques et les revenus, constitue une base très structurante pour raisonner des systèmes en rupture.

Pour permettre le développement de tels systèmes, la contribution des agriculteurs à la fourniture de services et à la qualité de bien communs (qualité de l'eau, des sols, puits de carbone, pureté de l'air, qualité des produits et des paysages, biodiversité, bien-être social) doit être évaluée, et des mesures relatives à leur rémunération doivent être mises en place. L'IAD (L'Institut de l'Agriculture Durable) a mené dans ce domaine une démarche prospective très innovante en identifiant 26 indicateurs regroupés en 7 thèmes pertinents pour mesurer les services écosystémiques (IAD, 2011). La figure 6 présente un résumé de la démarche.

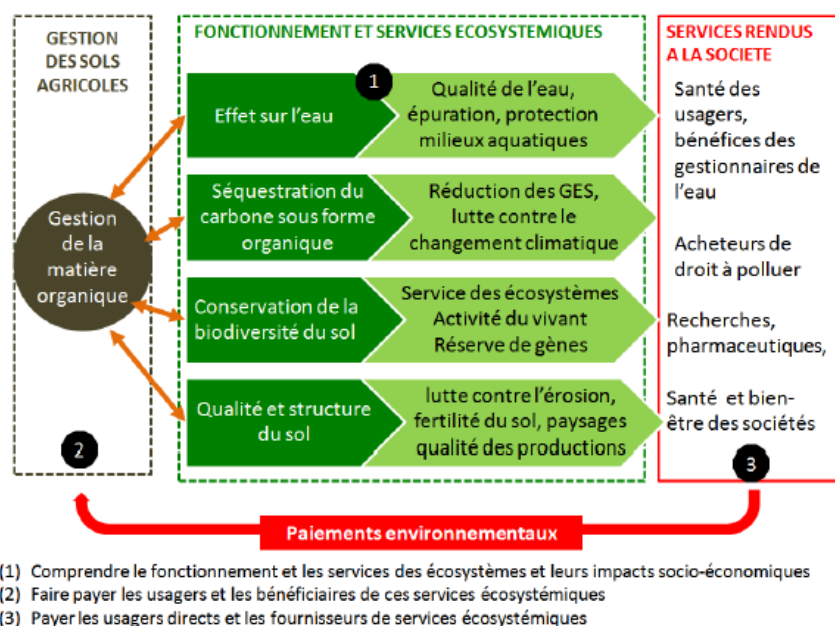


Figure 6. De la théorie à la pratique pour la mise en place des paiements environnementaux pour les services écologiques (Source IAD, 2011).

Selon l'IAD, la mise en place de rémunérations pour les services écologiques au profit des agriculteurs devra intégrer ces différents facteurs pour transformer les contraintes politiques liées à l'environnement en opportunité. De telles mesures devront être élaborées sur la base d'indicateurs à concevoir en relation avec les caractéristiques de nos contextes pour faire suite aux MAE et autres mesures environnementales. Un réel portage institutionnel devra être cependant garanti en termes de gouvernance et de leviers, favorisant leur mise en place effective (Angeon et Caron, 2009).

### Quelles « briques » pour l'innovation ?

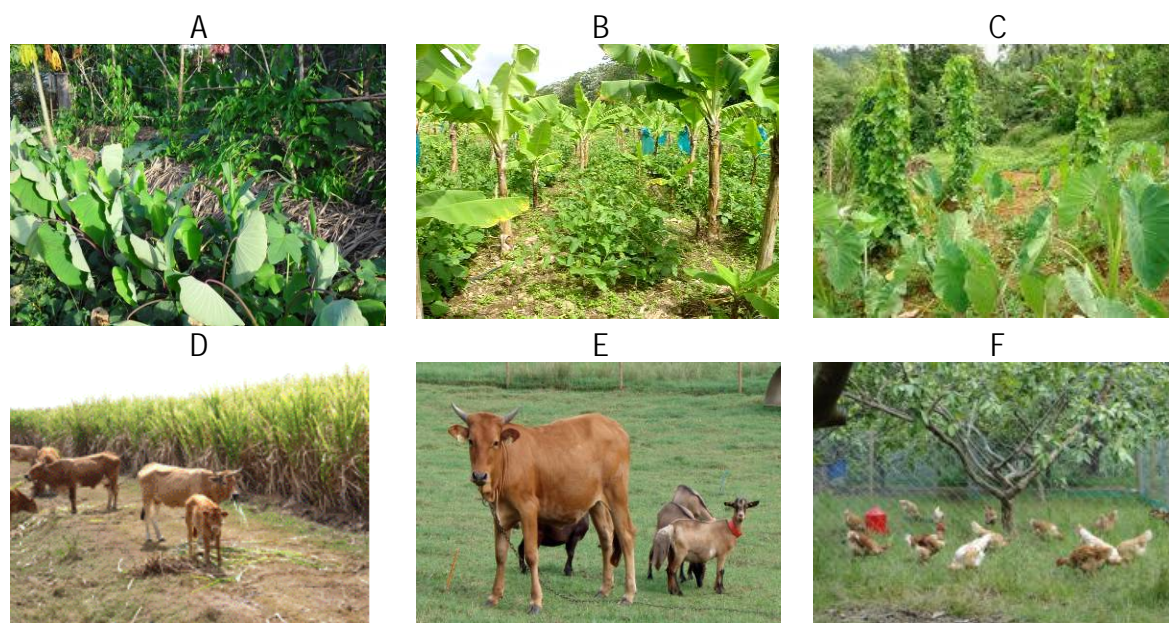
La sphère agricole des Antilles et de la Guyane est riche d'une grande variété de dispositifs et d'initiatives pouvant contribuer à la transformation des systèmes agricoles. L'enjeu consistera à définir les modalités d'assemblage des connaissances et d'organisation des acteurs, pour stimuler cette mutation.

