



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DU DÉVELOPPEMENT
RURAL (MARNDR)

DIRECTION DE L'INNOVATION (DI)

Inventaire des innovations agricoles en Haïti

Auteurs : Eric BALTHAZAR

Alex BELLANDE

Agnus LARAQUE

Révisé par :

Pierre Garry AUGUSTIN

Yves Marcel COIMIN

Pierre Antoine SAINTILUS

Rédjino MOMPRIER

Septembre 2016

Avec financement du **Projet de Renforcement des Services Publics Agricoles**
(RESEPAG II)

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES.....	4
LISTE DES PHOTOS	7
1. INTRODUCTION	9
1.1. Objectifs et méthode de travail.....	9
2. FICHES DE SYNTHÈSE PAR EXPÉRIENCE INVENTORIEE	15
2.1. Maîtrise de l'eau en zone de montagne.....	15
2.1.1 Construction de lacs de retenue collinaires	15
2.1.2 Valorisation de l'eau des lacs collinaires par pompage	17
2.1.3 Construction de citernes et d'impluvium dans les zones d'altitude	20
2.1.4 Seuils bétonnés ou en gabions pour l'aménagement de ravines et l'amélioration des ressources en eau	
2.2 Lutte phytosanitaire.....	25
2.2.1 Utilisation de pièges Brocap ou artisanaux dans le contrôle du scolyte du caféier	25
2.2.2 Utilisation de phéromone et d'insecticide systémique dans le contrôle du Cylas formicarius de la patate douce.....	28
2.2.3 Utilisation de pratiques culturales dans le contrôle du champignon (Microsphaera fijiensis) sur la banane plantain	31
2.3 Mécanisation.....	33
2.3.1 Moulins à canne à sucre métalliques fixes ou mobiles (commune de Mirebalais)	33
2.3.2 Culture attelée (Nord, Nord-Est).....	35
2.4 Agroforesterie	39
2.4.1 Production de bois de feu, de poteaux, de traverses et d'étais par semis direct d'espèces à croissance rapide ou par utilisation de plantules à racines nues	39
2.4.2 Forêt énergétique associée à l'élevage de caprins dans les Nippes et le Sud-Est	42
2.5 Amélioration variétale pour les cultures vivrières	43
2.5.1 Utilisation de variétés de riz (Juma et Jaragua) à récolte multiple dans le Nord-Est	43
2.5.2 Introduction et diffusion participative de variétés de riz à haut rendement et de nouvelles techniques de production dans la plaine des Cayes	45
2.5.3 Utilisation de variétés de maïs à haut rendement dans la plaine des Cayes	47
2.5.4 Diffusion d'une variété de sorgho non photopériodique, résistante à la verse et à haut potentiel de rendement	52
2.5.5 Utilisation de variétés de Haricot résistantes à certaines maladies foliaires (mosaïques commune et dorée)	53
2.5.6 Utilisation d'une variété de Pois d'Angole (Cajanus cajan) non photopériodique.....	55
2.5.7 Utilisation de variété de manioc à double fin (amer et doux) et à haut rendement	56
2.6 Introduction /Amélioration variétale pour les cultures pérennes	56
2.6.1 Café Blue Mountain	56
2.6.2 Utilisation de cultivars d'anacardier (noix de cajou) résistants à l'anthracnose	58
2.6.3 Introduction de variétés d'avocats et de mangues hors saison	59
2.7 Transformation des produits	62
2.7.1 Utilisation d'un procédé de fermentation biologique pour améliorer la qualité du cacao	62
2.8 Techniques culturales.....	66
2.8.1 Régénération du Cacao (Grande-Anse, Nord)	66
2.8.2 Multiplication de semenceaux d'igname par fragmentation (nippes)	68

2.9 <i>Apiculture</i>	71
2.9.1 Utilisation de ruche à cadre mobile pour la production de miel de qualité (commune d'Aquin).....	71
2.10 <i>Financement rural</i>	73
2.10.1 Mise en place de mutuelles de solidarité pour le financement rural	73
SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS	76
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	81
ANNEXES	84

Liste des abréviations et acronymes

ACDI	Agence Canadienne pour le Développement International
AFDI	Agriculteurs Français et Développement International
AVANSE	Appui à la Valorisation du Potentiel Agricole du Nord, à la Sécurité Économique et Environnementale
AVSF	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BID	Banque Interaméricaine de Développement
CATIE	Centre Agronomique Tropical d'Enseignement et de Recherche
CEHPAPE	Centre Haïtien Pour la Promotion de l'Agriculture et la Protection de l'Environnement
CEPICAPE	Central Piurana de Cafetaleros
CIAT	Centre International d'Agriculture Tropicale
CIMMYT	Centre International d'Amélioration du Mais et du Blé
CIPDSA	Commission Intersectorielle de Production et de Distribution de Semences Artisanales
CIRAD	Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement
CNEARC	Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes
COD-EMH	Coordination des Programmes de Développement de l'Église Méthodiste d'Haïti
COOPACVOD	Coopérative Agricole et Caféière Vincent Ogé de Dondon
CRS	Catholic Relief Services
DDA	Direction Départementale Agricole
DEED	Développement Économique pour un Environnement Durable
DEFI	Développement Économique des Filières Rurales
DI	Direction de l'innovation
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole)
FAO	Food Alimentation Organisation
FAMV	Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire
FECCANO	Fédération des Coopératives Cacaoyères du Nord
FONHSUD	Fonds Haïtien d'Appui au Développement du Sud

GRADES	Groupe de Recherche et d'Action pour le Développement Économique et Social
GRAIFSI	Groupe d'Appui pour l'Intégration de la Femme du Secteur Informel
HAP	Hillside Agriculture Project
HP	Hybride Population
IICA	Institut Interaméricain pour la Coopération Agricole
ICEF	Institut de Consultation, d'Étude et de Formation
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IDAI	Institut de Développement Agricole et Industriel
INCAH	Institut National du Café Haïtien
KNFP	Konsèy Nasyonal Finansman Popilè
KOFIP	Kolektif Finansman Popilè
KOTELAM	Kolektif Tèt Ansanm pou Lavi Miyo
MARNDR	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MPCE	Ministère de la Planification et de la Coopération Externe
MPP	Mouvement Paysan de Papaye
MUSO	Mutuelle de Solidarité
ODN	Organisme de Développement du Nord
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OP	Organisation de Producteurs
ORE	Organisme pour la Réhabilitation de l'Environnement
PACB	Projet d'amélioration de la culture de la banane
PADELAN	Projet d'Appui au Développement Local et à l'Agroforesterie de Nippes
PADF	Pan American Development Foundation
PDR	Programme de Développement Rural
PFI	Petits Frères et Sœurs de l'Incarnation
PIA	Programme d'Intensification Agricole
PNSA	Programme National de Sécurité Alimentaire
PMDN	Programme de Mitigation des Désastres Naturels
PNLC	Programme National de Lacs Collinaires

PNUD	Programme des Nations Unies pur le Développement
PREPIPA	Projet de Réhabilitation des Périmètres Irrigués de la Plaine de l'Arcahaie
PRODEVA	Association Haïtienne pour la Promotion d'un Développement Autonome
PROGEBA	Programme de Gestion des Bassins Versants
PSI	Petites Sœurs de l'Incarnation
PSI	Projet Sectoriel d'Irrigation
PSSA	Programme Spécial de Sécurité Alimentaire
PTTA	Programme de Transfert de Technologie aux Agriculteurs
RECOCARNO	Réseau des Coopératives Caféières de la Région Nord
SCIPA	Service Coopératif Interaméricain de Production Agricole
SOE	Service Œcuménique d'Entraide
USAID	United States Agency International Development (Agence Américaine pour le Développement International)

Liste des photos

Photo 1. Lac collinaire dans le Plateau central	15
Photo 2. Parcelle d'aubergine irriguée par pompage à partir d'un lac collinaire.....	18
Photo 3. Bande de roulement maçonnée utilisée comme impluvium pour alimenter une citerne collective dans une zone maraîchère	20
Photo 4. Citerne individuelle de 12 m ³ recueillant l'eau	21
Photo 5. Seuil maçonné à Gros-Morne (Artibonite) au moment de sa construction en 2006.....	22
Photo 6. Remplissage complet du même seuil après un épisode cyclonique en 2008.....	22
Photo 7. Bananeraie mise en place dans un lit de ravine grâce aux atterrissements de sédiments en amont d'un seuil dans une zone sèche.....	23
Photo 8. Parcelle de frêne installée par semis direct de graines sur le morne Puilboreau	39
Photo 9. Parcelle d'Acacia auriculiformis installée par repiquage de plantules à racine nue et sarclée à Acul-Samedi.....	40
Photo 10. Parcelle de rejets de souche d'Acacia auriculiformis âgés de deux ans à Acul Samedi (quartier de la 3 ^{ème} section dumas , commune Fort-Liberté)	41
Photo 11. Forêt énergétique récemment exploitée et en phase de reconstitution.....	42
Photo 11 bis. Exploitation partielle de la forêt énergétique (production de charbon) dans la localité de Bondeau située entre Miragoâne et Petite Rivière de Nippes.....	42
Photo 12. Variété de riz Juma, sélectionnée sur la station du même nom proche de Bono, République Dominicaine.....	44
Photo 13. Maïs La Maquina.....	47
Photo 14. Sorgho Dodo 97 à cycle court, non photopériodique.....	53
Photo 15. Anthracnose sur Noix de cajou	58
Photo 16. Différentes variétés de noix de cajou brésiliennes.....	58
Photo 17. Mangue Zilate tardive (gauche) et Cœur d'or (droite)	60
Photo 18. Avocat semil 34 produisant en début d'année et exporté par la République Dominicaine.....	60
Photo 19. Manguier adulte sur-greffé et résultats après 3 ans	61
Photo 20. Fermentation des fèves de cacao dans un bac en bois.....	62
Photo 21. Glacis et serre pour le séchage du cacao fermenté dans une coopérative de la FECCANO....	63

Photo 22. Cacaoyer greffé à Port-Margot avec sa première cabosse un an et demi après mise en terre....	65
Photo 23. Parcelle de cacao ayant bénéficié des interventions.....	66
Photo 24. Champ d'igname réalisé à partir de minisets de 250 à 300 grammes à Paillant (Miragoane)	68
Photo 25. Macrosets d'igname préparés par un agriculteur (fragments de 250 à 300 grammes).....	69
Photo 26. Igname produite à partir de fragments " Macrosets" à Paillant (Miragoane)	70
Photo 27. Transvasement de tronc à ruches mobiles	71

1. INTRODUCTION

Les vingt dernières années au Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) ont été particulièrement marquées par un quasi abandon de la recherche et de la vulgarisation agricoles. Parmi les conséquences les plus frappantes observées : beaucoup de solutions innovantes trouvées dans certaines parties du pays à une série de problèmes sont restées largement ignorées des producteurs d'autres régions confrontés aux mêmes difficultés, faute de communication. Pour faire face à ce genre de défi et être en phase avec les enjeux majeurs du secteur (sécurité alimentaire, changements climatiques, mitage des terres agricoles, exode rural, déclin de certaines filières ...), le MARNDR a créé la Direction de l'innovation (DI) dont la mission est de « coordonner et renforcer les synergies entre les activités de recherche, de formation et de vulgarisation agricole menées par des opérateurs publics ou privés, et les activités menées par les acteurs de la production au sein du système d'innovation haïtien ».

C'est dans ce cadre qu'intervient ce début d'inventaire commandité par la DI et dont l'objectif général est de permettre un meilleur accès des acteurs étatiques et privés (particulièrement les exploitants agricoles) à des solutions innovantes introduites et / ou mises au point dans le pays au cours des 4 dernières décennies, lesquelles devraient aider les utilisateurs à faire face à leurs défis quotidiens en matière de sécurité alimentaire, changements climatiques, appauvrissement des sols et des écosystèmes, accès au crédit, au marché, etc.

1.1. Objectifs et méthode de travail

Tel qu'indiqué plus haut, la présente étude doit aider la Direction de l'innovation du MARNDR à inventorier les innovations agricoles de manière à lui permettre de :

- Disposer à terme d'une base de données fiables sur les expériences réussies en cours et passées ;
- Faire des recommandations spécifiques pour assurer la promotion, l'adaptation (le cas échéant), l'accompagnement et l'appropriation de ces innovations ;
- Financer des innovations et des campagnes de vulgarisation de ces dernières.

Dans le cadre de cette consultation, il est donc attendu du prestataire de services que les innovations agricoles en cours et / ou déjà réalisées en Haïti soient inventoriées, que des notes de synthèse par innovation soient élaborées et qu'une synthèse globale soit effectuée.

Méthodologie de collecte de données

Ce travail s'appuie sur des entretiens conduits avec des acteurs sur le terrain (techniciens, producteurs, firmes) et des observations effectuées dans le pays durant les mois de novembre et décembre 2015. Il met également à profit la documentation disponible relative aux innovations générées dans le domaine agricole depuis les 30 - 40 dernières années. Celle-ci se révèle malheureusement limitée depuis 1990 et peu de travaux sont adéquatement documentés.

Le concept d'innovation

La définition retenue de l'innovation dans le cadre de cette étude est la suivante : de manière générale, l'innovation, c'est de faire les choses différemment, c'est optimiser là où l'on pensait ne pas pouvoir le faire. Sa mise en application induit un changement social, radical ou progressif; une innovation a une utilisation effective.

Dans le domaine agricole, c'est **l'adoption**, par un nombre significatif de producteurs d'une région, **d'une façon de faire différente**. (Mémento de l'agronome, édition 2002).

Une innovation est une amélioration d'un produit, d'un service, d'un procédé ou d'une de leurs composantes et qui remporte un succès économique et/ou social.

Par extension, ont été aussi incluses dans l'étude des solutions techniques durables et rentables mais qui exigent des subventions initiales vu le faible niveau de capital des producteurs.

L'étude considère autant les innovations résultant d'une démarche empirique autonome des agriculteurs (« innovations paysannes »)¹ que celles découlant de la recherche scientifique. Ceci constitue une préoccupation majeure ici, d'autant plus que la recherche institutionnelle est demeurée largement absente sur la période récente.

D'autre part, l'étude concerne non seulement les innovations qui ont rapport à la production végétale mais aussi celles qui relèvent de la maîtrise de l'eau, de la transformation des produits, de l'élevage et du financement rural. Elles abordent donc une grande diversité de problématiques et leur production fait intervenir une multitude d'acteurs au sein de différentes structures : projets, ONG, centres de recherche, DDA, OP, ... Elles ont été choisies sur la base de leur capacité à répondre à un besoin, leur caractère nouveau, leur caractère utilitaire (apport d'un bénéfice commercial, social, environnemental ...), leur capacité à avoir un impact positif dans la durée ... **Le document et les résultats de l'inventaire ont été évalués par un comité de validation constitué d'experts et de cadres expérimentés mis sur pied par la Direction de l'innovation.** Une relecture en a été faite par le Dr Pierre St Clair que le MARNDR remercie encore une fois pour ses commentaires et suggestions.

Il est prévu de compléter les innovations inventoriées avec l'expérience faite par d'autres pays dans le domaine considéré, de les mettre sous forme de fiches didactiques et de courtes vidéos qui seront mises à disposition des acteurs.

Les limites rencontrées

Faute de moyens financiers suffisants, il avait été prévu initialement de concentrer le travail sur les filières prioritaires retenues par deux programmes du MARNDR impliqués dans la promotion de paquets techniques (RESEPAG II, PTTA) et dans les départements où ils interviennent, à savoir : le Nord, le Nord-est, le Sud et le Centre. Le travail n'avait donc pas ambition à être

¹ L'innovation est un phénomène courant, un processus propre à chaque agriculteur ou groupe d'agriculteurs qui peut naître sans intervention extérieure, notamment lorsque les agriculteurs se trouvent face à un défi (comme une dégradation des ressources naturelles) ou qu'ils veulent profiter d'opportunités du marché. Mais ils ne sont pas les seuls engagés dans ce processus. **Divers acteurs, publics comme privés, et leurs organisations les accompagnent ou interviennent en amont comme en aval de la production, tout au long des filières. Cet ensemble complexe correspond à un système d'innovation.**

La conception du MARNDR ne limite donc pas les innovations uniquement aux nouvelles découvertes issues de la recherche. Elles peuvent concerner les changements liés au mode d'organisation des producteurs, des institutions et de la société. Elles peuvent également considérer les processus des changements induits au sein des communautés et ceux liés à l'utilisation des technologies ou des pratiques agricoles déjà connues dans une partie du pays mais pas diffusées dans une autre (Augustin, G., février 2014).

exhaustif et cette limite avait été reconnue dès les premières étapes du mandat. Par la force des choses, le Consultant a été amené par la suite, avec l'accord du commanditaire, à se rendre dans d'autres départements pour chercher les réponses à des problèmes confrontés par les producteurs des quatre départements initialement visés. Ce travail constitue donc une étape importante vers la mise en place, la constitution d'une base de données qui devra être enrichie progressivement avec l'apport des différents partenaires du secteur appelés à poursuivre volontairement le travail d'inventaire. concerné

Mode d'emploi des fiches innovations

Chaque fiche innovation décrit de manière synthétique :

- le besoin auquel l'innovation répond
- l'innovation et les conditions auxquelles elle est adaptée (exigences en eau, sols, facteurs de production, etc.)
- les dispositifs et mécanismes de sa diffusion
- la diffusion en termes de nombre de bénéficiaires touchés, d'infrastructures construites, ...
- les contraintes et limites (agronomiques, économiques, institutionnelles, environnementales,) pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation
- l'impact potentiel sur la production, les conditions de vie et de travail et le revenu
- les références bibliographiques

Le tableau suivant présente la liste des innovations inventoriées.

Tableau 1: Innovations inventoriées dans le cadre de l'étude

<i>Besoin identifié</i>	<i>L'innovation</i>	<i>Département concerné</i>	<i>Acteurs impliqués</i>
Disponibilité de l'eau dans des zones sèches pour les usages productifs et domestiques	Captage de l'eau de pluie dans des lacs/ retenues collinaires	Centre et Nord-est	PFI, FAO, ONG, MARNDR
Mise en valeur de l'eau accumulée dans les lacs collinaires	Utilisation de pompes fixes ou mobiles	Centre	PFI, Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
Maitrise et valorisation de l'eau de pluie dans les	Construction de citernes (familiales ou collectives) et	Nippes et Centre	MARNDR-Centre de Salagnac ,

Besoin identifié	L'innovation	Département concerné	Acteurs impliqués
zones d'altitude	d'impluviums		Producteurs
Réduction des débits d'eau et des pertes de sols dans les ravines moyennes	Installation de seuils bétonnés à micro-retenue avec possibilité d'emmagasiner de l'eau	Artibonite, Centre, Nord et Nord-est	PIA, PROGEBA, PMDN, SOS Enfants sans frontières, Zanmi Lasanté, MPP
Réduction des dégâts causés par le scolyte de la baie du caféier	Utilisation de pièges Brocap ou artisanaux associés à des pratiques culturelles visant le contrôle du scolyte	Centre, Nord, Artibonite et Sud-est	CIRAD, IICA, DEFI, ICEF, INCAH, RECOCARNO
Contrôle des infestations de <i>Cylas formicarius</i> sur la patate douce	Utilisation de pièges à Cylas (phéromone)	Artibonite	AgroTechnique, FAO, MARNDR Producteurs : utilisateurs
Contrôle du champignon <i>Microsphaella fijiensis</i> (Sigatoka noire) de la banane plantain	Utilisation de pratiques culturelles efficaces	Ouest (Plaine de l'Arcadia, Cabaret, Montrouis)	MARNDR, FAMV, AFD, Producteurs
Amélioration de la productivité du travail dans la transformation de la canne à sucre	Moulins à canne métallique	Centre	AgroTechnique, MARNDR-DEFI, FAMV, SOS Enfants, Organisations de producteurs
Amélioration de la productivité du travail dans la préparation de sol	Culture attelée	Nord, Nord-est Sud, Centre	ODN, GRADES, SCIPA, IDAI
Un système adapté aux aléas climatiques des régions sèches	Système (agro) sylvopastoral	Nippes et Sud-est	Agriculteurs

Besoin identifié	L'innovation	Département concerné	Acteurs impliqués
Amélioration de la productivité dans la filière riz	Utilisation de variétés à repousse (récolte multiple)	Nord-est	Services de recherche dominicains, agriculteurs haïtiens
Augmentation de la production de riz dans la plaine des Cayes	Introduction et diffusion de variétés à haut rendement et de nouvelles techniques de production	Sud	DDA-S, Mission Taiwan, agriculteurs
Augmentation de la production du maïs dans la plaine des Cayes	Utilisation de variétés améliorées à haut rendement (Comayagua, Chicken corn, La Maquina)	Sud (plaine des Cayes, Camp-Perrin)	CIMMYT, MARNDR/ORE, FAO, Multiplicateurs de semences, agriculteurs
Amélioration de la disponibilité du sorgho	Utilisation d'une variété de Sorgho non photopériodique (Dodo 97)	Sud/Plaine de Camp-Perrin	ICRISAT, ORE, Multiplicateurs de semences, Agriculteurs
Réduction des dégâts causés par les maladies foliaires du haricot	Utilisation de variétés résistantes	Sud, Sud-est et autres	ORE , CIPDSA MARNDR Groupes multiplicateurs de semences
Réduction de la durée du cycle de production du <i>Cajanus cajan</i> (pois congo)	Utilisation d'une variété de <i>Cajanus cajan</i> (pois congo) non photopériodique	Centre	Agriculteurs, : introduction et diffusion MARNDR-Village l'Espoir
Augmentation de la disponibilité de manioc dans le Nord	Utilisation d'une variété à double fin (doux et amer) et à haut rendement	Nord	ODN, agriculteurs
Réduction de l'incidence de la	Utilisation d'une variété résistante	Nord et Haut Artibonite	COOPACVOD, Caféculteurs

Besoin identifié	L'innovation	Département concerné	Acteurs impliqués
rouille orangée sur la production du caféier		(Marmelade)	
Réduction de l'incidence de l'anthracnose sur la production de noix de cajou	Utilisation de variété résistante	Nord	EMBRAPA, Coopération brésilienne, Coopérative Jean Baptiste Chavannes Grde.-Rivière du Nord, MARNDR, Coopérateurs
Amélioration de la précocité et de la disponibilité de la production d'avocats et de mangues	Introduction de variétés hors saison	Sud	Centres spécialisés en Floride, CEPHAPE, Frères des Hommes-MPP, ORE
Amélioration de la qualité du cacao	Utilisation d'un procédé de fermentation certifié biologique	Nord	CEPICAFE (Pérou), FECCANO (AVSF), DEED, USAID-AVANSE
Régénération des plantations de cacaoyer	Définition d'un produit financier adapté à la culture du cacao	Grand-Anse	CRS, Coopération Suisse et BID, Coopératives de producteurs
Amélioration de l'accessibilité des semences d'igname	Production de mini fragments (minisets et macrosets)	Nippes	Centre de Salagnac, (CIPDSA), Projet PADELAN, Producteurs
Amélioration de la qualité et de la quantité de miel produit dans la zone d'Aquin	Utilisation de ruches à cadre mobile	Sud	MARNDR, Femmes en démocratie, PNUD, Apiculteurs, SOE
Accès à des services financiers en milieu rural	Mise en place de Mutuelles de Solidarité (MUSO) pour le financement-rural	Tout le pays	KOFIP, KOTELAB, TET KOLE, FONHSUD, GRAIFSI, COD-

<i>Besoin identifié</i>	<i>L'innovation</i>	<i>Département concerné</i>	<i>Acteurs impliqués</i>
			EMH, KOTELAM : appui

Près d'une trentaine d'expériences ont été donc recensées. Ce dénombrement réalisé après la mise en place et la diffusion de ces innovations dans le milieu rural n'a pas pu fournir des informations sur le taux d'adoption de toutes ces innovations ni d'estimer le nombre de tous les bénéficiaires concernés. Car le dispositif de collecte de ces données n'avait pas été mis en place par les acteurs au moment de la réalisation de ces expériences. C'est la raison pour laquelle le Consultant recommande vivement à la Direction de l'Innovation de concevoir une fiche de suivi des expériences en cours afin de pouvoir collecter les données nécessaires auprès des acteurs impliqués et d'accompagner les organisations paysannes ou entrepreneurs agricoles développant de telles expériences dans le milieu rural.

2. FICHES DE SYNTHÈSE PAR EXPÉRIENCE INVENTORIEE

2.1. Maîtrise de l'eau en zone de montagne

2.1.1. Construction de lacs de retenue collinaires

Le besoin auquel les lacs répondent

En Haïti les lacs de retenue collinaires ou lacs artificiels sont généralement conçus comme une réponse aux problèmes d'approvisionnement en eau pour les usages productifs et domestiques dans des zones sèches ou présentant une saison sèche marquée comme le Plateau Central.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Il s'agit d'ouvrages de retenue des eaux de ruissellement d'une capacité variant généralement entre 40.000 et 120.000 m³. La retenue est créée en érigeant un petit barrage en terre compactée en travers d'une ravine, ce qui permet de stocker l'eau de ruissellement en saison des pluies.



Photo 1: Lac collinaire dans le Plateau Central

Les coûts de construction se situent généralement entre US\$ 100.000 et US\$250.000 par lac.

Divers bailleurs ont financé ces ouvrages : Union Européenne, Coopération espagnole, Trésor Public (PNLC), FAO, ONG... Trois particuliers en ont construit à leurs propres frais dans le Plateau Central pour l'irrigation de plantations fruitières (mangue, papaye), de bananes ou de cultures maraîchères (firme d'exportation Fruits et Légumes à Thomonde, grands planteurs de la région de Hinche).

Le premier ouvrage fonctionnel de ce type a été réalisé sur 3.8 ha de l'ancienne Plantation Dauphin, à Garde Saline dans le Nord-est, en 1942. L'eau stockée était destinée à l'approvisionnement en eau des installations de décorticage du sisal de l'entreprise (Armand, 2013). En 1985 un lac artificiel de 80,000 m³ fut construit sur la “*Ravine Gaule*” (Gonaïves) irrigant 4 ha de terre et approvisionnant 400 bovins et autres petits animaux. De 1987-1990, 12 petits plans d'eau (26,000 m² pour 28,000 m³) construits à “*Pandiassou*” (Hinche : Plateau Central) à l'initiative des PFI/PSI ont pour résultats : – allègement de la corvée d'eau – sauvegarde du bétail en saison sèche – premiers essais de production de légumes. Entre 1996-99 on a la première action d'envergure à “*Pandiassou*” et “*Papaye*” à travers un financement PNUD/UE (appui technique FAO/FAMV) – 20 unités construites, sensiblement améliorées en capacité de stockage. En 2008 la réussite exceptionnelle des lacs artificiels comme outil d'aménagement est reconnue par le Gouvernement haïtien et la communauté internationale, qui en ont fait un «Programme National » de développement des lacs collinaires (PNLC), dont les PFI-PSI se sont vu confier la direction.

Dans un premier temps, de petits lacs avec retenues avaient été construits avec des outils manuels. On est ensuite passé aux barrages de plus grande capacité et à la construction avec du matériel lourd. Les difficultés techniques rencontrées pour certains de ces aménagements durant la période 1970-90 ont permis de tirer des leçons sur le plan de la conception et de l'exécution des ouvrages : absence de remplissage du barrage de Patte-Tortue dans la péninsule Nord-ouest en raison d'une méconnaissance de la zone (déficit hydrique) ou défauts structurels graves de certains barrages et ouvrages d'évacuation des débits de crue dans le Plateau Central par exemple (Armand, 2013; MARNDR-CNEARC, 2003).

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Visites d'échange sur les sites aménagés, publicité à travers les médias.

Diffusion

Près de 200 ouvrages de ce type ont été construits dans différents départements du pays (Centre, Sud, Sud-est, Grande Anse, Nippes, Artibonite, Nord-est, Nord-ouest) depuis le milieu des années 1980 couvrant une surface totale de 247 hectares (Armand, 2013).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Foncières :

Les retenues d'eau entraînent généralement la perte de terres cultivables pour des dizaines d'exploitants, sans qu'il soit nécessairement possible de compenser cette perte par l'attribution d'autres terrains (MARNDRCNEARC, 2003).

Techniques :

Le choix des sites doit être correctement réfléchi en fonction des caractéristiques morphologiques des ravines et du type de sol présent. Une attention particulière doit être apportée au calcul du dimensionnement des évacuateurs de crues (Rémy Courcier, communication personnelle).

Rentabilité des investissements :

La construction des barrages exige généralement l'emploi de matériel lourd (bulldozers et/ou compacteurs), ce qui rend l'investissement initial élevé. Les chiffres disponibles montrent qu'une retenue d'environ 70.000 m³ exige 200 jours de travail au bulldozer (PFI, 2008). Les lacs doivent aussi être pourvus d'évacuateurs de crues avec des parties maçonnées ou en béton armé. Le coût moyen d'investissement par bénéficiaire direct se situerait ainsi le plus souvent entre US\$2.500 et \$5.000.

La durée de vie utile des lacs varie en fonction des caractéristiques particulières locales relatives au relief, aux sols et au régime des pluies. La sédimentation des lacs peut être rapide et certains lacs voient leur réserve d'eau utile fortement réduite en l'espace de 10-15 ans ou moins (Rémy Courcier, communication personnelle).

Impact potentiel sur la production et le revenu

Voir section valorisation

Références bibliographiques

Fraternité de l'Incarnation. 2011. La première unité de production d'eau potable à partir d'un lac collinaire. Hinche-Pandiassou-Haïti

PNLC. 2013. Les lacs collinaires : une composante essentielle dans le système de contrôle du processus de tarissement des sources de Saut-d'Eau. Journées Portes ouvertes de PAFHA, 12 octobre 2013.

2.1.2. Valorisation de l'eau des lacs collinaires par pompage

Besoin auquel l'innovation répond

Le coût des lacs collinaires est difficilement justifiable sur le plan économique s'il n'y a pas parallèlement une mise en valeur maximale de l'eau. Certaines études rapportent des coûts de plus de US\$ 50.000 par hectare irrigué (MARNDRCNEARC, 2003).

L'eau stockée peut servir à l'irrigation de petites surfaces par gravité ou par pompage, à l'abreuvement du bétail, à la pisciculture ou aux usages domestiques courants n'exigeant pas une eau de qualité. La culture d'espèces à forte valeur ajoutée (maraîchage, banane) et la pisciculture sont potentiellement des moyens d'augmentation des revenus paysans, particulièrement en saison sèche.

Description de l'innovation

Les surfaces irriguées par gravité varient le plus souvent entre 1 et 5 ha. Une irrigation complémentaire par pompage peut aussi être pratiquée sur de petites surfaces.

L'irrigation des cultures se fait soit par gravité, soit par pompage avec différents types de pompes fixes ou mobiles de 3 à 4 pouces. L'eau pompée est distribuée en employant des tuyaux en PVC le plus souvent, quelques rares cas d'irrigation au goutte à goutte ont été relevés.

En matière de valorisation de l'eau, les meilleurs résultats ont été obtenus dans les zones où les agriculteurs ont pu s'équiper individuellement de petites pompes à essence mobiles de 3 pouces (lacs autour de Dos Palais par exemple au sud de Pandiassou). La mise en vente en Haïti d'un modèle de pompe mobile vietnamien à bon marché ces dernières années (\$US 330, pesant moins de 30 lbs.) a facilité l'accès à ce type de matériel par rapport aux pompes japonaises, plus robustes mais plus coûteuses, commercialisées dans le passé. Certains planteurs font aussi l'acquisition de pompes d'occasion en République Dominicaine. En comptant le coût des tuyaux de PVC, le coût de l'équipement à l'état neuf est au total de l'ordre de US\$ 700-800.



Photo 2. Parcelle d'aubergine irriguée par pompage à partir d'un lac collinaire

Avec cet équipement, les planteurs produisent dans des systèmes intensifs de banane et des cultures maraîchères sous irrigation (tomate, poireau, aubergine, calalou, chou) sur des surfaces variant entre 1 et 2 hectares. Les pompes sont aussi louées à des riverains des lacs au prix de 300-400 Gdes/jour, l'essence étant à la charge de l'utilisateur. Ce type de pompe est aussi employé dans d'autres régions du pays, particulièrement dans l'Artibonite.

Diffusion

Depuis 5 ans : 600 pompes à essence et 10 à 20 pompes diesel vendues par an dont environ 5 % pour la valorisation des lacs (enquête de terrain).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Foncières :

Le statut foncier des terrains irrigables à l'aval du barrage ou sur les pourtours peut ne pas être favorable à une intensification des cultures. Il peut s'agir par exemple de terres de l'État présentant des risques de conflits, de terres indivises avec un statut précaire ou de terres en métayage.

Techniques :

Dans le Nord-ouest, des essais d'irrigation avec des dispositifs de distribution de l'eau au goutte à goutte ont été conduits afin de réaliser des économies d'eau et d'étendre les surfaces potentiellement irrigables. La teneur en sédiments de ces eaux rend cependant les tuyaux et émetteurs rapidement inutilisables. Un planteur de mangues dans la région de Thomonde a adjoint un filtre de grande capacité à ses installations de goutte à goutte pour pallier cette difficulté.

Le service après-vente pour les pompes est généralement limité et les pièces de rechange courantes font souvent défaut. Le niveau de formation des mécaniciens locaux est aussi généralement insuffisant pour assurer un entretien approprié du matériel.

Organisationnelles :

Les projets visant la valorisation agricole des lacs se sont souvent appuyés sur des groupements de planteurs pour la gestion du matériel de pompage de l'eau. Cette forme d'organisation est généralement mal adaptée à la tâche, malgré les appuis constants pour la « structuration » des groupements. La gestion des fonds est fréquemment défailante et l'entretien du matériel est insuffisant. Ce problème est accentué par le fait que les projets introduisent souvent des modèles de pompes pour lesquelles il n'y a pas de service après-vente dans le pays.

Rentabilité des investissements :

L'exhaure de l'eau par pompage est coûteuse et nécessite une maîtrise technique des cultures difficile à garantir avec les systèmes d'approvisionnement en intrants actuelles. Les semences maraîchères et engrais ne sont pas toujours disponibles au moment voulu. De même, l'approvisionnement en alevins et en aliments concentrés pour la pisciculture fait souvent défaut.

La divagation du bétail en saison sèche est souvent aussi une menace pour les cultures maraîchères installées autour des lacs.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Les études détaillées effectuées en conditions réelles sur les lacs de Lorobe et Bassin Bœuf dans le Plateau Central montraient en 2003 un accroissement de la valeur ajoutée brute par hectare très variables d'une situation à l'autre. Les chiffres étaient respectivement de 23% et 0% par rapport à celle des cultures pratiquées avant la construction des lacs.

Les revenus relevés pour la pisciculture étaient faibles, se situant entre US\$81 et \$244 par hectare de plan d'eau pour une production annuelle de poisson de 390 à 625 kgs./an et par lac.

Les ressources halieutiques de ces lacs dont la vocation primaire est d'améliorer l'accès à l'eau pour diverses utilisations au bénéfice des populations riveraines, pourraient être mieux exploitées grâce à des techniques s'apparentant à la pêche et la pisciculture et définies comme l'optimisation des ressources halieutiques.

L'équipe Landell-Mills est impliquée dans un projet semblable où des rendements d'environ 0,5 t/ha/an sont atteints. Basée sur ce résultat, la production de poisson espérée, pourrait atteindre 50 t/an, améliorer la sécurité alimentaire des populations locales et leur apporter un supplément de revenus (Landell Mills, 2012).

Références bibliographiques

Fraternité de l'Incarnation. 2011. La première unité de production d'eau potable à partir d'un lac collinaire. Hinche-Pandiassou-Haïti

Landell Mills, 2012. Évaluation stratégique du potentiel aquacole à Haïti 2012-Rapport technique final-Projet financé par l'Union européenne.