**Les savoir-faire paysans :** le tissu agricole présente une diversité de modes de production, des systèmes conventionnels intensifs aux systèmes biologiques, en passant par les systèmes traditionnels à forte biodiversité (jardins créoles ou de case, élevages traditionnels), détenteurs d'une riche diversité biologique et génétique, recelant peu ou prou des germes pour les systèmes du futur et qu'il est important d'intégrer dès le départ dans cette réflexion (Planche 1).

**Les recherches sur l'agriculture raisonnée et l'agroécologie :** la recherche agronomique aux Antilles nourrit, de son côté depuis une vingtaine d'années, une démarche en rupture sur les possibilités de produire efficacement avec un moindre recours aux intrants de synthèse (Farant et al., 2005).

Dans le domaine de la lutte intégrée, on peut citer les travaux réalisés sur le contrôle intégré du parasitisme intestinal chez les petits ruminants (Mahieu et al., ce colloque) et la lutte biologique contre le charançon du bananier (Dorel et al., ce colloque). Dans le domaine de l'amélioration génétique animale et végétale, des avancées significatives ont été réalisées sur la sélection de races créoles performantes (Naves et al., ce colloque) et sur la résistance aux pathogènes et l'adaptation aux contraintes abiotiques de plantes horticoles –tomate, poivron, pomme de terre, igname, ...- (Bussière et al., ce colloque). La création d'un Centre de Ressources Biologiques (végétal/animal) permettant l'entretien d'un réservoir de variétés et d'espèces pour faciliter la diversification, la création variétale ou

spécifique, ou procurer à la profession une certaine flexibilité/réactivité vis-à-vis des maladies ou contraintes émergentes, est un des éléments clé du soutien à la durabilité des systèmes agricoles.



**Planche 1.** Illustrations de systèmes multi-espèces i) végétaux A : jardin créole, B : association bananier/canavalia, C : association vivrière igname/malanga ; ii) animaux D : élevage au piquet ; E : élevage mixte de gros et petits ruminants ; iii) en polyculture/élevage F : lâché de volailles en verger.

Les recherches intensives en agroécologie menées sur les alternatives aux intrants de synthèse constituent par ailleurs un champ particulièrement fécond (Lesieur-Jannoyer et al., 2010 ; Ozier-Lafontaine et al., 2011). Le défi consiste à se rapprocher du fonctionnement des écosystèmes naturels par essence plus durables (forte diversité spécifique/génétique, conservation de la matière et de l'énergie, faible perturbation et couverture persistante du sol, ...) en se focalisant sur des processus « orphelins » contribuant à la nutrition et à la protection des plantes, permis par les associations d'espèces ou de variétés –systèmes multi-espèces- (pilotage des réseaux trophiques, des symbioses et des organismes ingénieurs, recyclage des éléments minéraux, ...) jusque là moins étudiés car supplantés par les intrants de synthèse. Le rôle de la matière organique y est central (apport de nutriments mais surtout de carbone pour le fonctionnement biologique du sol) et fait l'objet de recherches innovantes i.e. plateforme de compostage INRA dédiée à la mise au point de procédés de fabrication de matières organiques (composts, vermicomposts), permettant notamment la valorisation des effluents d'élevage en agriculture (d'Alexis et al, 2009 ; Simphor et al., 2010 ; Simphor, 2011).

A côté des recherches sur les processus, des modalités de mise en œuvre technique sont également à l'étude. On peut citer les tests pour le contrôle des adventices réalisés avec des mulchs vivants (plante de couverture), morts (feuilles de canne à sucre) ou synthétiques (couvertures cellulosiques, Bussière et al., Dorel et al., ce colloque). Des outils d'aide à la décision sont développés, tels que SIMSERV (Ozier-Lafontaine et al., 2011) pour assister la sélection de plantes de services, ou MorGwanic (Sierra et Publicol, 2011) pour estimer les teneurs en matière organique dans les sols guadeloupéens. Un enjeu fort demeure sur la conception de machines et outils agricoles adaptés à la configuration des systèmes multi-espèces. Les travaux réalisés sur les SCV (semis sous couvert végétal) au Brésil constituent une base intéressante pour ce faire (Seguy et Guillaume, 2008), mais des recherches en mécanisation agricole (petite mécanisation en particulier) sont encore requises pour permettre un véritable développement des ces systèmes.

Un certain nombre de ces principes sont utilisés dans la conception de prototypes écologiquement intensifs qui se déclinent déjà avec succès sur différentes cultures – agrumes (Le Bellec et al., 2009),

bananiers dessert (Cahiers du PRAM, 2010), igname (Bussière et al., ce colloque), tomate (Fernandes et al., 2009).

Des initiatives sont également prises dans le cadre du rapprochement de l'animal et du végétal au sein de systèmes en polyculture/élevage. L'exemple du pilote expérimental conçu par l'EPLEFPA et l'INRA est   souligner (Stark et al., 2010 ; Gonzalez-Garcia et al., 2011). Enfin, des avancées significatives ont été réalisées dans le domaine de la valorisation de ressources non conventionnelles pour le bétail (alimentation et santé : Gourdine et al., ce colloque), tout comme l'apport raisonné d'acides aminés dans l'alimentation des porcs en vue de réduire les rejets tout en maintenant une bonne performance (Renaudeau et al., ce colloque), pour citer quelques exemples.

#### Le transfert et de la valorisation :

- Des **Instituts Techniques** dédiés aux productions végétales (IT2) et animales (IKARE) ont été conçus pour assister plus efficacement le processus de valorisation et de transfert des produits de la recherche. Suite à l'expertise réalisée sur les filières de diversification végétales en Guadeloupe et en Martinique, Gabon (2010) dresse un diagnostic des principales attentes des producteurs et encourage l'IT2 à soutenir prioritairement les actions suivantes :  valuation variétale, itinéraires techniques, homologation de produits phytopharmaceutiques pour des usages mineurs, caractérisation et utilisation de plantes de service et de matière organique, lutte alternative contre les bioagresseurs.
- L'INRA des Antilles-Guyane a conçu le développement d'un système d'information « **Trans-Faire** » (Pavis et al., 2011) qui regroupe plus de 80 innovations potentielles (portefeuille de solutions) dans les domaines des productions végétale, animale et de l'agrotransformation, à destination des agriculteurs. Des fiches ont été constituées pour chaque produit, visant à en faciliter l'appropriation (exemples en Annexe 1).
- En Martinique, on peut mettre en avant l'existence du PARM (instance Régionale) dédié à la recherche-développement en agroalimentaire.

**L'exemple des pays voisins** : de nombreuses initiatives menées dans la région Caraibe sont sources potentielles d'inspiration pour les systèmes du futur (Rodriguez, 2010). Tout près de nous, Cuba sous la contrainte de multiples embargos a été forcé de réviser plus rapidement son modèle agricole et offre à plusieurs titres des exemples structurants pour notre réflexion avec i) la transition du modèle de plantation vers le modèle agroécologique émergent fondé sur le développement de l'agrobiodiversité dans les exploitations agricoles et à l'échelle du paysage (Funes Monzote, 2009), et (ii) le développement d'une agriculture urbaine (SPIN : Small Plot INTensive agriculture) et périurbaine sur des fondements biologiques et de conservation.

#### Comment assembler les « briques » ?

A partir de ces « briques » comment mieux s'organiser avec les divers acteurs pour co-construire de « nouveaux systèmes agricoles durables » aux Antilles-Guyane ?

Des pistes sont fournies à travers l'analyse systémique de diverses trajectoires d'innovation, qui a permis de construire une grille d'analyse générique des freins et des leviers intervenant au sein de ces trajectoires (Chave et al., 2011). Les systèmes d'innovation ont été décomposés en différents éléments en interaction : les acteurs, le contexte, les flux de produits, les flux de fonds et les flux d'information au cours du temps (Figure 7).