PNLC. 2013. Les lacs collinaires: une composante essentielle dans le système de contrôle du processus de tarissement des sources de Saut-d'Eau. Journées Portes ouvertes de PAFHA, 12 octobre 2013.

2.1.3. Construction de citernes et d'impluviums dans les zones d'altitude

Le besoin auquel répond l'innovation

Malgré une pluviométrie élevée, la plupart des zones de plus de 700 mètres d'altitude en Haïti reposent sur un substrat karstique où l'eau s'infiltre et les points d'eau se situent généralement à plus de 250 mètres d'altitude plus bas au contact de formations géologiques moins perméables. Un temps de travail important (2-3 heures de marche aller-retour vers les sources) doit ainsi être consacré aux corvées d'eau, particulièrement pour les femmes et les enfants. Les faibles disponibilités en eau sont un facteur limitant pour l'élevage et freinent les possibilités de diversification des productions végétales. La construction de citernes et d'impluviums répond donc à un besoin de maîtriser et de valoriser l'eau de pluie dans les zones d'altitude.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Les citernes individuelles, faites de blocs en ciment, permettent de recueillir les eaux de pluie des toitures en tôle dans ces zones où la pluviométrie se situe entre 1500 et 2000 mm. par an et de les stocker dans des bassins couverts d'une capacité de 8 à 12 m³ (2-3.000 gallons). Les citernes collectives sont alimentées soit par des glacis de grande surface maçonnés, des pistes rurales ou des aires pentues où le ruissellement est important. Elles sont d'une capacité de l'ordre de 50 à 700 m³. L'eau recueillie dans ces différents types de citernes est employée pour les usages domestiques et productifs : eau de boisson, pour la cuisson, la lessive et l'hygiène corporelle, pour l'abreuvement du bétail et pour l'arrosage manuel des pépinières maraîchères dans certaines régions. Correctement exécutées, l'expérience montre que ces citernes peuvent avoir une durée d'utilisation de plus de 40 ans.



Photo 3. Bande de roulement maçonnée utilisée comme impluvium pour alimenter une citerne collective dans une zone maraîchère (Plateau des Rochelois)

Plusieurs modèles de citernes ont été testés durant les années 1980 : en roches, blocs, fibrociment, moulées... Le modèle le plus simple et le plus durable est celui de la citerne en blocs ou en roche.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

La construction de citernes et d'impluviums constitue une solution très ancienne aux problèmes d'approvisionnement en eau en montagne, mise en œuvre depuis la période coloniale sur de

nombreuses plantations caféières. Sur la période plus récente, ces infrastructures ont été généralement promues et financées par des projets, le coût des citernes individuelles étant de l'ordre de US\$ 1.000 ou plus, que seule une faible minorité d'agriculteurs peuvent assumer.

La diffusion s'est faite à travers (i) la formation de paysans à la maçonnerie pour qu'ils puissent construire eux-mêmes les citernes avec l'appui technique du projet, (ii) l'organisation de stages et de rencontres entre paysans de régions différentes, (iii) l'appui financier du projet.

Diffusion

On estime à près de 3.000 le nombre de citernes, individuelles et collectives, qui ont été construites par différents projets depuis 1980 afin d'améliorer les disponibilités en eau dans les régions de montagne d'Haïti. Le plus important est celui qui a touché le Plateau des Rochelois dans les Nippes où environ 900 citernes ont été réalisées sur une période de 15 ans.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

La qualité de l'exécution est une condition de la durabilité de ces ouvrages. Une structure de supervision serrée et une formation adéquate des artisans maçons est essentielle pour garantir des ouvrages fonctionnels et solides. De nombreux projets ont négligé ces aspects de leur intervention, les ouvrages se sont rapidement dégradés et les bénéficiaires n'ont pas pu mobiliser les ressources financières nécessaires pour pallier ces manques par la suite.

Dans les zones où le sable et les roches pour la construction ne sont pas facilement accessibles, les coûts des ouvrages augmentent considérablement.

À l'échelle d'une petite région, un taux de couverture d'une citerne pour deux familles doit être généralement considéré comme un minimum permettant un usage productif de l'eau. En dessous de ce seuil, la pression des familles voisines est trop forte et l'eau ne sert qu'à des fins domestiques.



Photo 4. Citerne individuelle de 12 m³ recueillant l'eau

Impact potentiel sur la production, les conditions de travail et le revenu

Une évaluation économique et financière a été réalisée sur les 200 premières citernes construites par le Centre de Salagnac dans les Nippes où l'amélioration des ressources en eau a été couplée à un programme de développement des cultures maraîchères. Elle montre qu'au taux d'actualisation de cinq (5) pour cent, le temps de récupération de l'investissement est de quatre ans et demi et le taux de rentabilité interne économique du projet est de 58%.

Références bibliographiques

Alexandre, R.; Tescar, R.P., 2013. L'accès à l'eau par les citernes : évaluation financière et économique. Revue FACTS.

2.1.4. Seuils bétonnés ou en gabions pour l'aménagement de ravines et l'amélioration des ressources en eau

Le besoin auquel l'innovation répond

Bien que les précipitations annuelles dans la zone de Gros Morne (1 500 mm en moyenne par an), soient appréciables par rapport à beaucoup de situations dans le monde, l'irrégularité de ces précipitations et leur mauvaise répartition dans l'année ne permettent pas d'améliorer



Photo 5. Seuil maçonné à Gros-Morne (Artibonite) au moment de sa construction en 2006 (Source : SOS Enfants)

significativement les rendements des cultures pluviales pour répondre aux besoins actuels des agriculteurs. Pour réussir l'intensification des productions agricoles et le reboisement harmonieux et reproductible des mornes en Haïti, il faut mettre en place une meilleure gestion des ressources en eau.

Les seuils bétonnés permettent de multiplier les points d'eau et d'augmenter et de diversifier le revenu des agriculteurs, particulièrement dans les zones à faible pluviométrie. Ils permettent également de

réduire les débits d'eau et la perte de sol dans les ravines moyennes en cas de pluies de forte intensité. Ils constituent une alternative aux murets en pierres sèches.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

De petits barrages en maçonnerie ou en gabions sont établis dans des ravines mesurant généralement entre 10 et 30 mètres de large et dont les pentes sont inférieures à 20%. Ce type de structure, correctement conçue et exécutée, garantit la résistance des ouvrages face aux pluies, même celles de très forte intensité, sur le long terme. Les retenues en gabions sont utilisées pour les ravines plus larges ou celles où l'ancrage du barrage est plus difficile et la façade amont du seuil peut être imperméabilisée afin de retenir l'eau.

La fonction première des aménagements maçonnés est, comme pour les lacs collinaires, de stocker de l'eau à des fins domestiques et productives mais l'eau est gérée par les unités de production sur une base individuelle. Le stockage de l'eau peut être réalisé de deux manières. Une citerne peut être placée à l'aval du



Photo 6. Remplissage complet du même seuil après un épisode cyclonique en 2008 (Source : SOS Enfants)

micro-barrage pour collecter l'eau qui déborde lors de fortes pluies ou, à court terme, lorsque le barrage se remplit de sédiments il se crée une nappe perchée en amont d'où l'eau peut être extraite manuellement par la construction d'un puits à faible profondeur. La couche profonde de sédiments riches en matière organique qui est constituée à l'arrière du barrage permet aussi la mise en place de « fonds frais » fertiles et humides dans le fond et les berges de la ravine. Ceux-ci peuvent être plantés en cultures à forte valeur marchande qui permettent de valoriser l'investissement. Selon la nature des sols, de la pente et de la pluviométrie, il peut s'agir de fruits, de légumes, de banane, d'igname, malanga, mazonbèl ou de riz.

Ce type d'ouvrage s'inspire de structures similaires existant dans les îles du Cap-Vert. Leur mise au point dans différents types de milieux (Gros-Morne, Plateau de Rochelois, Hinche, Cange) a exigé un travail d'expérimentation de différents modèles et techniques de construction ainsi qu'un dispositif de suivi durant une dizaine d'années afin de développer un référentiel approprié.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Reportages photographiques en salle associés à des tournées sur le terrain, ateliers d'apprentissage, diffusion de documents en accélérant le partage de savoirs et d'expériences facilitent la diffusion des seuils en dur avec micro-retenue.

Diffusion

Plus de 200 de ces ouvrages ont été construits en Haïti dont 149 dans le cadre du Programme d'intensification agricole (PIA-Ennery Quinte) financé par la BID et plus de 25 construits par SOS Enfants sans Frontières avec un financement de la Commission européenne.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Le coût élevé de ces ouvrages (US\$ 5-10.000 par seuil le plus souvent) a été critiqué, mais il faut considérer qu'au moins **45 à 50 % du budget de construction revient directement aux agriculteurs qui ont travaillé sur les chantiers**. En outre ils ont fait la preuve de leur résistance durant des épisodes cycloniques (SOS Enfants sans Frontières, 2010).

Leur réalisation et leur valorisation correcte ne peuvent être assurées que dans le cadre d'interventions où il existe des rapports de proximité entre les intervenants et les agriculteurs et seulement en mobilisant des équipes techniques disposant d'un savoir-faire spécialisé (ingénieurs, contremaîtres, maçons avec une formation spécifique).



Photo 7. Bananeraie mise en place dans un lit de ravine grâce aux atterrissements de sédiments en amont d'un seuil dans une zone sèche (Photo E. Fauvel)

Les conditions techniques, économiques et sociales particulières à chaque aménagement doivent être analysées de manière rapprochée pour s'assurer de la viabilité de l'investissement.

Présentement, ces conditions ne sont pas souvent réunies dans les projets de grande envergure. De même l'entretien post projet des ouvrages est essentiel à leur durabilité; une stratégie impliquant bénéficiaires et structures techniques du MARNDR est à encourager (Roosevelt, SAINT-DIC, 2014).

Dans le contexte haïtien, ce type d'ouvrage ne peut pas être envisagé pour des ravines dont la pente est supérieure à 20%. Il ne convient pas aux ravines torrentielles à forte pente en raison de la charge en roches transportée. Les structures exigeraient alors un entretien annuel trop coûteux.

Il n'est pas non plus adapté aux zones de basaltes ou marnes qui ne permettent pas un ancrage satisfaisant des structures dans la roche-mère. Il convient principalement aux aires de sols développés sur un calcaire dur.

La présence de matériaux (roches, sable, eau) sur place est essentielle ainsi que celle de pistes pour leur acheminement aux sites de construction.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Les divers documents de suivi réalisés montrent que la valeur ajoutée des cultures mises en place dans les micro-milieus créés à l'amont des seuils se situe entre US\$ 7.000 et 10.000/ha/an.

Une étude sur les dépenses effectuées pour chaque chantier a montré **que 50 à 55 % du prix de revient des ouvrages correspond aux salaires locaux versés aux agriculteurs et à des membres de leur famille** (SOS Enfants Sans Frontières, 2010).

Une enquête sur l'utilisation de ces salaires a montré qu'un tiers de ces revenus est utilisé en priorité pour la scolarisation des enfants, un tiers pour la nourriture et le remboursement des dettes et un dernier tiers dans l'agriculture et l'amélioration de l'habitat.(SOS Enfants Sans Frontières, 2010).

Références bibliographiques

Bayard, B. 2013. Evaluation économique a posteriori des micro-retenues construites par l'organisation SOS Enfants Sans Frontières à Gros-Morne. BID.

Brochet, M. 2006. Correction de ravines et aménagement de bassins versants à Gros Morne.

Fauvelle, E. 2013. Suivi et mesures d'un projet de conservation des eaux et des sols en bassin-versant haïtien. Ambassade de France-SOS Enfants Sans Frontières.

Oriol, M., d'Orfeuill HR., Chamayou A. 2014. Innovations locales et développement durable en Haïti. Editions de l'Université d'Etat d'Haïti.

Programme de gestion de l'eau dans le Bassin de l'Artibonite (PROGEB), 2015. Atelier d'apprentissage 2015. MARNDR-BID.

SAINT-DIC, R., 2014. Evaluation quantitative des produits, résultats et impacts générés par le Programme d'Intensification Agricole Ennery-Quinte. Partie : résultats et impacts.

SOS Enfants sans Frontières, 2010-Projet de développement de l'arboriculture fruitière dans les Bassins Versants de Gros Morne-Rapport final.

2.2. Lutte phytosanitaire

2.2.1. Utilisation de pièges Brocap ou artisanaux dans le contrôle du scolyte du caféier

Besoin auquel l'innovation répond

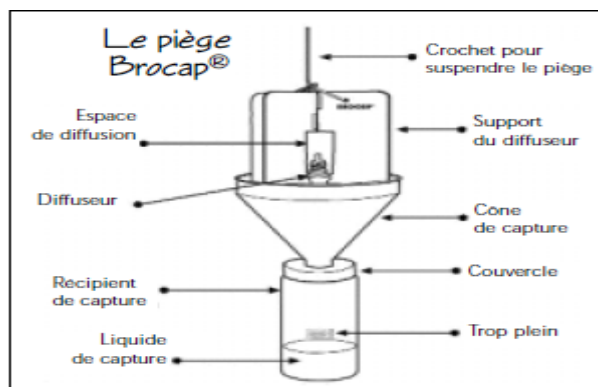
Le scolyte du café (*Hypothenemus hampei*) est un insecte parasite des graines de café dont la présence affecte fortement la production en Haïti depuis une quinzaine d'années (il cause des pertes de plus de 15%).

L'insecte pénètre la cerise, occasionnant une perte de poids, une plus grande sensibilité aux champignons et une réduction de la valeur marchande du produit. Les traitements chimiques contre le scolyte sont coûteux et peu efficaces. Ils sont par ailleurs proscrits pour les producteurs écoulant leur café sous label bio. Il fallait donc trouver une méthode de lutte susceptible de réduire les dégâts causés par le scolyte de la baie du caféier avec une technique écologique, peu coûteuse et efficace.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Deux options de lutte biologique contre ce fléau sont promues dans le pays. La première, et la plus courante, est un piège simple à scolyte développé par le CIRAD et l'organisation Procafé, généralement connu sous le nom de piège Brocap. Il prend la forme d'une bouteille renversée accrochée à 1,20 mètre du sol. Dans la partie supérieure, on retrouve un entonnoir rouge, couleur attractive pour l'insecte ; au centre de l'entonnoir se situe le diffuseur contenant l'attractif volatil et, en dessous, un récipient de capture transparent. Des pièges artisanaux s'inspirant du piège Brocap ont aussi été expérimentés entre autres par l'ONG Inter Aide dans le morne des Cahos, par ICEF-DA dans le cadre des activités du programme DEFI à Baptiste (commune de Belladère).

Les pièges sont installés avec une densité minimum de 18 unités par hectare. Ils sont mis en place après la récolte au moment où les scolytes quittent les dernières cerises pour rechercher d'autres sources d'aliments. Les matériels restent en place 4 mois et sont réutilisables. Le diffuseur doit par contre être remplacé après deux mois d'utilisation.



Source : CIRAD

Un autre moyen de lutte employé est la production et le lâcher de parasites du scolyte. Cette technique a été promue par l'IICA dans le cadre de ses programmes de lutte contre le scolyte. Elle a été mise en pratique par exemple à Dondon (Nord) et sur le plateau de Baptiste (Centre) par l'ONG ICEF. Ceci nécessite l'installation à cet effet d'un laboratoire de production de parasitoïdes sur place.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

La diffusion de cette technique se fait à travers les coopératives caféières et autres types de regroupements de producteurs. Les pièges sont distribués gratuitement aux membres ou vendus à prix subventionné.

Diffusion

Le piège à scolytes a suscité l'intérêt de beaucoup d'acteurs institutionnels :

- l'Institut Interaméricain pour la Coopération Agricole (IICA) a négocié avec l'Union européenne des programmes de lutte contre le scolyte prévoyant l'utilisation de pièges à scolytes (IICA, 2004)
- l'ONG Interaide en a vendu plus de 560 à prix subventionné à 440 planteurs qui ont affirmé ne pas regretter cet investissement (Interaide, juillet 2005)
- entre 2008 et 2009, Agriculteurs Français et Développement International (AFDI) a appuyé la campagne de lutte contre le scolyte menée par la Coopérative Agricole et Caféière Vincent Ogé de Dondon (COOPACVOD) en mettant 1 500 pièges Brocap à la disposition de ses membres. Devant le grand nombre de scolytes capturés, ces derniers ainsi que la direction de la coopérative ont demandé la prolongation du projet
- le MARNDR, dans le Plan National d'Investissement Agricole (PNIA) de 2010, prévoyait l'achat et la distribution d'au moins 100 000 pièges Brocap
- l'Union européenne, à travers le STABEX, a mis un fonds de crédit de production et de lutte contre le scolyte de 2 millions de gourdes devant être prêtés à 630 producteurs du réseau COOPCAB (UE, 2012)
- grâce à la vulgarisation du piège Brocap et de modèles artisanaux, l'Institut National du Café Haïtien (INCAH), l'IICA et le CIRAD ont réussi à faire baisser le taux d'infestation à Baptiste et Marmelade (INCAH, 2015).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Le prix élevé du matériel de piégeage (environ \$US 160/ha.) fait que ce dispositif peut être difficilement rentabilisé avec les niveaux de rendement courants atteints en Haïti. La disponibilité de pièges dépend généralement des distributions effectuées par des ONG à travers des coopératives. Une forte proportion des planteurs n'est donc pas touchée et les résultats du piégeage sont limités du fait de la dispersion des pièges.

Pour être efficace, la pose de pièges doit être accompagnée d'une série d'opérations culturales visant le contrôle de la population de parasites telles que le ramassage des cerises tombées au sol, des tailles sanitaires et l'émondage des arbres de couverture du café. Ces opérations complémentaires de nettoyage des parcelles, exigeantes en main d'œuvre, peuvent être concurrencées par les besoins en travail ou en argent à assurer pour d'autres cultures que les exploitants jugent tout aussi importantes que le café. C'est le cas par exemple à Dondon où elles sont concurrencées par les besoins pour les cultures de haricot.