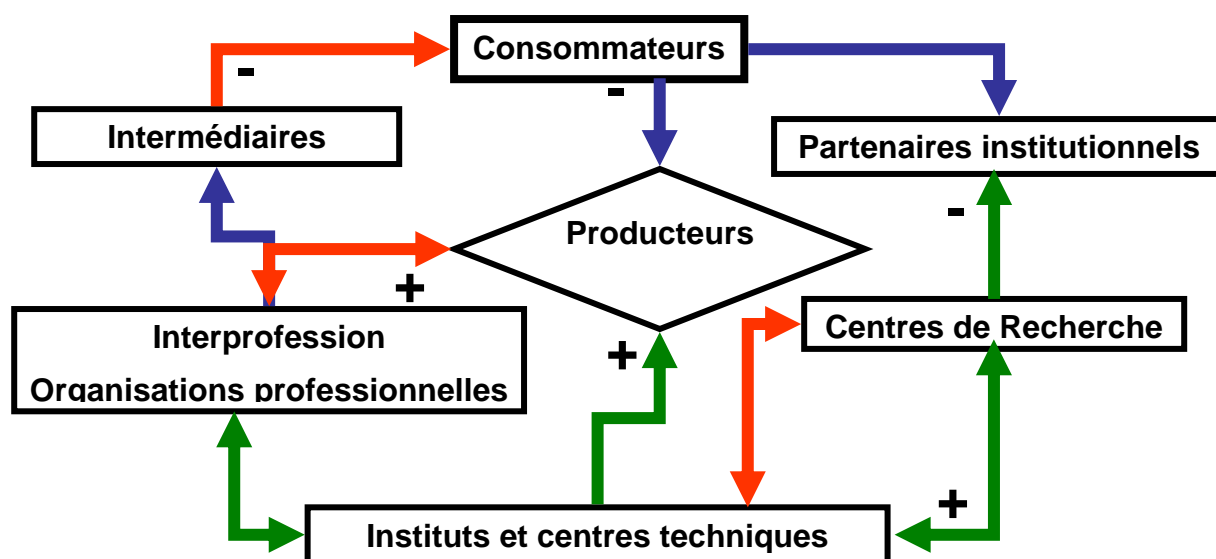


Figure 7. Trajectoires d'innovations au sein d'un réseau d'acteurs, exemples de flux d'informations, de fonds financiers et de produits avec l'identification des leviers (+) et des freins (-)

Les freins et les leviers se rapportent aux acteurs eux-mêmes et à leur organisation (partenaires institutionnels, organisations professionnelles, divers acteurs sociaux...), aux flux financiers (manque de ressources financières pour catalyser le processus innovant par exemple), au contexte (sanitaire, environnemental, commercial...), aux flux d'information (insuffisante en qualité et en quantité), et enfin au produit lui-même (inadapté aux utilisateurs...). Le tableau 4 illustre cette analyse à partir d'exemples précédemment présentés lors de ce colloque.

Ces exemples montrent la diversité des freins rencontrés au cours des trajectoires d'innovation ainsi que la multiplicité des actions à entreprendre pour fluidifier les trajectoires d'innovation. A ce titre, des approches et outils spécifiques doivent être mis en place pour les catalyser et intégrer les évolutions du contexte au cours du temps, en vue de faciliter les interactions à chaque étape.

Faciliter les changements en matière de pratiques agricoles ne repose pas sur une stratégie unique. Chaque situation a ses caractéristiques propres. La clé du succès consiste à être capable de réagir de façon flexible aux défis et aux opportunités telles qu'ils se présentent (Hall, 2009).

Lors de la co-construction d'un projet entre différents acteurs, une analyse systémique préalable de la trajectoire initiale de l'innovation et l'identification des leviers et des freins peuvent permettre de mettre en place des actions adaptées à chaque situation, l'évolution du contexte peut y être intégrée au cours du temps.

Tableau 4. Comment fluidifier les trajectoires d'innovation ? Diversité des leviers (+) et des freins (-).

	Leviers (+)	Freins (-)
<b>Acteurs</b>	- <u>S'appuyer sur des réseaux d'acteurs structurés</u> à partir de nombreux acteurs de la filière : 3, 7, 10	Trop peu d'agriculteurs directement impliqués (filière desquels la démarche innovante est co-construite (implication de faiblement structurée : 8) Manque de gouvernance (10) Pluralité des objectifs des différents acteurs Vision encore trop sectorielle de l'agriculture
<b>Contexte</b>	- <u>Innover pour répondre aux enjeux prioritaires du moment</u> : Réduction des intrants chimiques (4, 6, 8, 9) ; Valorisation des ressources locales (7, 10) ; Qualité des produits (7, 10) ; Gestion de la pollution (5)...	Réglementation : autorisation d'importation des plantes de service (6) Controverse d'autres systèmes ou filières de production (7, 10)
<b>Produits</b>	- <u>Proposer des produits qui répondent réellement aux attentes des différents acteurs</u> Diversification végétale (fruits, légumes : 3, 4) Diversification animale (espèces animales en mono ou plurispécifique : 7, 9, 10) Production de services écosystémiques (Plantes de service : 2, 4, 6)	Disponibilité du produit (Plantes de service : 6) Produit inadapté aux fortes exigences des acteurs (qualité 0 défaut : 3) Produit en compétition avec le réseau formel (7)
<b>Fonds</b>	- <u>Identifier des sources de financement pour chaque étape</u> (jusqu'à la diffusion auprès des utilisateurs) Implication des bailleurs de fonds locaux (1, 10) - <u>Proposer des produits qui présentent un retour sur investissement rapide pour l'agriculteur ou financer le risque</u>	Coût de l'innovation (6) ou de la transformation technologique (1, 11) Concurrence des importations (1,8, 10, 11) Financement insuffisant des dernières étapes de transfert (1, 5, 7, 9)
<b>Information</b>	- <u>Informer, former</u> Plusieurs niveaux de supports techniques (6) Mise en place d'outils de diffusion et de valorisation de l'information (3)	Coordination des relais d'information (5) Manque de (formation et de capacitation (1,5)

(1) Archimède *et al.*: Ressources alimentaires non conventionnelles; (2) Blazy: Innovation dans la filière banane; (3) Bugaud *et al.*: Diversification et transformation en filière banane; (4) Bussière: Innovations en production d'igname et maraîchère; (5) Cabicoche *et al.*: Gestion durable de la pollution des sols; (6) Dorel *et al.*: Alternatives aux intrants chimiques en culture bananière; (7) Gourdine *et al.*: valorisation ressources locales en production porcine; (8) Lavigne: Innovations en production fruitière; (9) Mahieu *et al.*: Techniques intégrées pour élevage de ruminants durable; (10) Naves *et al.*: Valorisation des ressources animales Créoles; (11) Renaudeau *et al.*: Innovations technologiques en élevage porcin

## Vers les Systèmes d'Innovation Agricoles

Les agriculteurs des DOM rencontrent un certain nombre de difficultés dans la mise en œuvre de leur appareil de production (taille des exploitations, aléas climatiques et pressions phytosanitaires, fragilité des marchés, ...) qu'ils doivent surmonter pour vivre de leur activité. Pour y remédier, au-delà de leurs compétences et de leur maîtrise technique, l'appui fourni par la recherche/développement et le soutien des politiques et institutions sont requis. Bien que nous vivions une époque de progrès technologiques sans précédent, la question de l'accès des agriculteurs des DFA à l'information, leur capacité à la valoriser, de même que l'adéquation de l'information disponible à leurs préoccupations réelles, se posent. Outre l'accès à l'information et aux savoirs, le besoin d'un apprentissage continu et adapté reste d'actualité. De même, on peut faire le constat du manque d'intérêt accordé aux réseaux élargis de liens et de relations dans lesquels les agriculteurs sont ancrés, qui facilitent la diffusion des idées et l'identification de nouvelles utilisations (Hall, 2009). Quel que soit le type d'innovation choisi, l'agriculteur peut rarement développer seul ses innovations. Il ressort par ailleurs que la demande d'innovation dans les systèmes agricoles est portée par de nombreux acteurs, et pas seulement par les agriculteurs. Les études sur l'innovation montrent ainsi que la capacité à innover est souvent liée i) à l'action collective et au partage de connaissances entre les acteurs, ii) à des mesures incitatives et aux ressources disponibles qui ont été investies dans des actions de collaboration et iii) à la création d'un cadre propice

à la production d'idées et d'innovations par différents acteurs (World Bank, 2006). Ceci interroge notre capacité à faire progresser ensemble :

- les technologies, i.e. principes sous-tendus par l'intensification écologique ;
- les institutions vs. attentes socio-économiques, pour identifier les contraintes institutionnelles à lever i.e. lois, règlements, traditions, coutumes, croyances, normes et nuances sociétales ;
- les politiques, qui si elles sont appropriées, pertinentes et opportunes, peuvent réellement promouvoir et faciliter la création, le partage et l'utilisation des connaissances pour l'innovation ;
- les organisations diverses publiques et privées qui doivent innover dans les services qu'ils fournissent ; la priorité étant d'accroître les investissements dans les sciences et technologies agricoles, la recherche et la vulgarisation, l'éducation et la formation agricole, les organisations d'agriculteurs et d'autres institutions locales et contribuer ainsi à répartir largement la connaissance et l'innovation. Le rôle de l'interprofession, de la formation continue et des instituts techniques y est particulièrement attendu.