L'expérience a montré que le potentiel de production de parasitoïdes est faiblement réalisé par les institutions qui l'ont tentée.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Les données expérimentales des travaux du CIRAD montrent une augmentation de 10 à 16% du rendement en café marchand avec l'emploi de pièges BROCAP. Cette institution avance que dans des situations de forte infestation, en période de migration de l'insecte, un piège peut capturer jusqu'à 10.000 scolytes par jour (CIRAD, 2012). On dispose en Haïti d'études réalisées dans les régions caféières de Baptiste (Département du Centre) et de Dondon. L'étude réalisée en conditions réelles à Dondon ne montre pas d'augmentation sensible du rendement en café marchand avec l'utilisation de pièges (Valbrun, 2012). Un élément économique important que révèle ce travail est que les cerises infestées peuvent encore être commercialisées pour la consommation locale. L'étude de Baptiste présente les résultats de différents traitements en termes de coûts et de taux d'infestation mais ne permettent pas de statuer clairement sur la rentabilité des traitements (ICEF-DA/DEFI, 2014).

Références bibliographiques

AFDI, 2010. Bulletin de communication de l'AFDI en Haïti-Bulletin no 5 mai 2010

CIRAD, 2012. Le piège Brocap. Une solution innovante de lutte contre le scolyte du caféier.

Elichiry, P. 2005. Dossier : pièges artisanaux à scolyte. Programme de relance de la culture caféière dans les Cahos. Inter Aide.

ICEF-DA/DEFI, 2014. Essai de méthodes de lutte contre le scolyte du caféier (Rapport final).

IICA-MARNDR, non-daté. Projet de contribution au renforcement d'une stratégie de contrôle intégré du scolyte du café en Haïti.

IICA, 2004. Rapport annuel. Bureau en Haïti.

INCAH, 2015. Etat des lieux de la filière café d'Haïti. Réalisations.

Interaide, 2005.

MARNDR, 2010. Plan National d'Investissement Agricole

Valbrun, O. 2012. Pourquoi les agriculteurs de Dondon ne mettent-ils pas en pratique la lutte intégrée contre le scolyte du café ? Mémoire de Master Sciences et Technologie. AgroParisTech.

2.2.2. Utilisation de phéromone et d'insecticide systémique dans le contrôle du *Cylas formicarius* de la patate douce

Besoin auquel répond l'innovation

La patate douce, culture stratégique dans le cadre du renforcement de la sécurité alimentaire, était sur le point de disparaître dans certaines zones du pays durant les dix dernières années. Les agriculteurs ne la cultivaient plus à cause des dégâts causés aux plantations par le charançon de la patate, le principal ravageur de cette culture, de nom scientifique *Cylas formicarius elegantulus* et communément appelé "Ti Yogann" en Haïti. Les planteurs de Petite Rivière de L'Artibonite, l'une des principales zones de production de la patate douce, confirment que près de la moitié de la récolte était laissée sur la parcelle car n'ayant aucune valeur marchande.



Cylas formicarius

Les rendements étaient faibles, de l'ordre de 4t/ha, en raison des attaques du charançon. Les agriculteurs des différentes zones de production abandonnaient la culture de la patate en raison de l'indisponibilité des boutures et du faible rendement. Parfois, la récolte était perdue pour cause d'attaques d'insectes.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Le contrôle du *Cylas formicarius* comprend deux étapes fondamentales :

- (i) le traitement des boutures à l'aide d'un insecticide chimique au principe actif lampdacyalothrine (Karaté, Latrin) pour éliminer les œufs de Cylas.
- (ii) l'installation de pièges à attractif sexuel (phéromone) pour capturer les mâles.

Pour un carreau de terre (1,29 ha.), on utilise quatre flacons de 250 ml d'insecticide à raison de 10 ml de produit pour un gallon d'eau pour traiter les boutures. Elles sont trempées dans cette solution avant la mise en terre.

Un mois après au plus tard, des pièges sont installés sur la parcelle pour capturer les insectes mâles. Le piège est fait d'un gallon usagé perforé sur les parois dans lequel est suspendue la phéromone et au fond duquel se trouve un savon liquide. Attirés par la phéromone, les mâles tombent dans le liquide gluant.

Le Consultant a aussi retrouvé un producteur qui applique une variante de la technique dans des conditions où l'ensemble de ses voisins ne mettent pas en place de pièges. Pour éviter la concentration des insectes attirés par la phéromone dans sa parcelle, il prépare une solution avec l'insecticide et fait une aspersion un mois et demi après la plantation.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Le MARNDR, à travers le Programme National de Sécurité Alimentaire (PNSA) et de concert avec la FAO et d'autres partenaires, a entrepris durant la période 2009-2010 une vaste opération de diffusion des résultats obtenus par la phase expérimentale dans les départements de l'Artibonite, de l'Ouest et du Sud. Trois nouveaux départements agricoles (Nord, Nord-est et Centre) ont ainsi bénéficié des appuis techniques consistant en la formation des cadres du Ministère et des producteurs, la mise en place de parcelles d'expérimentation et la distribution des produits à prix subventionnés ou gratuits.

Par ailleurs, d'autres initiatives ont été prises en appui à une campagne de vulgarisation du paquet technique du PSSA sur la patate douce. Citons entre autres :

- la mise à jour et la diffusion de centaines d'exemplaires du livret sur la patate dans les différents départements géographiques du pays
- la préparation et la diffusion d'un dépliant sur les méthodes de contrôle du *Cylas formicarius*
- la réalisation d'un reportage vidéographique et sa projection à l'occasion de la foire agro artisanale du 1^{er} mai 2006
- l'exposition - vente de produits (patate et produits transformés) à la traditionnelle foire agro artisanale organisée du 28 avril au 1^{er} mai 2007
- la préparation et la diffusion de spots publicitaires et d'émissions radiophoniques
- la réalisation de journées de mobilisation de masse, en utilisant les services de AGRENCOM (Agriculture Environnement Communication)
- l'organisation de journées -ventes de patate à l'intention des employés du Ministère de l'Agriculture

Diffusion

Les actions du PNSA ont donc pris de l'ampleur au cours de l'exercice 2009-2010, s'étalant à trois nouveaux départements (Nord, Nord-est et Centre) et 15 nouvelles communes. Elles se sont également renforcées dans les départements de l'Artibonite, de l'Ouest et du Sud. Le MARNDR a intensifié les actions de lutte contre le charançon de la patate douce dans d'autres régions agricoles non encore touchées par le programme et renforcé la synergie dans les actions du PNSA et des acteurs institutionnels impliqués dans la lutte contre le *Cylas* de la patate douce.

Rien que pour l'exercice 2009-2010, le bilan des activités conduites au titre de la lutte contre le *Cylas formicarius* s'établissait ainsi :

- 2.119 producteurs de patate douce formés lors de 44 journées de formation sur les techniques de lutte contre le *Cylas* de la patate douce (Nord-est : 983 ; Nord : 460, Sud : 85 ; Centre : 351 et 240 autres pour l'Oxfam Québec)
- 2331 hectares traités contre le *Cylas formicarius* dans les départements de l'Ouest (20 ha), du Sud (250 ha), du Nord (240), du Nord-est (118 ha) et de l'Artibonite (1703 ha) grâce à l'assistance technique du PNSA

- Environ 10.500 unités de produits (5300 flacons de Tricel de 100 cc et 5200 flacons de Karaté de 250 ml) et 10.000 bâtonnets de phéromone distribués, sous forme de prêts remboursables à la récolte, aux comités de groupements et aux associations de producteurs partenaires du Programme lors des contrats passés entre le PNSA et ces Associations/comités.
- 1.000 affiches et 3.000 dépliants de format fermé 5 ½ * 8 ½ titrés « Bon jan Teknik pou fè patat » distribués dans le Nord-est sur l'ensemble des opérations culturelles de la patate

Actuellement, cette innovation fait partie des paquets techniques promus par le PTTA I. Pas moins de 500 producteurs du Nord-est doivent recevoir sous peu des incitations à travers des vouchers pour sa mise en œuvre dans leur parcelles et un nombre plus important encore est prévu dans la 2ème phase de ce projet qui démarre en 2017.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

- La dose applicable pour le traitement d'un hectare ainsi que le nombre de pièges à l'hectare n'ont souvent pas été respectés,
- Vol des pièges dans les parcelles des planteurs.
- Chute du prix de la patate douce (le sac de 25 kg est passé de 600 à 350 gourdes) à la récolte.
- Faible recouvrement du crédit intrant accordé à certains groupements et planteurs de patate.
- Le coût du traitement est relativement faible (de l'ordre de US\$ 30/cx.) mais l'offre de produits de traitement sur le marché local est irrégulière. Les planteurs doivent souvent s'approvisionner à Port-au-Prince ou même en République Dominicaine.

Impact potentiel sur la production et le revenu

24.500 tonnes de patate indemnes de *Cylas formicarius* ont été produites sur les 2.330 ha traités avec l'appui technique du PNSA permettant une plus grande disponibilité de vivres alimentaires sur les marchés locaux et nationaux. Le rendement à l'hectare varie de 6.22 à 14.8 TM/ha dans les parcelles traitées contre 3 ou 4 TM dans les parcelles non traitées.

Les coûts d'accroissement des rendements obtenus dans le cadre des parcelles de démonstration sont résumés au tableau suivant.

Tableau No 2 : Coûts d'accroissement des rendements obtenus/Parcelles de démonstration

Culture	Dépenses Supplémentaires (gourde)	Produit brut supplémentaire (gourde)	Bénéfice supplémentaire (gourde)
Patate	1.840	28.000	26.160

Références bibliographiques

FAO, 2007-Conclusions et recommandations du programme, Programme Spécial de Sécurité Alimentaire (PSSA).

2.2.3 Utilisation de pratiques culturales dans le contrôle du champignon (*Microsphaella fijiensis*) sur la banane plantain

Besoin auquel l'innovation répond

Le paquet technique sur la banane plantain partait des constats suivants :

- La forte densité de plantation pratiquée par les planteurs de l'Arcahaie (3.300 à 4.400 pieds/ha) crée des conditions d'humidité qui favorisent la croissance et la multiplication de *Microsphaella fijiensis* (Sigatoka noire de la banane). Il est important de réduire la densité de plantation afin de permettre l'aération des parcelles sous culture et la pénétration des rayons solaires. Cela contribuerait à diminuer la présence du champignon car les conditions pour sa croissance et sa propagation ne sont pas alors réunies.
- La mauvaise nutrition minérale des plantes ne leur permet pas de faire face aux attaques des parasites particulièrement le *Microsphaella fijiensis*, un apport d'engrais minéral paraît nécessaire.
- La plantation n'est pas faite en ligne, ce qui ne facilite pas le contrôle et des interventions contre certains parasites.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Des dispositions avaient donc été prises pour intervenir avec l'apparition de la Sigatoka noire dans la plaine de l'Arcahaie. Le MARNDR avait obtenu l'appui de la TEXACO qui fournissait une huile capable d'inhiber le champignon après aspersion. Pour son application dans les parcelles de banane, on utilisait des motopompes. Malheureusement, la taille des parcelles ne facilitait pas la tâche et les agriculteurs ne paraissaient pas intéressés à cause des difficultés d'utilisation. On a dû donc recourir à une autre méthode de lutte faisant appel à la mise en pratique d'un itinéraire technique tel celui mis au point avec l'appui du CIRAD dans le cadre du Projet de réhabilitation des périmètres irrigués de la plaine de l'Arcahaie (PREPIPA).

Pour une densité proposée de 1600 pieds/ha contre celle de 3300-4400 pieds couramment pratiquée, les résultats suivants avaient été obtenus avec un apport fractionné d'azote sous forme de NH₄ et de potassium sous forme de muriate de potasse :

- le rythme d'émission foliaire a augmenté. Une nouvelle feuille est produite chaque 8 jours au lieu de chaque 21 jours.
- le rendement est passé de 7-9 T/ha. à 16 T/ha grâce à une augmentation du poids des régimes produits et l'augmentation du nombre de mains et du poids des doigts.

L'itinéraire technique proposé comprend les éléments suivants :

- Réduction de la densité de plantation à 1600 plants/ha.

- Etablissement de la parcelle en ligne en adoptant comme distance de plantation : 2.5 m X 2.5m. Cette disposition permettra de mieux contrôler la parcelle et facilitera aussi le suivi.
- Traitement des rejets en pratiquant le parage et le pralinage dans une boue argileuse additionnée d'un nématicide : Vidate/Oxamyl 240. Il faut 100 ml de ce produit pour traiter 400 plants.
- Apport fractionné d'azote sous forme de NH_4 : ½ livre par plant dont ¼ de livre au premier ou au deuxième mois et ¼ de livre au deuxième ou au troisième mois.
- Apport fractionné de potassium sous forme de muriate à la phase de fructification : ½ livre par plant dont ¼ au sixième mois et ¼ au septième mois. Cette formule est difficile à trouver sur le marché et est relativement chère. La firme Agrotechnique a mis sur le marché une formule spéciale qui a donné de bons résultats (20-7-25).
- Effeuilage pour les feuilles sèches afin d'éviter la propagation du champignon.
- Arrosage chaque 15 à 18 jours dans les conditions de la plaine d'Arcahaie où les sols sont argileux.

Dispositifs et mécanisme de diffusion

La banane est la principale culture de rente de la plaine de l'Arcahaie. Toute intervention sur cette culture soulève la curiosité et l'intérêt des producteurs. Les interventions du projet PREPIPA ont été suivies avec beaucoup d'intérêt, ce qui a facilité l'organisation des journées de champ. De son côté, le Projet d'amélioration de la culture de la banane (PACB) mis en œuvre par la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) a organisé des séances de formation pour 600 producteurs, établi près de 500 parcelles pilotes de 0.25 ha, 9 fermes-écoles et réalisé des journées de champ sur les parcelles écoles. Tout cela a permis de sensibiliser une majorité de producteurs.

Diffusion

Plus de 7 000 - 8 000 ha ont été touchés par le paquet de lutte contre la Sigatoka noire (Patrice Charles, communication personnelle 2016). Sur plus de 800 planteurs de banane directement touchés, l'itinéraire technique proposé a été adopté par la majorité d'entre eux et on constate une augmentation constante du nombre d'agriculteurs collaborateurs (FAMV, 2016).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

- L'itinéraire technique proposé a, certes, permis de doubler les rendements obtenus en banane ; cependant il ne tient pas compte de certaines pratiques des agriculteurs dont l'association de culture. C'est l'une des raisons pour lesquelles certains sont réticents à l'adopter.
- La pratique de l'effeuillage paraît aux yeux des agriculteurs comme un surplus de travail malgré les avantages du point de vue de la fertilisation et de la limitation de la propagation de la maladie.
- Le temps mis pour le traitement des plants est trop long, les paysans s'en plaignent.
- L'absence de cadres intermédiaires pour l'accompagnement des agriculteurs.

- L'absence de cadres supérieurs ayant une bonne connaissance de la culture.
- L'accès à l'engrais chimique.

Actuellement des réflexions sont en cours sur les associations qui peuvent être pratiquées, la répartition et la distribution des cultures.

Impact potentiel sur la production et le revenu

La mise en pratique de cet itinéraire technique a permis de faire face sans grand risque aux attaques de *Microsphaella fijiensis* et de doubler le rendement en banane car les régimes produits contiennent plus de mains et les fruits sont plus gros. Pour des coûts de production de 77 500 gdes à 93 000, 00 gdes /ha, le produit brut généré est de l'ordre de 500 000 gdes à 840 000 gdes/ha (Patrice CHARLES , communication personnelle).

Les interventions du MARNDR dans la plaine de l'Arcahaie ont permis de faire passer le rendement en banane de 7-9 tonnes/ha. à 16 tonnes, elles ont aussi permis de contrôler le développement ou la diffusion de *Microsphaella fijiensis* (Sigatoka noire). De son côté, le PACB parle du triplement du rendement, soit 10 TM versus 30 TM avec le projet (FAMV, 2013)

Références bibliographiques

FAMV, 2013. Projet d'amélioration de la culture de la banane (PACB)-Rapport final. Projet sectoriel d'irrigation (PSI)

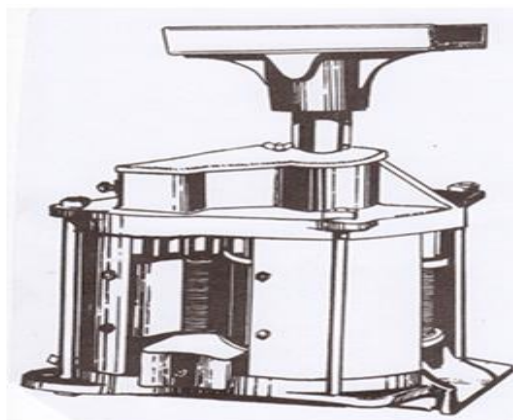
2.3. Mécanisation

2.3.1. Moulins à canne à sucre métalliques fixes ou mobiles (commune de Mirebalais)

Besoin auquel l'innovation répond

La culture de la canne à sucre est importante dans l'ensemble du Plateau Central pour la fabrication de sucre artisanal (rapadou), de sirop et d'alcool. Traditionnellement, la canne était broyée principalement à l'aide de centaines de petits moulins à traction animale avec des roll (rouleaux) en bois. À partir des années 2000, on a assisté dans la région de Mirebalais au remplacement quasi-total des moulins en bois par de petits moulins métalliques plus performants importés de Colombie.