On constate parfois de la part des acteurs une certaine frilosité vis-à-vis de l'innovation. « L'innovation dérange », parce qu'elle comporte une part importante de risques (Vernay, 2004). Stimuler la constitution de réseaux, les échanges au sein de ces réseaux, pour créer un environnement propice au développement des interactions entre les parties prenantes pour accompagner les agriculteurs qui prennent le risque d'innover, est un des rôles des pouvoirs publics (World Bank, 2006). C'est la raison pour laquelle on assiste depuis quelques années au développement de **Systèmes d'Innovation Agricole (SIA)**, autour de thématiques données. Ces SIA regroupent les acteurs de la recherche, les producteurs, l'interprofession et des acteurs connaissant bien les marchés et ayant un accès privilégié à ces marchés (Vernay, 2004). La stimulation de l'innovation agricole par l'intégration de ces différents acteurs dans un même réseau peut être facilitée par la présence au niveau local d'un leader sachant susciter cet intérêt et encourager l'interaction. Une collaboration pratique portant sur des activités concrètes se révèle, en effet, indispensable. **L'identification d'un porteur de projet et la mise en place d'une gouvernance sont nécessaires au processus d'innovation.** C'est dans cette dynamique que s'inscrivent de nombreuses initiatives des différents acteurs : recherche (développement de la recherche-participative, recherche-formation-action) ; constitution de structures d'interface le plus souvent à l'échelle régionale (agence de développement économique, pôle de compétitivité, incubateurs, grappes d'entreprises...). La proximité géographique des différents acteurs est aussi un facteur de réussite essentiel de l'interaction. Cependant, elle doit s'accompagner de la mise en place d'une « proximité organisationnelle », d'essence relationnelle, via la mise en place d'actions collectives au niveau local et le montage de projets communs (Torre, 2006). L'exemple de la démarche 3D proposée par AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada) « **Dream** (imaginer un avenir différent), **Design** (le concevoir), **Deliver** (le mettre en œuvre) » reposant sur la mobilisation et l'engagement des acteurs (si ceux-ci se trouvent interpellés par le choix du futur, ils seront aussi intéressés et actifs pour le mettre en œuvre), semble être intéressante à ce titre. L'application du concept se fait autour de grappes (ateliers réunissant des groupes de personnes concernées usuelles ou non -producteurs, détaillants, association de défense de l'environnement- : exemple de l'agriculture biologique : peut-on amener plus de bio à tous les niveaux et changer ainsi la place qu'occuperait l'alimentation ?). Cette démarche peut séduire les décideurs politiques sensibles aux approches sur des questions sociétales complexes. Elle est cependant lourde et exigeante, ce qui peut conditionner l'entretien de la dynamique de groupe. L'expertise sur la faisabilité de l'agriculture biologique en Martinique (François et al., 2005) illustre la difficulté à pouvoir dépasser le stade du « Dream » (rêve).

Une perspective de systèmes d'innovation n'est donc pas en soi une solution miracle, mais le renforcement des réseaux pose les bases de l'innovation, et celui des capacités d'innovation ne se fait pas du jour au lendemain ; cela implique le réajustement des rôles et des pratiques de travail de nombreuses organisations, y compris le rôle et l'implication de la Gouvernance – une tâche difficile,

imprévisible, itérative et laborieuse (Hall, 2009). Le rôle des chercheurs dans le processus d'innovation n'est pas seulement d'apporter des connaissances (briques élémentaires) que les acteurs seraient seuls habilités à assembler, mais également de participer au processus de conception. Il convient de s'interroger sur les formes de cette participation et sur la nature des relations entre les utilisateurs potentiels de l'innovation et les chercheurs. Les idées, les pratiques, ou les produits qui ont été introduits avec succès dans les processus économiques ou sociaux ont impliqué des technologies, des institutions, des politiques et surtout des organisations en réseau (Asenso-Okyere et Davis, 2009).