Les moulins avec rôles en bois peuvent chacun transformer le produit de 7 à 13 hectares de canne. Le taux d'extraction des moulins en bois demeure toutefois faible, se situant autour de 40-50% du jus. Celui du moulin métallique atteint 55%. Le coût d'un moulin métallique à traction animale est trois fois plus élevé que celui du moulin en bois (FAMV-DEFI, 2014) mais son débit par unité de



Modèle de moulin métallique à traction animale

temps est sept fois plus élevé. Le passage au moulin métallique répond à un ensemble de conditions nouvelles, principalement :

- L'augmentation du prix de la main d'œuvre et la disponibilité plus faible de travailleurs, conséquence des migrations accrues vers les grandes villes et la République Dominicaine, qui ont rendu nécessaire une augmentation de la productivité dans la phase de transformation par une réduction du temps de travail pour le transport et le broyage de la canne ainsi qu'une meilleure extraction du jus. Avec des moulins en bois, la canne doit en effet souvent être broyée plusieurs fois pour obtenir un taux d'extraction satisfaisant alors qu'elle n'est passée au moulin qu'une fois avec des rôles métalliques. Les moulins métalliques peuvent aussi être démontés et déplacés pour broyer la canne sur son lieu de production, contrairement aux moulins en bois qui sont fixes.
- La raréfaction du type et de la taille de bois nécessaire à la fabrication des rôles en bois qui doivent être remplacés fréquemment.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Installés sur des socles maçonnés, ces moulins métalliques peuvent aussi aisément être démontés et déplacés à dos d'animal d'un lieu à un autre. Une expérience de ce genre est en cours dans la commune de St-Michel de l'Attalaye où des moulins mobiles montés sur des charrettes ou de petits trailers passent de champ en champ, réduisant de beaucoup le coût du transport de la canne qui n'a plus besoin d'être transportée au moulin.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

La promotion d'une des marques de moulins métalliques a été faite par une entreprise commerciale de distribution d'intrants disposant d'une succursale à Mirebalais. Un autre modèle colombien était disponible chez un distributeur à Port-au-Prince. La firme installée à Mirebalais a contribué à la formation des utilisateurs et artisans locaux. À partir de 2009, une banque commerciale a ouvert des possibilités d'achat de ce matériel à travers son programme de micro-crédit rural.

Diffusion

Comme souligné plus haut, à partir des années 2000, on a assisté dans la région de Mirebalais (particulièrement au niveau des sections de La Crête Brûlée et Grand Boucan) au remplacement quasi-total des moulins en bois par de petits moulins métalliques plus performants importés de Colombie. Les planteurs ont acquis à leurs frais plus d'une centaine de ces moulins, à un prix d'environ US\$ 2.000 chacun.

Par ailleurs, selon une enquête menée récemment sur le terrain, un fournisseur de Port-au-Prince déclare vendre environ 100 moulins métalliques chaque année sachant que la durée de vie utile est de 3 à 5 ans.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

En l'absence d'une politique rigoureuse de contrôle des importations de produits concurrents, les prix du sucre, du sirop et de l'alcool restent volatils et rendent l'investissement dans le matériel de transformation plus risqué.

Les pièces de rechange, notamment les rôles, sont rarement disponibles et les réparations sont effectuées par bricolage par des artisans locaux.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Les moulins en fer à traction animale présentent l'avantage d'être deux fois plus efficaces que les moulins en bois et facilitent le travail des ouvriers. Ils sont conçus pour se déplacer d'un champ de canne à l'autre, à condition de disposer d'une base pour leur montage. Leur plus grand désavantage pourrait résider dans la force de résistance au changement que présentent les habitants de ces zones un peu reculées (FAMV, 2014).

Références bibliographiques

FAMV, 2014. Comparaison de trois types de technologie d'extraction du jus de canne à sucre à Gros-Morne, Programme de Développement Economique des Filières Rurales (DEFI).

2.3.2. Culture attelée (Nord, Nord-Est)

Besoin auquel l'innovation répond

Bien qu'il ait existé en Haïti depuis le 19^{ème} siècle, le labour à traction animale ne s'est véritablement répandu qu'à partir des années 1930 et est resté localisé dans la plaine des Cayes et le Plateau Central jusqu'en 1985.

L'emploi de la charrue à traction animale peut offrir un ensemble d'avantages par rapport au travail manuel. Potentiellement, le travail plus profond du sol permet à la fois d'augmenter la production et de réduire les dépenses de mise en culture à travers:

- Une meilleure structure du lit de semence
- Une meilleure pénétration de l'eau dans le sol et une augmentation de la réserve utile
- Un enfouissement de la matière organique bénéfique pour la fertilité des sols
- Un enfouissement des adventices et une reprise plus faible et/ou retardée de leur croissance ultérieure
- Une économie de temps de travail permettant de mieux caler le cycle de production par rapport au calendrier des pluies, de multiplier les cycles de culture ou de réduire les coûts de préparation du sol et de sarclage.

Dans des situations où les surfaces d'exploitation sont plus importantes, cette technique peut aussi permettre d'accroître les surfaces cultivées.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Dans ces régions, il s'agit de charrues métalliques tirées par des attelages de deux bœufs. La traction équine n'est pas pratiquée et l'emploi d'outils tractés autres que la charrue à soc est restreint. Les outils sont fabriqués soit par des artisans locaux ou par un atelier spécialisé mieux équipé situé dans la Plaine des Cayes (les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin). La traction animale est employée principalement pour les travaux de préparation de sol. En conditions pluviales, une charrue laboure généralement environ 3-4 hectares dans l'année et plus de 10 has. en zone irriguée. Le coût actuel de l'acquisition d'un attelage complet est de l'ordre de US\$ 1.500, du fait principalement de l'augmentation marquée du prix des bœufs de traction. Elle présente un intérêt autant pour les zones sèches, qu'humides ou irriguées pour différentes raisons qui sont détaillées plus bas.

L'expérimentation dans le domaine de la culture attelée a porté principalement sur la diversification des outils attelés : types de charrues, herses, semoirs, cultivateurs. Ceci s'est fait surtout dans le cadre des activités de l'Organisme de Développement du Nord (ODN) entre 1984 et 1988 et également à travers les activités des Ateliers-École de Camp-Perrin (Cayes) et du Groupe de Recherche et d'Action pour le Développement Économique et Social /GRADES (Nord).

Dispositifs et mécanismes de diffusion

La diffusion de la culture attelée s'est faite de manière spontanée entre 1930 et 1950. Dans la plaine des Cayes, la technique a vraisemblablement été importée par les travailleurs migrants haïtiens revenus de Cuba et, dans le Plateau Central, à partir des plantations américaines établies à St-Michel de l'Attalaye. Un travail d'amélioration des techniques et des équipements de culture attelée a été mené par diverses institutions entre 1950 et 1980 : Service Coopératif Interaméricain de Production Agricole (SCIPA) à St-Raphaël et la plaine des Cayes, Institut de Développement Agricole et Industriel (IDAI) dans le Plateau Central, Ateliers-École de Camp-Perrin aux Cayes.

Une des expériences les plus importantes a été menée dans le Nord et le Nord-est par l'Organisme de Développement du Nord (ODN) entre 1985 et 1988. Elle a contribué positivement à l'extension de cette technique dans une région où elle était très peu connue. L'action de l'équipe de recherche-développement de l'ODN a porté sur un ensemble de conditions nécessaires à l'adoption de cette innovation :

- formation aux techniques de conduite des attelages
- ajustement des outils aux conditions particulières de la région et formation de forgerons locaux à cet effet
- appui à l'acquisition de bœufs de plus grand format
- introduction de fourrages plus productifs pour l'alimentation des bœufs
- crédit pour l'acquisition des attelages

Une quinzaine d'années plus tard, un des agronomes de cette équipe a fondé une institution indépendante d'appui à la mécanisation agricole, le Groupe de Recherche et d'Action pour le Développement Économique et Social (GRADES), pour poursuivre ce travail de diffusion de la culture attelée dans les deux départements. L'augmentation importante des coûts de la main d'œuvre dans l'intervalle stimulait en effet ce mouvement de passage à des outils plus

performants de travail du sol. Le paquet développé par le GRADES pour faciliter l'acquisition des attelages et l'entretien des bœufs de traction comprend :

- l'achat par l'institution de bœufs avec une conformation appropriée (devenus plus rares)
- l'approvisionnement en boutures de graminées fourragères (herbe éléphant) pour la plantation d'un quart de carreau de pâturages à fort rendement
- la formation sur le tas de bouviers sur une période d'un mois
- la recherche de facilités de crédit et de subventions pour l'achat.

Diffusion

En 1985, 3 000 charrues étaient en opération dans le pays.

Entre 1 990 et 2 000 un financement de l'Union Européenne (UE) a permis au consortium GRADES/Université Roi Henri Christophe de lancer un programme de vulgarisation de plus de 200 attelages dans le Nord et le Nord-est.

En 2001 et 2002, huit ateliers ont produit de 250 à 350 charrues par an.

En 2003 il y avait près d'un millier d'attelages en opération rien que dans le Haut Plateau.

De 2004 à 2009, le Fonds d'Assistance Economique et Sociale (FAES) a supporté la diffusion de plus de 80 attelages dans le Nord-est.

En 2013 le MARNDR a débloqué des fonds pour la livraison à prix subventionné de 115 attelages dans le Nord et le Nord-est.

En 2014, le MARNDR et le Ministère du Tourisme ont financé et livré 10 attelages à l'Île à Vache.

De nos jours on compte dans le Nord-est plus de 200 à 300 attelages dans les lagons des plaines de Fort-Liberté et de Maribaroux alors qu'on dénombre plus de 200 attelages dans le Nord dont plus de 150 à Saint-Raphaël (Jude Régis, communication personnelle 2016).

Enfin les responsables de machines agricoles du MARNDR seraient très disposés à partager le budget des machines agricoles entre les engins motorisés et les machines à traction animale (Jude Régis, communication personnelle 2016).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Les défaillances croissantes des institutions chargées de l'ordre public depuis une quinzaine d'années ont favorisé le vol du bétail, et particulièrement des spécimens de gros format, entraînant une rareté d'animaux de format convenable pour la traction et une forte augmentation de leur prix.

Les délais de remboursement pour les attelages prescrits par les institutions de microcrédit sont généralement trop courts et ne peuvent être honorés par certaines catégories de planteurs.

Le prix élevé d'un attelage (200 000 gourdes dont 100 000 pour les animaux, 40 000 pour les équipements et 60 000 pour la formation, le dressage et le suivi) représente un gros capital qui n'est pas à la portée de la majorité des exploitants haïtiens (Jude Régis, 2016).

La limitation technique des éleveurs dans la production fourragère et l'intensification des systèmes de production de bovin et d'équin constitue un autre frein à la diffusion de la culture attelée (Jude Régis, 2016).

Impact potentiel sur la production et le revenu

Impact au niveau micro-économique

Il y a très peu de dispositifs expérimentaux ou de données de suivi en Haïti permettant de quantifier les effets du labour sur la production et le revenu. Les seuls que nous ayons retrouvés concernent l'expérience d'introduction de la culture attelée menée au milieu des années 1980 par le Centre de Recherche-Formation-Développement de Madian-Salagnac-Aquin. L'expérimentation n'a été conduite que sur une année. Dans cette région aux sols lourds et à très faible pluviométrie (800-1000 mm.), les rendements avec labour à traction animale se sont révélés plus faibles que ceux des parcelles travaillées à la houe. Ceci pourrait être dû aux conditions particulières de la répartition des pluies durant l'année d'expérimentation mais elle n'a pas été poursuivie par la suite.

Dans le document de capitalisation IRAM-ODN (1988), on ne retrouve pas de données chiffrées sur les essais réalisés mais on rapporte que selon les déclarations des agriculteurs, il y a une nette réduction de l'enherbement avec le labour à la charrue ainsi qu'une meilleure alimentation en eau des cultures conduisant à des augmentations notables des rendements.

Pour la période récente, l'avantage premier semble être la réduction des coûts en main d'œuvre pour la préparation de sol sans oublier l'amélioration des techniques de préparation de sol. Il est estimé que le labour à traction animale est généralement deux fois moins coûteux que le travail manuel dans les départements du Nord et du Nord-est, fortement affectés par l'augmentation des salaires agricoles résultant des migrations vers la République Dominicaine. La charrue est également employée dans ces régions pour la récolte d'arachide.

Impact au niveau macroéconomique

Sur les 10 000 hectares de lagon couvrant la plaine de Fort-Liberté et de Maribaroux, 200 à 300 attelages permettent la production de riz durant deux saisons culturales. Il se dégagerait un volume de production justifiant le fonctionnement de 3 ateliers de transformation de riz dans la région (Jude Régis, communication personnelle 2016).

Références bibliographiques

Bellande, A. ; Deygout, P., Liverato, J.M.1985. De la recherche sur les systèmes de production à la proposition d'une action de développement : la culture attelée dans la plaine d'Aquin. Actes du colloque Systèmes de production agricoles caribéens et alternatives de développement. Université Antilles-Guyane.

Capital Consult, 2002. Situation actuelle de la culture attelée dans le Haut Plateau Central et propositions pour la mise en œuvre du programme d'appui du PDR.-Centre.

IRAM-ODN, 1988. Actions pour un développement agricole dans la plaine du Nord en Haïti. Dossier de capitalisation des interventions promues par l'équipe IRAM-FAC.

Régis, G. 1984. Historique et problèmes actuels de la culture attelée en Haïti. Mémoire de sortie FAMV.

Saudubray, V., 1991. Développement de la culture attelée sur la paroisse de Trou du Nord. AFVP-CARITAS.

2.4. Agroforesterie

2.4.1. Production de bois de feu, de poteaux, de traverses et d'étais par semis direct d'espèces à croissance rapide ou par utilisation de plantules à racines nues

Contexte favorisant l'émergence de nouvelles techniques de gestion des espèces ligneuses

À partir du milieu des années 1980, on voit se développer en Haïti (Nord-est, Nippes, Sud-est ...) diverses formes de domestication du bois pour la production de charbon et de bois de construction. Un ensemble de facteurs favorise l'apparition de ces nouvelles techniques. En premier lieu, un contexte où se conjuguent passage régulier de cyclones (Sud-est), stagnation des prix locaux des céréales et augmentation continue des prix du charbon de bois et des planches, résultant d'une demande urbaine accrue et de prix croissants sur le marché international. Les agriculteurs des régions à pluviométrie faible et irrégulière font de plus en plus le choix de réserver une partie de leurs terres à la production de bois énergie (charbon ...) et de bois pour les usages courants dans la construction (étais, lattes...). Les techniques de production du bois évoluent également de la cueillette du produit à la gestion à long terme de peuplements forestiers.

Ce passage est facilité par la présence d'espèces locales qui produisent des rejets de souche après coupe lorsque le bois est taillé jeune (divers types de bayahonde, campêche, cambon, bois-cabrit, frêne...) et par l'introduction par certains projets de variétés à croissance rapide présentant cette même caractéristique désirable à partir des années 1980 (Cassia, Acacia et Leucaena principalement). Un autre facteur favorable est l'amélioration du réseau routier qui permet l'évacuation de quantités plus importantes de bois et produits dérivés. Finalement, la disponibilité plus faible en main d'œuvre résultant de la scolarisation et la migration croissante des jeunes et l'augmentation rapide du coût de la



Photo 8. Parcelle de frêne installée par semis direct de graines sur le morne Puilboreau

main d'œuvre salariée en milieu rural pousse à la mise en place de systèmes de production plus extensifs.

Besoins auxquels répond l'innovation

- Disponibilité de bois de construction et de bois-énergie
- Contrôle de l'herbe « Madan Michel » et des feux de brousse (département du Centre particulièrement)
- une épargne à moyen terme facilement mobilisable en cas de besoin, semblable à celui que joue le gros bétail.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Des espèces à croissance rapide (*Cassia siamea*, *Leucaena*, bois blanc -frêne, *Simaruba glauca*, ...) sont installées par semis direct de graines ou par repiquage de plantules à racines nues dans les jachères ou les parcelles cultivées. Le semis dans les jachères peut être suivi d'un brûlis qui favorise la levée des graines selon les dires d'agriculteurs locaux. Un éclaircissage peut ensuite être effectué.

Les premières coupes ont lieu généralement 2-3 ans après la mise en place mais peuvent aller jusqu'à 4-5 ans (*Cassia*, *Prosopis*). Les rejets de souche sont taillés par la suite à des intervalles variant entre 2 et 4 ans selon l'espèce ou que l'agriculteur vise la production de charbon de bois, d'étais ou de poteaux pour la construction.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

La diffusion se fait de manière spontanée (*Cassia siamea*, *Leucaena*, bois blanc) ou par les oiseaux.

Diffusion

Actuellement, on peut estimer l'exploitation sous forme de forêt énergétique dans le Nord-est à plus de 5,000 has de terre allant du littoral jusqu'à la haute altitude (Edouard DESRAVINES, communication personnelle 2016). Dans les Nippes, le système de forêt énergétique associée à l'élevage de caprins couvre 75 à 80% de la superficie comprise dans l'axe allant de Miragoâne à Petit Trou de Nippes.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large

La production de *Cassia siamea*, *Leucaena*, bois blanc est liée à la proximité de routes, le transport étant autrement trop coûteux.

L'*Acacia auriculiformis* est une espèce très envahissante et présente certains traits d'allélopathie (Krishna et al., 2003) qui font que des cultures vivrières intercalaires peuvent difficilement être pratiquées. Elle est aussi très difficilement éliminée



Photo 9. Parcelle d'Acacia auriculiformis installée par repiquage de plantules à racine nue et sarclée à Acul Samedi

une fois installée. Les agriculteurs ne réservent donc qu'une partie de leurs surfaces à ces lots boisés.

Le *Leucaena* est très envahissant et est difficilement éliminé une fois installé. Il se développe mal par semis direct dans les jachères d'herbe « Corde à graines ».

Impact potentiel sur la production et le revenu

La production de biomasse de l'espèce *Acacia auriculiformis* est élevée. Après deux ans de croissance, des rendements en charbon de l'ordre de 300-400 sacs à l'hectare sont enregistrés, soit un produit brut se situant entre 105,000.00 - 140,000.00 gourdes/ha. Ces valeurs sont largement supérieures à ce qui pourrait être obtenu dans les conditions locales pour des cultures vivrières et cette production comporte par ailleurs peu de risques.

Les rendements en charbon obtenus sont trois fois plus importants que ceux enregistrés pour des bosquets (« rak ») de bayahonde et campêche dans les zones côtières du même département (Rakotomalala, 2014). L'arbre étant dépourvu d'épines, la fabrication de charbon à partir d'*A. auriculiformis* est aussi moins exigeante en main d'œuvre et moins dangereuse que pour les espèces citées précédemment.



Photo 10. Parcelle de rejets de souche d'*A. auriculiformis* âgés de deux ans à Acul Samedi

Références bibliographiques

Agroforestry Outreach Project, 1987. Agroforestry Research in Haiti. Book 1. University of Maine-USAID. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaaz980.pdf

Ehrlich, M. 1985. Fuelwood, polewood and biomass production potential of *Leucaena leucocephala*, *Cassia siamea*, *Azadirachta indica*, *Colubrina arborescens*, *Eucalyptus camadulensis* and *Prosopis juliflora*. USAID.

Krishna, A. et al., 2003. Allelopathic effect of four agroforestry tree species leaf leachates on seed germination of certain vegetable crops. *Karnakata Journal of Agricultural Science*, 16 (3).

Moreau, K. 2009. Premières approches sur la durabilité des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zone semi-aride en Haïti : Cas de l'exploitation du *Prosopis* à Bainet. PNUD. Projet de gestion durable des terres.

Rakotomalala, E. 2012. Enjeux et perspectives de la filière charbon de bois en Haïti: un cas d'étude dans le département du Nord-Est. Mémoire d'Ingénieur AgroParisTech.

Salvant, R. Non-daté. Comment s'est construite la logique ayant transformé la production de bois en activité génératrice de revenus ? PRODEVA.

Timyan, J. 1996. Bwa Yo. Important trees of Haïti. SECID.

2.4.2. Forêt énergétique associée à l'élevage de caprins dans les Nippes et le Sud-est

Les besoins auxquels l'innovation répond

Dans les situations où : i) les pertes de récoltes de cultures saisonnières / annuelles sont enregistrées 2 années sur 3 à cause des aléas climatiques, ii) la main d'œuvre est rare du fait de l'exode rural massif des jeunes iii) où il existe un besoin de capitalisation de la diaspora rurale encore attachée à son milieu, un besoin d'un système moins contraignant pour d'autres activités plus lucratives (pêche), la mise en place d'un système agro-sylvo-pastoral à base de bayahonde constitue une réponse sûre à même de satisfaire ses concepteurs : les habitants de certaines localités du département des Nippes et de la commune de Côtes de fer (Sud-est).



Photo 11. Forêt récemment exploitée et en phase de reconstitution (Nippes)

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

L'expérience a débuté probablement vers la fin des années 1980 et a connu une accélération il y a 4 à 5 ans à cause de la sécurité apportée par le système. Il s'agit de la mise en place progressive d'un système agro forestier (au début) puis agro-sylvo-pastoral adapté aux exigences climatiques du milieu et permettant le passage d'un système de cultures sarclées à un système agro-sylvo-pastoral mieux adapté aux aléas.



Photo 11 bis. Exploitation partielle de la forêt énergétique (production de charbon) dans la localité de Bondeau située entre Miragoâne et Petite Rivière de Nippes

Dans un premier temps, les agriculteurs laissent la végétation naturelle prendre le dessus sur les cultures sarclées généralement pratiquées (maïs, haricot, ...). Il s'agit d'une évolution faite sous l'effet de plusieurs facteurs (carence de main d'œuvre, sécheresse prolongée,...)

La deuxième phase (2002-2003) est une phase d'artificialisation avec introduction : i) de pratiques culturales qui n'existaient pas dans le milieu, comme les techniques de densification des repousses en récoltant pendant la saison sèche des graines de

bayahonde qui sont conservées et semées au retour des pluies ii) de l'élevage caprin qui progresse avec l'extension du système.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Le système a fait tâche d'huile du fait même de sa rentabilité et de sa flexibilité (possibilité d'avoir du cash en vendant des animaux).

L'élevage libre de caprin est à la fois un facteur accélérateur et un complément de revenu très sérieux, surtout avec un système de reproduction très rapide.

Diffusion

Le système de forêt énergétique associée à l'élevage de caprins a une très large diffusion dans les Nippes où il couvre 75 à 80% de la superficie comprise dans l'axe Miragoâne-Petit Trou de Nippes.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Il semble plus difficile pour ce système agro-sylvo-pastoral de se développer spontanément sur sols basaltiques que sur sols calcaires. D'un autre côté, la présence d'élevage libre de caprins rend impossible la cohabitation avec d'autres systèmes où la forêt énergétique ne constitue pas une priorité (exemple : plaine de Baconnois où existe un petit périmètre irrigué; commune de Anse à Pitre (Sud-est) où le système est conçu davantage pour l'élevage de caprins qu'à des fins énergétiques : là, des agriculteurs propriétaires de 100 à 200 carreaux de terre pratiquent l'élevage libre de caprins à l'intérieur d'une clôture qui leur rapportent environ 125 000 gourdes par mois).

Impact potentiel sur la production et le revenu

Ce système agro-sylvo-pastoral génère des revenus de l'ordre de 200 à 300 000 gdes par carreau chaque 3 ans.

Références bibliographiques

Enquête de terrain (communication Carl Mondé 2016).

2.5. Amélioration variétale pour les cultures vivrières

2.5.1. Utilisation de variétés de riz (Juma et Jaragua) à récolte multiple dans le Nord-est

Besoin auquel l'innovation répond

Dans des situations où l'approvisionnement en eau est garanti sur la plus grande partie ou sur l'ensemble de l'année, les variétés de riz dominicaines se révèlent plus productives et, surtout, permettent une économie importante de main d'œuvre par rapport aux variétés disponibles sur le marché haïtien. L'approvisionnement des paysans haïtiens en semences commerciales en République Dominicaine autorise par ailleurs un niveau de pureté variétale qui ne peut être atteint pour les variétés haïtiennes en l'absence de structures organisées de production de semences certifiées.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Les agriculteurs haïtiens de la zone frontalière Nord-est sont engagés dans des échanges réguliers de main d'œuvre, de produits et d'information avec les planteurs dominicains voisins. Jusqu'en 2010, de nombreux planteurs des plaines irriguées du Maribaroux pratiquaient également la culture du riz sous contrat de producteurs et intermédiaires dominicains qui leur fournissaient directement les services de labour mécanisé et les intrants nécessaires, dont les semences de qualité certifiée. Beaucoup d'éléments des itinéraires techniques mis en œuvre dans cette région, dont le choix de variétés sélectionnées de riz, ont donc été empruntés à des pratiques existant de l'autre côté de la frontière.

L'avantage principal des variétés dominicaines est qu'elles fournissent des rendements élevés en pratiquant un système de taille et de repousse des plants de riz sur deux à trois récoltes successives. Ce système nommé localement « kapya » permet ainsi de faire l'économie des travaux et frais de pépinière, repiquage et désherbage durant les 2^{ème} et 3^{ème} cycles de culture. Ces variétés à cycle court (3,5 mois) autorisent aussi 3 cycles de culture par an.

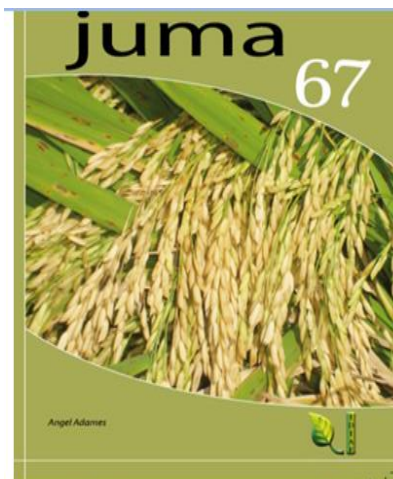


Photo 12. Variété Juma, sélectionnée sur la station de recherche du même nom proche de Bonao, République Dominicaine

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Ces variétés ont été expérimentées et diffusées par les services de recherche et vulgarisation dominicains. Les agriculteurs haïtiens se sont appropriés ces techniques par observation, expérimentation empirique et la diffusion s'est faite de manière spontanée.

Diffusion

En l'espace de 5 ans, entre 2010 et 2015, les riziculteurs du Maribaroux ont ainsi changé trois fois de variétés, profitant des avancées de la recherche agronomique dominicaine. La variété dominicaine Prosequisa 15 (« prosekis » en créole) cultivée du côté haïtien jusqu'en 2011 a cédé la place aux variétés « Juma » et « Jaragua », diffusées également récemment dans ce pays. Les différentes variétés Prosequisa sont le résultat de plus de 10 ans de recherche variétale sur le riz en République Dominicaine (Prosequisa 4,7,10,11,12,13,14 et 15).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Ces variétés pourraient être adaptées à d'autres périmètres rizicoles du Nord telles que Grison Garde et Saint Raphaël, mais aucune structure formelle n'a encore entrepris d'expérimentation sur ce thème et les échanges entre agriculteurs de ces différentes régions restent limités.

Impact potentiel sur la production et le revenu

On ne dispose pas de chiffres comparant scientifiquement les rendements des variétés dominicaines par rapport aux variétés CICA7 et CICA-8 cultivées antérieurement. Cependant, les chiffres récents de l'étude de Rambao (2015) indiquent des rendements en conditions réelles de 4 à 5 TM/ha pour les variétés dominicaines, dépendant des conditions d'approvisionnement en eau.

Références bibliographiques

Guerrier, Y. 2009. Diagnostic des éléments clés de la problématique de la riziculture au niveau de la plaine de Bas-Maribaroux. MPCE-PNUD-ACDI.

Rambao, J. 2014. Quels systèmes de production susceptibles de s'approprier l'offre de PTTA pour transformer durablement leurs pratiques ? Mémoire de Master SupAgro. Montpellier.

2.5.2. Introduction et diffusion de variétés de riz à haut rendement dans la plaine des Cayes (Sud)

Besoin auquel l'innovation répond

L'introduction et la diffusion de deux variétés de riz (M8 et PROSEQUISA 4) et de nouvelles techniques de production sont une réponse apportée aux faibles rendements obtenus par les producteurs de Warf Massé, Massé, Oshiel et leurs environs. Les facteurs expliquant ces faibles résultats ont été ainsi diagnostiqués : dégénérescence de la variété CICA couramment employée, forte densité de plantation et utilisation non-rationnelle des engrais chimiques.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Avec la participation d'un petit groupe d'agriculteurs, le Chef du service de la production végétale de la Direction Départementale Agricole du Sud (DDA-Sud), l'agronome Jean-Raymond SAINTUS, a mis en place des essais à partir d'une douzaine de lignées dénommées M du nom de Massé fournies par le CIAT (Centre International d'Agronomie Tropicale). La lignée M8 a été sélectionnée pour son adaptation, son potentiel de rendement de 4 à 6 tonnes, supérieur à celui de la CICA, et ses qualités gustatives.

Les premiers essais ont été conduits durant les années 90 à Wharf Massé. Il s'agissait de trouver une variété de riz plus performante que la CICA et aussi d'apporter des changements au niveau des itinéraires techniques adoptés par les agriculteurs (SAINTUS Jean Raymond, communication personnelle). Une douzaine de variétés de riz issues du CIAT ont été ainsi soumises à des tests d'adaptation et de rendement avec CICA comme témoin. Ces essais à répétition dans le temps et dans l'espace ont été réalisés avec la participation d'agriculteurs qui apportaient les contributions suivantes : main-d'œuvre et parcelle d'expérimentation. Le repiquage s'est fait à raison de deux plants par poquet, les poquets étant distants entre eux de 20 cm. Le MARNDR apportait les semences, les engrais et l'encadrement. Les parcelles d'essai étaient généralement placées dans une zone passante et les résultats étaient généralement partagés au cours des journées de champ. Des groupes d'agriculteurs participaient aussi aux visites de suivi des parcelles.

En 1997, à la suite d'une visite personnelle à Santo Domingo l'agronome SAINTUS a introduit le PROSEQUISA 4 qui a été comparé à M8, les résultats obtenus étaient presque les mêmes.

Parallèlement à la sélection de M8, un itinéraire technique pour la production du riz a été mis au point. Dans cet itinéraire technique, l'accent a été mis surtout sur la quantité de semences à utiliser et la distance de plantation.

Dispositifs et mécanisme de diffusion

La participation des agriculteurs à toutes les étapes du processus a facilité la diffusion des résultats de ces innovations : introduction de 2 nouvelles variétés de riz (PROSEQUISA 4 et M 8) répondant aux goûts des consommateurs et qui permettent de plus que doubler les rendements obtenus avec un apport d'engrais et un changement au niveau de la densité de plantation.

L'organisation des journées de champ avec des groupes d'agriculteurs de Wharf Massé et ses environs a aussi facilité la diffusion des deux variétés. La tradition de travailler sur des parcelles dispersées à plusieurs endroits a facilité la propagation des nouvelles pratiques culturales vers d'autres localités telles Massé, Oshiel et Welch.

La commercialisation des produits transformés sur les différents marchés du département et les restaurants ambulants (machann manje kwit) ont contribué à la large vulgarisation des deux variétés de riz.

Enfin, le projet de Coopération bilatérale sur les céréales à Torbeck, financé par l'État haïtien et la République de Taïwan, assure la maintenance de ces deux variétés à travers son volet de production de semences.

Diffusion

Les variétés de riz M8 et PROSEQUISA 4 sont très largement diffusées dans le département du Sud et même au-delà.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large

La maintenance des 2 variétés est actuellement assurée grâce au projet de Coopération/vallée des Cayes financé par Taiwan. La contrainte majeure de maintien de la pureté variétale pourrait se poser par la suite avec la fin de ce projet. D'autres alternatives doivent être envisagées telles que la formation d'agriculteurs spécialisés dans la production de semences.

Les pratiques agricoles diffusées (plantation par poquet de 2 pieds distant de 20 cm) sont appliquées, les mêmes résultats ne peuvent pas être obtenus si l'engrais chimique n'est pas disponible et accessible. Sans l'apport complémentaire du fertilisant, la plante n'exprimera pas sa potentialité au tallage.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Ces essais ne rentraient pas dans un cadre formel de développement de la filière riz, ils sont l'œuvre d'un cadre du MARNDR qui a voulu apporter une réponse aux problèmes de production qu'il a identifiés. Les résultats ne sont pas publiés, des analyses d'impact sur le revenu n'ont pas été réalisées et les données agronomiques collectées ne sont pas disponibles. Avec l'introduction des nouvelles variétés de riz, l'apport de 400 kg d'engrais dont 200 kg de 20-20-10 comme fumure de fond et 200 kg de 46-0-0 comme fumure de couverture apportée au moment de l'initiation des panicules, les rendements obtenus sont multipliés par 2 ou 2.5. Les pratiques culturales diffusées ont permis de réduire de plus de 50% le coût des semences utilisées (informations obtenues des agriculteurs de Massé et de Wharf Massé). Pour des dépenses de l'ordre de 35.000,00 Gdes. par hectare, les revenus tirés varient entre 63.000,00 à 82.800 Gdes. (informations obtenues des agriculteurs de Massé et de Wharf Massé).

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.5.3. Utilisation de variétés de maïs à haut rendement dans la plaine des Cayes

La Maquina

Besoin auquel l'innovation répond

Le maïs représente l'une des principales cultures de la plaine des Cayes. Il est planté durant deux grandes saisons : janvier-février et juillet/août. Les rendements obtenus sont relativement faibles (800 à 1000 kg/ha) malgré les facilités d'irrigation, notamment, celui obtenu avec la population Chicken Corn couramment utilisée dans la plaine des Cayes. Cette population ne supporte pas l'apport de fertilisants chimiques qui cause des cas de forte verse. De plus, les épis produits ne portent que 8-10 rangées de grains.



Photo 13. Maïs La Maquina

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Avec l'appui du Centre International d'Amélioration du Maïs et du Blé (CYMMIT), le MARNDR a mis à la disposition des producteurs durant les années 80 les variétés 78.27 et 79.28 dénommées la Maquina et très appréciées par les consommateurs pour son goût sucré et sa couleur jaune foncée. Les rendements obtenus en station expérimentale sont de l'ordre de 4.5 tonnes/ha. et de 3 TM/ha. chez les producteurs. Elle est cultivée dans les plaines de Tuffet (Cayes), l'Artibonite et Léogane.

Le dispositif expérimental utilisé

Les essais ont été conduits en 1979 et 1980 dans le cadre d'une coopération MARNDR/CYMMIT. Ce dernier était chargé de conduire les recherches et le MARNDR s'était engagé de faire la diffusion des variétés obtenues. Les chercheurs du CYMMIT travaillaient en collaboration avec de jeunes professionnels haïtiens qui bénéficiaient de leur encadrement.

Des lignées ont été introduites pour essai à partir de la banque de germoplasmes du CYMMIT. Elles ont été testées dans le Sud, sur la ferme de Levy. Les paramètres sous étude étaient : adaptation variétale, rendement, qualité gustative, rendement en maïs moulu et qualité du maïs moulu produit.

Dispositifs et mécanisme de diffusion

Deux variétés ont été sélectionnées, 78.27 et 79.28. Les essais effectués ont fait ressortir que dans le Plateau Central la variété 79.28 est tolérante à *Helminthosporiose mayidis* mais pas à la sécheresse. Ainsi a-t-il été convenu de procéder à la multiplication et à la diffusion de 78.27 baptisée Maquina. Cette dernière a été testée dans le Centre, l'Ouest, la plaine des Anglais et

l'Artibonite. Les rendements sont de 3 tonnes/ha. en conditions paysannes et 4.5 tonnes en station expérimentale. Les conditions de l'expérimentation ont facilité sa diffusion :

- Les agriculteurs ont participé aux différents essais et ont constaté la performance de la variété.
- Des tests de dégustation ont été conduits sur la ferme de Levy en comparaison avec le Chicken Corn. Dans les mêmes conditions de cuisson, la Maquina est beaucoup plus appréciée par les consommateurs que le Chicken Corn.
- Dans les mêmes conditions de production, la Maquina produit plus que le Chicken Corn et les autres populations locales.

A Les Anglais, la Maquina a surpassé la population locale à cause de sa résistance à *Helminthosporiose mayidis*.

Dans la plaine de Léogane et dans l'Artibonite où il y a un marché important pour le maïs vert destiné à être boucané, la Maquina est appréciée à cause de son goût sucré.