## Conclusion

L'agriculture des DFA devra trouver un compromis entre productivité et durabilité. Cette réflexion qui se veut générique, s'inscrit dans une démarche prospective sur la question de l'innovation en agriculture dans les DFA. Sans prétendre à l'exhaustivité, elle brosse un tableau des principaux éléments indispensables à une mise à plat collective pour structurer la co-construction de systèmes agricoles innovants, à travers : i) le contexte des DFA, ses atouts et limites croisés avec les attentes des différents protagonistes, ii) une mise en perspective des priorités en matière d'innovation et un éclairage sur les différentes options à considérer, iii) un recul sur les initiatives et outils en place constituant un potentiel d'innovation, iv) une analyse de la complexité des processus d'innovation et des responsabilités à endosser par l'ensemble des acteurs. La nécessité d'un changement d'attitude privilégiant un fonctionnement interactif en réseau, ressort comme une condition forte de la réussite d'une telle entreprise. L'exemple donné par les 3D « Dream, Design, Deliver » mis en œuvre dans le cadre de la refonte du système agricole canadien et de l'incitation à une science pour l'impact est particulièrement instructif à ce titre. Il souligne à la fois la lourdeur, mais aussi l'intérêt de se forger collectivement les bases et les outils à assembler pour prétendre au développement de systèmes durables et flexibles. La recherche agronomique a plus que jamais un rôle particulier à jouer dans ce domaine et peut être un facteur décisif de cette prise de conscience et de l'organisation des acteurs.

## Références bibliographiques

- Angeon V., Bates S., Diman J-L., Fanchone A., Saint-Pierre P., 2011. Vulnérabilité vs. résilience systémique en petit territoire insulaire : les clés d'une adaptation viable du secteur agricole, 48e colloque de l'ASRDLF, Martinique, 6- 8 /07/2011.
- Angeon V., Caron A., 2009. Quel rôle joue la proximité dans l'émergence et la pérennité de modes de gestion durable des ressources naturelles ? *Natures Sciences Sociétés* 17, 361-372
- Asenso-Okyere K., Davis K., 2009. Knowledge and Innovation for Agricultural Development, - IFPRI Policy Brief <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/bp011.pdf>
- Chave M., Ozier-Lafontaine H., Noël Y., 2011. Towards Agricultural Innovation Systems: Designing an operational Interface. *Outlook on Agriculture*. Sous presse.
- d'Alexi, S., Loranger-Merciris G., Mahieu M., Boval M., 2009. Influence of earthworms on development of the free-living stages of gastrointestinal nematodes in goat faeces. *Veterinary Parasitology* 163, 171-174.
- Dedieu B., Aubin J., Duteurtre G., Alexandre G., Vayssières J., Bommel P., Faye B., 2011. Conception et évaluation de systèmes d'élevage durables en régions chaudes, à l'échelle de l'exploitation. *INRA Productions Animales* 24, 113-128
- Delcombel E., 2005. Organisation de l'action collective et rôle de la puissance publique pour le développement de l'agriculture guadeloupéenne. Les difficultés du modèle coopératif et de la concertation entre les acteurs. Thèse de Doctorat en Economie rurale, UAG/CIRAD/ENESAD. pp.519.
- Farant M., Anaïs G., Ozier-Lafontaine H., Zébus M.-F., Diman J.-L., Hammouya D., (eds) 2005. Alternatives to high input agriculture in the Caribbean. Towards the elaboration of innovative systems.



Actes du 41<sup>ème</sup> Congrès de la Caribbean Food Crop Society. Guadeloupe, July 10-16 2005. Edited by the Caribbean Food Crop Society.

Fernandes P., Temple L., Crance J., Minatchi S., 2009. Innovations agroécologiques en Martinique : freins et leviers organisationnels, institutionnels, techniques et économiques. *Innovations Agronomiques* 4, 457-466.

Funes Monzote F.R., 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecologica para Cuba. Estacion experimental Indio Hathuey, Universidad de Matanzas. 176pp.

Gabon S., 2010. Mission d'expertise sur les filières de diversification végétale de Guadeloupe et Martinique. Rapport final, 60p.

González-García E., Gourdine J.L., Alexandre G., Archimède H., Vaarst M., 2010. Optimised integration of crop-livestock farming systems and the need for change in research focus for: A vision in the case of the Caribbean. *Animal* (sous presse).

Hall A.J., Thorp S., 2009. <http://www.scidev.net/fr/opinions/l-agriculture-a-besoin-d-une-meilleure-innovation-et-non-de-technologie.html>

Hall A.J., 2009. Challenges to strengthening Agricultural Innovation systems: where do we go from here? *Farmer First revisited*, Scones and Thompson, London.

IAD, 2011. L'agriculture de 2050 commence maintenant. Produit par L'Institut de L'Agriculture Durable. 47p.

Jackson L., van Noordwijk M., Bengtsson L., Foster W., Lipper L., Pulleman M., Said M., Snaddon J., Vodouhe R., 2010. Biodiversity and agricultural sustainability: from assessment to adaptive management. *ScienceDirect*, 2: 80-87.