Diffusion

La stratégie utilisée pour l'obtention de La Maquina (participation des producteurs et essai dans des différentes localités, tests de dégustation) a facilité la vulgarisation de la variété. Elle est largement diffusée à Tuffet (plaine des Cayes), les Anglais, Artibonite et Léogane. Un partenariat a été développé avec une firme de distribution d'intrants pour sa commercialisation.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large

Malgré la supériorité de La Maquina en termes de rendement, une grande majorité d'agriculteurs manifeste fortement leur préférence pour Chicken Corn. Des métayers, dans certains cas, ne sont pas autorisés à emblaver leur parcelle en Maquina. Les principales raisons qui expliquent cette situation sont :

- Difficulté rencontrée avec La Maquina dans les opérations d'égrenage.
- Exigence en eau de La Maquina comparativement à Chicken Corn.
- Relative précocité de Chicken Corn.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Il est à déplorer l'inaccessibilité de ces données qui ont été fournies au Consultant par l'Agronome Eliassaint MAGLOIRE, ancien cadre du MARNDP qui a participé aux différentes étapes du processus d'obtention de La Maquina. Toutefois, certains points (rendement, adaptation, appréciation) ont pu être confirmés avec des petits groupes d'agriculteurs.

A Les Anglais, les rendements obtenus sont de l'ordre de 3 tonnes/ha contre 1.5 tonne en moyenne pour la population locale dans les mêmes conditions de production (E.MAGLOIRE, communication personnelle).

A Tuffet où l'on utilisait le Chicken Corn, le rendement obtenu est de 3 tonnes/ha. contre 0.8 à 1 tonne pour le Chicken Corn. (E. MAGLOIRE, communication personnelle), le rendement est accru de 250% à 300%.

Des discussions engagées avec certains agriculteurs font ressortir qu'ils obtiennent des marges nettes de l'ordre de 15 000,00 gdes/ha pour la production de maïs de consommation et de l'ordre de 20 000 à 25 000, 00 pour la production de semences.

Références bibliographiques. Non disponibles.

Variété « Chicken Corn »

Besoin auquel l'innovation répond

Un travail d'amélioration de la population de Chicken Corn a été conçu pour apporter une réponse aux problèmes de faible productivité du matériel préexistant et aussi pour augmenter sa résistance à la verse.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Les préférences des producteurs pour le Chicken Corn ont poussé les cadres chercheurs de l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) à partir de 1988 à conduire un travail d'amélioration sur la population en cours de multiplication dans la plaine des Cayes. Ce travail de sélection intra-population a permis d'obtenir des épis portant 14 rangées de grains (contre 8 auparavant) et de taille moindre pour apporter une réponse à la sensibilité à la verse. Après deux cycles de sélection on est parvenu à mettre à la disposition des agriculteurs un matériel pouvant produire 3.5 à 4 tonnes/ha. de grains secs.

Dispositifs et mécanisme de diffusion

Des agriculteurs ont participé et ont suivi le travail d'amélioration effectué par l'équipe de ORE.

- Les producteurs de la plaine manifestaient déjà leur préférence pour Chicken Corn par rapport aux autres variétés.
- Des tests d'adaptabilité et de rendement ont été déjà effectués dans d'autres régions du pays avec la participation de producteurs.
- Des multiplicateurs de semences ont été formés et des contrats de multiplication signés.
- Diffusion de la variété dans tout le pays à travers les programmes de subvention
- Relation de partenariat entre ORE et une firme privée.

Diffusion

Le Chicken Corn est diffusé à travers tout le pays et des agriculteurs entreprennent des démarches personnelles pour renouveler leur stock de semences quand les situations antérieures de production sont difficiles.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large

La maintenance de la population représente une contrainte majeure pour sa diffusion.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Avant le travail de sélection les rendements obtenus avec Chicken Corn variaient entre 800 kg et 1.5 tonne. Sa sensibilité à la verse n'a pas facilité l'utilisation des engrais chimiques. Après le

travail de sélection, un apport de 500 à 800 livres d'engrais complet et d'urée engendre l'obtention d'un rendement moyen de l'ordre de 2.5 tonnes. Ce qui permettrait d'obtenir une marge brute allant de 15.000 à 20.000 gdes/ha.

Références bibliographiques. Non disponibles

Comayagua

Besoin auquel l'innovation répond

Les deux variétés La Maquina sélectionnées, 79.28 et 78.27, ont fait l'unanimité du côté des consommateurs mais pas du côté des producteurs car étant trop sensibles aux conditions de sécheresse. Ainsi devenait-il impératif d'adresser ce problème de sensibilité à ces conditions.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Au Honduras, vers 1985, dans la ville de Comayagua, les chercheurs du CYMMIT ont conduit des travaux de sélection en vue d'améliorer la résistance de la 79.28 dénommée aussi La Maquina à la sécheresse et à Helminthosporiose. Ces travaux de recherche ont permis d'obtenir la Comayagua, résistante à la sécheresse et à l'Helminthosporiose, et présentant les mêmes caractéristiques culinaires que la Maquina (78.27). Durant les années 90, des essais conduits en Haïti dans le département du Centre et dans d'autres régions du pays (Artibonite, Ouest et Sud), ont confirmé les résultats trouvés au CYMMIT. La Comayagua produit environ 5 tonnes en station expérimentale et 3.5 à 4 tonnes dans les conditions paysannes.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Devant l'engouement des agriculteurs du Centre, il a été décidé de procéder à la multiplication et diffusion de Comayagua. Les programmes de subvention du MARNDR et de la FAO, les journées de champ médiatisées, les essais en station, les essais multilocus ont facilité les premières opérations de diffusion. D'autant plus que Comayagua est beaucoup plus sucrée que la Maquina, caractéristique très recherchée par les consommateurs de « maïs boucané ».

Diffusion

La variété Comayagua est diffusée dans plusieurs départements du pays (Artibonite, Sud, ...)

Contraintes et limites pour une diffusion plus large

La diffusion de Comayagua fait face à une contrainte majeure : aucune instance ou institution ne met en œuvre un processus pour sa multiplication et sa maintenance. Au moment de la réalisation de l'inventaire, un travail d'épuration et de multiplication était en cours sur la ferme de Levy.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Il est très difficile de développer ce point car les données sur la potentialité de la variété dans les conditions paysannes sont peu nombreuses malgré que la variété soit très appréciée par les consommateurs et les producteurs.

Références bibliographiques

Non disponibles.

Hybride HP.

Besoin auquel l'innovation répond

Les variétés population de maïs utilisées dans le pays ne permettent pas d'obtenir des rendements allant au-delà de 4.5 tonnes en station expérimentale et plus de 3 tonnes dans des conditions paysannes. Il convenait de mettre à la disposition des agriculteurs un matériel plus performant permettant d'obtenir un rendement supérieur à 3 tonnes en utilisant les mêmes itinéraires techniques que pour Chicken Corn , La Maquina et Comayagua.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

A partir des variétés connues et utilisées à travers le pays : La Maquina (parent mâle) et Chicken Corn (parent femelle), un hybride a été créé par ORE. Il est dénommé Hybride Population / HP . Cette variété hybride permet la multiplication des semences par les producteurs durant 3 cycles de production.

Dispositifs et mécanisme de diffusion

Les hybrides F1 ont été créés par l'équipe de ORE dans le Sud. Avec les hybrides obtenus des essais ont été réalisés en station expérimentale et aussi dans des parcelles paysannes pour juger de l'adaptation de HP et de ses potentialités. Les résultats ont été très concluants avec des rendements pouvant aller jusqu'à 6 tonnes en station expérimentale et 4.5 tonnes dans les parcelles paysannes.

- Un essai conduit dans la commune de Milot (Nord) avec la participation des paysans a donné satisfaction et aussi les agriculteurs se sont montrés intéressés à la variété.
- Grâce à un partenariat avec une entreprise commerciale d'intrants agricoles, le HP est en cours de diffusion dans l'Ouest et l'Artibonite.
- HP est en cours de multiplication dans le Sud grâce à un accord entre ORE et SECAL, projet du MARNDR à travers la DDAS.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation.

- a) Faible tolérance à la sécheresse- Tous les agriculteurs rencontrés reconnaissent que HP a une potentialité de production supérieure à Chicken Corn et La Maquina quand les conditions sont réunies : disponibilité de l'eau ou bonne répartition de la pluviométrie en période de production, entretien à temps, disponibilité de fertilisants chimiques. Ils admettent tous et à l'unanimité que HP ne convient pas pour la campagne de juillet car les risques de sécheresse sont trop élevés.

- b) Difficulté d'égrenage : HP présente les mêmes difficultés d'égrenage que La Maquina. Sur un bon nombre de parcelles prises en métayage les propriétaires n'admettent pas qu'on y sème le HP à cause de ce problème signalé plus haut.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Des groupes d'agriculteurs rencontrés à Levy et à Guichard ont confirmé avoir obtenu des rendements moyens de 4.5 TM/ha. En effet, ils affirment avoir récolté sur 1/16 de carreau de terre 140-150 marmites de maïs soit 1680-1800 marmites pour un ha équivalent de 4.2 à 4.5 tonnes en appliquant les mêmes itinéraires (4 sacs de 20-20-10 comme fumure de fonds et 4 sacs de 46-0-0 comme fumure de couverture juste avant la floraison. En comparaison avec Chicken Corn, le producteur fait un gain de 1.7 à 2 tonnes par ha.

Références bibliographiques

Non disponible.

2.5.4 Diffusion d'une variété de sorgho non photopériodique, résistante à la verse et à haut potentiel de rendement

Besoin auquel l'innovation répond

Dans les plaines de Camp-Perrin et des Cayes, le sorgho est généralement cultivé sur des sols fertiles où il bénéficie aussi de l'effet résiduel de la fertilisation d'une culture précédente. La plante tend alors à verser, ne pouvant pas supporter le poids des panicules.

Dodo 97 a été sélectionnée en vue d'apporter une réponse à la sensibilité de M 50009 à la verse racinaire et d'améliorer la disponibilité du sorgho dans la région.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Avec l'appui du Centre International d'Amélioration du Maïs et du Blé (CYMMIT), environ 300 lignées de sorgho non photopériodique ont été introduites à partir de International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), centre international spécialisé dans l'agriculture des zones sèches. Une lignée baptisée Dodo 97, en souvenir d'une technicienne agricole travaillant à ORE, a été sélectionnée pour son adaptation, son potentiel de rendement et sa supériorité par rapport à la variété M50009 couramment utilisée. En station, elle produit en moyenne 4 tonnes de grains contre 500 à 700 kg pour le sorgho local qui est photopériodique.

Pour cela :

Des groupes d'essais comparatifs ont été mis en place au niveau de la plaine de Camp-Perrin. Les meilleures lignées sélectionnées pour leur adaptation dans le milieu et leur rendement ont été comparées entre elles en station expérimentale. La lignée sélectionnée a été mise en essai sur des parcelles paysannes.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

- Dodo 97 a été testé dans presque tout le département du Sud avec la participation des agriculteurs
- Les programmes semenciers exécutés par ORE à travers des multiplicateurs de semences l'ont aussi facilité.
- Sa diffusion se fait dans le département du Sud et dans certaines zones de production de sorgho à travers les programmes de subvention de semences du MARNDR et de la FAO.



Photo 14. Sorgho Dodo 97 à cycle court, non-photopériodique

Diffusion

La stratégie utilisée a facilité la diffusion de Dodo 97 à travers le département du Sud, de la commune d'Aquin à la pointe ouest de la péninsule et dans les zones de production de sorgho.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

La lignée a été introduite et sélectionnée par ORE, des contraintes financières ne permettent pas à l'Institution de mettre en place un vaste programme de multiplication et de diffusion de la variété à travers toutes les grandes zones de production. Aucun projet de maintenance variétale n'a pu être mis en place.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Le rendement moyen national du sorgho oscille entre 500 à 700 kg par ha. Avec Dodo 97 et sans apport d'engrais minéraux on obtient jusqu'à 4 tonnes dans les plaines des Cayes et de Camp-Perrin. (E. MAGLOIRE, communication personnelle).

Dodo 97 est une variété de sorgho non photopériodique, elle permet la réalisation d'au moins deux campagnes de production sur l'année.

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.5.5. Utilisation de variétés de haricot résistantes à certaines maladies foliaires (mosaïques commune et dorée)

Besoin auquel l'innovation répond

Les rendements du haricot obtenus tant dans les plaines irriguées que dans les mornes sont très faibles, de l'ordre de 500 kg en moyenne dans les mornes et de 800 kg dans les plaines. Deux facteurs semblent expliquer ces faibles rendements : les maladies foliaires et les carences des sols.

Aussi, avec l'extension du maraichage dans la plaine des Cayes, la population des mouches blanches augmente, ce qui a une incidence négative sur la production du haricot en facilitant le

développement de la mosaïque dorée. Des lignées ont été tirées de LORE 87 pour apporter une réponse à ce problème.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Les résultats de travaux de sélection massale sur des variétés locales ont permis l'obtention d'une population baptisée LORE 87. De cette population, des lignées (LORE 24, LORE 249, 254, 391, 390, 566) ont été sélectionnées pour leur rendement et leur résistance aux mosaïques commune et dorée.

Pour y arriver, un dispositif expérimental précis a été utilisé :

- Réalisation d'opérations de prospection dans le département du Sud.
- Collecte d'une vingtaine de populations locales.
- Evaluation de ces populations et conduite de travaux de sélection sur elles.
- Essais pour évaluer leur rendement et leur résistance aux maladies foliaires.
- Sélection d'une population baptisée LORE 87 qui s'est démarquée des autres par son rendement et sa résistance aux principales maladies.
- Multiplication de LORE 87 et essais chez des agriculteurs
- Isolement d'une douzaine de lignées à partir de LORE 87 pour leur résistance aux maladies particulièrement les mosaïques et leur productivité.
- Obtention de lignées (LORE 24, 566, 249, 254, 391 ET 390) à fort potentiel de rendement et présentant une résistance à la mosaïque dorée.
- Essai et multiplication des lignées obtenues.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Différents mécanismes ont été utilisés pour la diffusion : programmes de production de semences, développement de relations de partenariat entre les producteurs de semences et d'autres institutions intervenant dans le secteur, programme d'intrants du MARNDR, formation technique de groupes multiplicateurs de semences, développement de contacts entre groupes multiplicateurs de semences et firmes privées, ONG et associations paysannes pour leur approvisionnement en semences.

Diffusion

LORE 87 est diffusée dans les plaines des Cayes et de Camp- Perrin, sur la Côte Sud particulièrement à Les Anglais. LORE 87 a été diffusée aussi dans une bonne partie du pays par la CIPDSA à travers le programme d'intrants du MARNDR.

LORE 249 est vulgarisée actuellement à Côte de Fer grâce à sa performance par rapport aux populations locales utilisées dans cette commune. Cette diffusion est rendue possible par un Agronome originaire des Côtes de Fer qui travaillait à Camp-Perrin.

LORE 254 est en cours de diffusion dans le Sud particulièrement dans la plaine de Tuffet où il existe un groupe de producteurs de semences qui continue à utiliser les variétés obtenues par ORE.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Les contraintes sont multiples, les principales sont :

- Trop grande dépendance des actions de production de semences sur des financements externes irréguliers
- Contrainte financière pour assurer la maintenance des variétés sélectionnées

Impact potentiel sur la production et le revenu

Avec le travail de sélection réalisé au niveau des populations locales de haricot, ORE a pu mettre à disposition des producteurs du Sud en particulier et du pays en général une population améliorée avec une adaptation très élastique : plaine- morne de moyenne altitude et hauteur.

Les lignées sélectionnées et issues de cette population existent toujours, mais ne sont pas de grande utilisation.

Il est à déplorer l'absence de données chiffrées et formelles pouvant nous permettre d'apprécier l'impact de ces innovations sur la production et le revenu.

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.5.6. Utilisation d'une variété de Pois d'Angole (Cajanus cajan) non photopériodique

Besoin auquel l'innovation répond

Une réduction du cycle de production du Pois d'Angole et une meilleure disponibilité de ce produit sur le marché pour répondre à la demande des couches urbaines pour une légumineuse bon marché.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Depuis une dizaine d'années, la variété précoce de pois congo (Cajanus cajan) dite « rouge » est en extension dans le Plateau Central. Il s'agirait selon l'Agr. Pierre Marie Basquiat, qui a conduit des expérimentations sur cette espèce à St-Michel de l'Attalaye, de la variété « Navideña », couramment cultivée en République Dominicaine qui aurait été ramenée en Haïti par des travailleurs migrants. La précocité de cette variété, qui permet dès le mois de novembre de vendre des grains frais en gousses, et son rendement élevé en font maintenant une culture de rente significative, d'autant plus que les couches populaires urbaines sont à la recherche de légumineuses moins chères que le haricot, dont les prix ont très fortement augmenté. Les prix intéressants du pois congo frais font qu'il est maintenant souvent planté en culture pure au lieu d'être associé à faible densité au sorgho. Certains agriculteurs ont cependant mentionné que le prix du grain sec de la variété « rouge » est inférieur à celui de la variété « blanche ».

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.5.7 Utilisation de variété de manioc à double fin (doux et amer) et à haut rendement

Besoin auquel l'innovation répond

Augmentation de la disponibilité de manioc dans le département du Nord.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Cette variété a été introduite dans la plaine du Nord par l'ODN au milieu des années 1980 et expérimentée en station et en milieu réel. Elle s'est répandue de manière spontanée depuis dans le Nord et est couramment appelée « manioc ODN ». En plus de son rendement plus élevé que les variétés locales, elle présente l'intérêt qu'elle est à double usage. Elle peut être consommée comme manioc doux 6 mois après plantation ou être laissée en terre pour produire du manioc amer employé à la fabrication de cassaves (galettes de manioc).