Latour B., 2003. Encyclopédie de l'Innovation : L'impossible métier de l'innovation technique, Mustar P. and Penan H. Economica, Paris.

Le Bellec F. et collaborateurs, 2009. DéPhi : Développement et évaluation de systèmes de production horticoles intégrés en Guadeloupe. Projet financé par le FEADER, 40p.

Les Cahiers du PRAM, 2010. Des recherches en agroécologie pour une agriculture martiniquaise innovante et durable. N° 8 - Septembre 2010.

Lesueur Jannoyer M., Ozier Lafontaine H., Malézieux E. (2010). Are agroecological cropping systems suitable for tropical horticultural crops? *TropHort 1st International Symposium on Tropical Horticulture*. Kingston Jamaica, November 22-26 2010.

Ozier-Lafontaine H., 2000. Les associations de cultures : une alternative pour une agriculture de qualité et durable aux Antilles ? In : *L'agriculture autrement, la qualité reconnue*. Chambre d'Agriculture de la Martinique, 18, 19, 20 Octobre 2000, Sainte-Luce, Martinique, 1-6.

Ozier-Lafontaine H., Risède J.M., Lesueur Jannoyer M., Mahieu M. (2011) Approches agroécologiques pour des productions végétales et animales durables en milieu tropical. Rencontre sur les pratiques à haute performance économique et environnementale en outre-mer. Rencontre organisée par l'INRA et le CIRAD le 25 février 2011 - Salon International de l'Agriculture, 19-27 Février Paris ([http://www.inra.fr/audiovisuel/web\\_tv/rencontres/sia\\_2011/hpee\\_outre\\_mer](http://www.inra.fr/audiovisuel/web_tv/rencontres/sia_2011/hpee_outre_mer)).

Ozier-Lafontaine H., Publicol M., Blazy J.M., Melfort C., 2011. SIMSERV: Expert system of assistance to the selection of plants of service for various agro-ecological and socio-economic contexts. Licence CeCILL. Consultable sur : <http://toolsforagroecology.antilles.inra.fr/simserv>

Pavis C., Chave M., Nuissier F., 2011. Trans-FAIRE, système d'information sur les produits de la recherche agri-environnementale à l'INRA Antilles-Guyane, <http://trans-faire.antilles.inra.fr/>

Regina F., Eugène S., Rinna R., Gauthier V., Naves M., Alexandre G., Archimède, H. Degras P., Rochefort K., 2009. Qualités des viandes ovines et bovines produites par l'éleveur Martiniquais. Séminaire PARM-INRA-AMIV, 17/11/2009, La Batelière, Martinique. Doc de travail PARM-INRA-AMIV, pp126.

Rodríguez L., 2010. *Integrated Farming Systems for Food and Energy in a Warming, Resource-declining World*. Thesis of Humboldt University, Berlin towards the Degree of Doctor of Philosophy

Seguy L., Guillaume P., 2008. Rapport de mission en Guadeloupe – 17 au 25 mai 2008, 205p.

Sierra J., Publicol M., 2011. MorGwanik, un outil pour estimer l'évolution des teneurs en matière organique dans les sols guadeloupéens. Application web d'aide à la décision. <http://toolsforagroecology.antilles.inra.fr/morgwanik>

Simphor A., Loranger-Merciris G. Sierra J., Boval M. 2010. Synthèse bibliographique des travaux publiés liés au vermicompost. Rapport interne, 40p.

Simphor A., 2011. Mise au point et caractérisation de composts et de vermicomposts à base de déchets d'élevage et de déchets verts. Mémoire de Master 2. Université des Antilles et de la Guyane. 23 p. + Annexes.

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, 3R La Vilette, Paris, Décembre 2010, 421-424.

François M., Moreau R. et Sylvander B., 2005. Agriculture biologique en Martinique : quelles perspectives de développement ? Expertise réalisée à la demande du Conseil Général de la Martinique. IRD Éditions, collection Expertise Collégiale - Paris, 2005, 515p.

Vernay D., Mabile M., 2004. Avenir de la compétitivité par la recherche et l'innovation, Dossier Futuris, rapport final du groupe de travail « Compétitivité »

World Bank, 2006. Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems, Economic Sector Work report, Washington.

Annexe 1. Exemple de fiches proposées par le système d'information Trans-Faire de l'INRA.

Fiche « Bananimal » : valorisation des déchets de banane en alimentation porcine	Fiche « Alpinias » : Collection de génotypes variés d'Alpinias pour la valorisation de nouveaux produits sur les marchés européens