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.6. Introduction / Amélioration variétale pour les cultures pérennes

2.6.1 Café Blue Mountain

Besoin auquel l'innovation répond

La variété de café Typica disparaissait sous l'effet de la rouille et il y avait un besoin pour une variété améliorée, résistante au champignon *Colletotrichum coffeanum*, présentant d'excellentes qualités organoleptiques et adaptée aux altitudes élevées. Donc plus qu'une amélioration, il s'agit surtout d'une introduction variétale.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Le cultivar de Typica « Blue Mountain » a été introduit à Dondon au début des années 2000 pour sa résistance à la rouille et au champignon *Colletotrichum coffeanum* responsable de l'anthracnose des baies du caféier. Il s'agit d'un cultivar productif et précoce de taille courte et présentant d'excellentes qualités organoleptiques. Il est aussi adapté aux altitudes élevées. Il

convient de spécifier qu'il s'agit bien d'un génotype particulier et non pas d'une simple appellation d'origine (Gichimu, 2012).

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Le cultivar a été acquis par le Responsable de la coopérative Vincent Ogé de Dondon (M. Dubois Francisque) auprès d'un collègue en Jamaïque. À partir d'un lot d'une livre de graines, il a été planté et multiplié en pépinière dans les années suivantes pour distribution aux membres de la coopérative. Sur la période récente, celle-ci a produit plusieurs dizaines de milliers de plantules de ce type à travers les commandes passées par le Projet de Transfert de Technologies aux Agriculteurs (PTTA). Il est aussi en cours de diffusion dans la région de Marmelade à travers des contacts informels entre agriculteurs de ces deux zones voisines.

De son côté, le Réseau des Coopératives Caféières de la Région Nord (RECOCARNO) a pendant 3 années testé les plantules de Blue mountain acquises auprès de la COOPACVOD et fait visiter les parcelles mises en place par cette dernière par ses membres qui ont vite été convaincus par les résultats observés (Luckner Bonheur, 2016).

Diffusion

En 2016, le RECOCARNO est en train de vulgariser la variété Blue Mountain auprès de 8 coopératives du Nord (communes de Borgne, Plaisance, Dondon) et du Nord-est (communes de Mont-Organisé, Carice). Une autre coopérative de la commune de Vallière est aussi intéressée. Soit au total près de 7,300 caféiculteurs (Luckner Bonheur, 2016).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

En plus de la plus grande sensibilité du *Blue Mountain* au scolyte, les désavantages rapportés par les planteurs sont les suivants :

- Besoin de sarclages plus fréquents
- Vieillessement plus rapide des plantations (8-10 ans).

En outre, du fait que sa période de maturité précède celle du Typica local, il servirait aussi de pont pour les infestations de scolytes (Valbrun, 2012). De toute manière, les agriculteurs affirment adopter une stratégie de mélange de variétés au sein de leurs jardins caféiers en fonction de divers facteurs (exposition, micro-milieus plus fertiles, risques phytosanitaires) et cherchent à intégrer du *Blue Mountain* dans ces mélanges.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Aucune donnée expérimentale n'est disponible. Les agriculteurs affirment que malgré la taille des cerises inférieure à celle du Typica local, elle est plus productive. Sa productivité compenserait les dégâts plus importants occasionnés par les scolytes sur ce cultivar dont les cerises seraient plus « molles » selon ce qui a été rapporté. Il est apprécié aussi pour sa précocité, avec une première récolte qui intervient au bout de 2 à 3 ans.

Références bibliographiques

Gichimu, B.M. 2012. Field screening of selected *Coffea arabica* L. genotypes against coffee leaf rust. *African Journal of Horticultural Science* 6:82-91.

Valbrun, O. 2012. Pourquoi les agriculteurs de Dondon ne mettent-ils pas en pratique la lutte intégrée contre le scolyte du café ? Mémoire de Master Sciences et Technologie. AgroParisTech.

2.6.2. Utilisation de cultivars d'anacardier (noix de cajou) résistants à l'Anthracnose

Besoin auquel l'innovation répond

Dans le cadre d'un projet de développement de la production de noix de cajou dans le Nord d'Haïti, la coopération brésilienne a introduit deux cultivars résistants à l'antracnose (*Collectrichum glosporoides*), une des principales maladies affectant le verger d'anacarde en Haïti et qui cause des pertes importantes de rendement, particulièrement dans les zones plus humides. Ce produit est en même temps bien valorisé sur les marchés locaux, pour les fruits frais et la noix grillée, et un circuit informel d'exportation de noix vers la République Dominicaine existe depuis une dizaine d'années. La noix de cajou est particulièrement importante comme culture de rente dans le Nord-est et les communes de Bahon, Ranquitte, La Victoire et Grande-Rivière dans le Nord. Elle l'est aussi dans la plaine d'Aquin et la zone de St-Jean du Sud.



Photos 15. Anthracnose sur noix de cajou

Deux lots de graines de noix de cajou ont été fournis par la coopération brésilienne. Un a été planté sur les terres du MARNDR à Damien mais les plantules auraient été perdues. L'autre a été fourni à la



Photo 16. Différentes variétés de noix de cajou brésiliennes

coopérative Jean-Baptiste Chavannes à Grande-Rivière du Nord et les plantules ont été distribuées à des membres de la coopérative. Un agriculteur établi à Grande-Rivière dispose par ailleurs d'un verger en production d'une soixantaine de pieds de ces variétés dans le bourg. Il a été visité et semble présenter des caractéristiques de résistance à l'anthracnose.

Le responsable de la coopérative contacté a confirmé l'intérêt des deux variétés brésiliennes et affirme également qu'elles sont plus précoces, offrent une production plus étalée que les variétés locales ainsi que des noix plus grosses. Une des variétés est nommée localement Typica, le nom de l'autre reste inconnu. Il semble que les services départementaux et centraux du MARNDR n'aient pas donné suite à cette expérience, mais l'agronome communal a pris l'initiative d'en produire localement de manière occasionnelle. La coopérative produit aussi depuis 4 ans 2-3.000 plantules de ces variétés annuellement en pépinière.

Selon les informations fournies par M. Emmanuel Prophète, spécialiste du MARNDR, cinq cultivars provenant des instituts de recherche agricole brésiliens (EMBRAPA) ont été sélectionnés pour leur adaptation aux conditions de la région Amérique Centrale-Caraïbe. Ils présentent les caractéristiques suivantes :

1. Clone CCP 76: Taille moyenne (3.5 m), floraison à partir de 6 mois après transplantation. Stabilisation de la production à 7 ans. Poids du faux fruit: 150 grammes; Poids de la semence: 8.5 grammes.
2. Clone CCP 09: Taille moyenne (3.5 m), floraison à partir de 6 mois après transplantation. Stabilisation de la production à 7 ans. Poids du faux fruit: 90 grammes; Poids de la semence: 9 grammes.
3. Clone BRS 189: Taille moyenne (3.2 m), floraison à partir de 6 mois après transplantation. Stabilisation de la production à 7 ans. Poids du faux fruit: 155 grammes; Poids de la semence: 8.5 grammes.
4. Clone BRS 226: Taille moyenne (3.2 m), floraison à partir de 6 mois après transplantation. Stabilisation de la production à 7 ans. Poids du faux fruit: 150 grammes; Poids de la semence: 9.5 grammes.
5. Clone BRS 275: Taille moyenne à haute (5.3 m), floraison à partir de 18 mois après transplantation. Stabilisation de la production à 7 ans. Poids du faux fruit: 108 grammes; Poids de la semence: 11.4 grammes.

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.6.3. Introduction de variétés d'avocats et de mangues hors saison

Besoin auquel l'innovation répond

La culture de variétés d'avant et d'arrière-saison répond à un besoin d'augmentation et d'étalement des revenus des agriculteurs. L'extension des cultures fruitières correspond également pour certaines catégories de planteurs à une volonté de réduction des dépenses en

main d'œuvre dans un contexte où les salaires agricoles sont en augmentation constante. Elle présente par ailleurs un intérêt pour des agriculteurs âgés disposant d'une main d'œuvre familiale limitée.

Pour l'avocat plus particulièrement, la variété Choquette présente l'avantage par rapport aux variétés locales d'une maturation retardée après récolte et de bien supporter les conditions de transport difficiles. D'autre part, le fruit mûr se conserve plus longtemps après ouverture et s'altère moins vite au réfrigérateur, ce qui en augmente l'intérêt pour certaines catégories de consommateurs.

Le sur-greffage d'arbres adultes permet d'obtenir une production de fruits à forte valeur marchande dans un délai relativement court (2-3 ans) et, surtout, de limiter les pertes dues au pâturage du bétail.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Depuis 1985, un nombre important d'ONG et de projets se sont engagés dans des actions d'amélioration de la production fruitière. Certaines ONG haïtiennes, telles que le CEHPAPE (Centre Haïtien pour la Promotion de l'Agriculture et la Protection de l'Environnement) et l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) en ont fait un domaine de spécialisation. De nouvelles variétés de mangues, avocat et agrumes ont été introduites à partir de centres spécialisés en Floride.



Photo 17. Mangue Zillate tardive (gauche) et Cœur d'Or (droite)

Pour l'avocat, les variétés d'arrière-saison « Choquette » et « Lula » ont été diffusées dans de nombreuses régions. Elles offrent une production sur la période allant de novembre à janvier lorsque seule la production locale des variétés cultivées à plus de 1000 mètres d'altitude est disponible. Un cultivar local de mangue de type « Francique » présentant des caractéristiques marchandes intéressantes a été identifié et vulgarisé. La mangue d'avant-saison Cœur bœuf (ou Cœur d'or dans le Sud) est beaucoup plus précoce (30 à 45 jours) que les autres variétés locales. La mangue tardive « Zillate » (issue d'un croisement entre la variété Zill et une autre



Photo 18. Avocat Semil 34 produisant en début d'année et exporté par la République Dominicaine

tardive) a aussi été retenue pour être diffusée. De nouvelles variétés de mandarine (« King Tangerine » notamment) et de clémentines ont aussi été introduites par l'ORE dans le Sud et le Sud-est. La carambole introduite par cette institution est maintenant un fruit commercial dans la région de Camp-Perrin. Elle a diffusé également le loquat (*E. Japonica*) dans les zones d'altitude autour du pic Macaya et les agriculteurs ont valorisé ses capacités de reproduction par bouturage pour l'érection de clôtures.

On retrouve aussi des initiatives individuelles dans le domaine. Un exportateur de mangues conduit depuis deux ans un programme de sélection de variétés commerciales asiatiques pour l'exportation en collaboration avec le jardin botanique Fairchild de Miami. L'entreprise possède ses propres plantations et compte se lancer bientôt dans la production d'une des variétés indiennes qui montre une bonne adaptation aux conditions locales. Dans le cadre de la présente étude, le Consultant a également rencontré un agriculteur de la localité de Cange, proche de la frontière dominicano-haïtienne qui s'est procuré à travers un travailleur migrant des greffons d'avocat de contre-saison dans une plantation dominicaine. Il s'agit vraisemblablement de la variété Semil 34 et l'agriculteur en est à la phase de multiplication.

Diffusion

Parallèlement, des milliers de greffeurs ont été formés à la fois au greffage de plantules et au surgreffage d'arbres adultes. ORE notamment affirme en avoir formé plus de 5.000 à travers le pays sur une période de 30 ans. Dans les zones de production de fruits à forte valeur marchande, tels que la mangue Francique ou la mandarine, la demande de services de greffage fait que des greffeurs opèrent sur une base commerciale, indépendamment des interventions externes.



Photos 19. Manguier adulte sur-greffé et résultats après 3 ans

De son côté, le Projet de développement de l'arboriculture fruitière dans les Bassins Versants de Gros Morne mis en œuvre par SOS Enfants sans frontières a permis de greffer 10 391 arbres et de former 2 598 planteurs sur la période allant de mai 2007 à décembre 2010.

Description du dispositif d'expérimentation

La mangue Cœur d'or diffusée dans le Sud est issue d'un clone sélectionné parmi les clones de Cœur de Bœuf aux Gonaïves pour sa résistance à l'anthracnose. De manière générale, les autres variétés diffusées ont fait seulement l'objet de tests d'adaptation simples.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Le coût des outils pour le greffage et l'entretien des arbres sur-greffés (couteaux, sécateurs) est élevé par rapport aux disponibilités en capital des producteurs. Le matériel nécessaire n'est pas non plus disponible sur une base régulière dans les entreprises commerciales. Même les sachets en plastique pour la production de plantules doivent souvent être acquis en République Dominicaine.

Pour les agrumes, l'extension de la maladie du dragon jaune (« greening ») est une contrainte majeure au développement de cette production. Il n'existe pas de traitements efficaces contre cette maladie.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Les prix offerts pour la production de contre-saison sont deux à trois fois plus élevés que les prix en pleine saison. Pour l'avocat par exemple, les prix au détail atteignent localement plus de 15 Gdes l'unité sur les marchés de producteurs. À Port-au-Prince, les avocats Choquette se vendent en contre-saison au prix de 100 à 125 Gdes le lot de 3 unités sur le marché de la Croix des Bossales.

Dans certaines situations, la production fruitière peut aussi être moins risquée que la production vivrière.

Références bibliographiques

SOS Enfants sans Frontières, 2010-Projet de développement de l'arboriculture fruitière dans les Bassins Versants de Gros Morne-Rapport final.

2.7. Transformation des produits

2.7.1. Utilisation d'un procédé de fermentation biologique pour améliorer la qualité du cacao

Besoin auquel l'innovation répond

Le verger cacaoyer d'Haïti est composé majoritairement de Criollo et de Trinitario, variétés très recherchées dans le monde et utilisées dans la chocolaterie haut de gamme. Mais la qualité du cacao exporté laissait à désirer et il y avait un besoin pour son amélioration.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

C'est en 2009 qu'Haïti a pu pour la première fois produire du cacao fermenté. Ceci a été rendu possible grâce à un appui technique de « CEPICAFE », coopérative péruvienne au réseau de coopératives haïtiennes « FECCANO » (Fédération des Coopératives Cacaoyères du Nord) et à l'accompagnement



Photo20. Fermentation des fèves de cacao dans un bac en bois

de l'association française Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF).

Jusqu'en 2009, le cacao d'Haïti était produit de manière ordinaire, séché mais non fermenté. La fermentation est une étape importante dans l'obtention d'un cacao de qualité. Elle est définie comme un ensemble de transformations que subissent les fèves de cacao fraîches, avant d'être séchées. Elle permet d'éliminer le mucilage extérieur, par l'action pectinolytique de micro-organismes, elle supprime aussi le pouvoir germinatif et surtout, elle rend possible le développement des précurseurs de l'arôme du chocolat au sein des cotylédons.

La fermentation est réalisée dans des bacs en bois de 0,8 m³. Le dispositif est très artisanal et la méthode facilement assimilable. Il s'agit de remplir ces bacs avec des fèves de cacao récoltées le même jour. Ces fèves sont ensuite brassées toutes les 24 heures, 48 heures et 96 heures avant d'être mises au soleil pour atteindre 8% d'humidité. Le processus dure entre 4 et 5 jours suivant l'altitude du site.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

L'accent a été mis ici sur les échanges entre membres de coopératives haïtiennes et péruviennes déjà engagées dans cette filière et sur la formation et accompagnement sur le tas pour le conditionnement du cacao.

En décembre 2008, une première visite a été organisée auprès d'une coopérative au Pérou pour familiariser un groupe de producteurs haïtiens avec les techniques de fermentation du cacao. Trois mois après, AVSF a fait venir en Haïti un technicien péruvien de CEPICAFE pour enseigner cette technique de fermentation aux membres de la FECCANO. Pendant un mois, l'ingénieur agronome a formé de manière spécifique une trentaine de personnes sélectionnées par le réseau des coopératives de base et appelées à travailler au niveau des futurs centres de fermentation.

D'autres membres de coopératives ont également été invités à assister à des essais de fermentation dans des centres, en vue de favoriser une plus large compréhension du processus et de faciliter la diffusion de la technologie. L'ingénieur-agronome a également enseigné aux artisans locaux les techniques de construction des bacs de fermentation peu coûteux (200 dollars pour un bac de capacité de production annuelle de 75 000 livres). D'autres visites de producteurs haïtiens au Pérou ont eu lieu en vue de renforcer davantage le savoir-faire des membres de la FECCANO dans la technique de fermentation.

Des visites de terrain de responsables de la certification du réseau Ethiquable en Haïti ont aussi permis à la FECCANO d'améliorer graduellement le processus de



Photo 21. Glacis et serre pour le séchage du cacao fermenté dans une coopérative de la FECCANO

fermentation. La fédération a été soutenue par le réseau d'achat Ethiquable de concert avec AVSF pour la mise en place de son système de contrôle interne en vue de l'obtention d'une certification biologique. Cette labellisation biologique permet au réseau de valoriser l'absence de produits chimiques dans la production agricole de la région, en général avec une prime additionnelle de 150 dollars américains sur chaque tonne de cacao biologique et équitable vendue. Ethiquable facilite aussi la FECCANO dans la collecte du cacao auprès de ses membres, en préfinançant à hauteur de 60% les contrats d'achat passés. Ceci évite à FECCANO de recourir au crédit avec des taux allant jusqu'à 36% l'an.

Diffusion

La FECCANO a introduit, avec l'appui de AVSF et Ayitika, la technique de fermentation du cacao auprès de 7 coopératives du Nord (communes de Bahun, Grande-Rivière du Nord, Milot, Acul du Nord, Port Margot, Borgne) et 3 coopératives de la Grande Anse (communes les Irois, Anse d'Ainault, Dame Marie) totalisant environ 4 400 producteurs. De son côté Ayitika travaille avec 2 coopératives de Dame-Marie et Abricots (Grande-Anse), 2 coopératives de Camp-Perrin (Sud) et Jacmel (Sud-est). L'entreprise REBO, elle aussi, utilise la fermentation comme un moyen d'améliorer la qualité du cacao destiné à l'exportation.

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

Pour atteindre l'autonomie financière, la FECCANO devra dépasser les 350 TM d'exportations et donc au moins doubler dans les prochaines années les volumes de cacao fermenté expédié d'après les calculs de l'AVSF, l'organisme d'appui. Plusieurs défis restent encore à relever :

- Comme pour la production de café de qualité, celle de cacao fermenté présente des exigences que les producteurs ont des difficultés à honorer. Le cacao doit d'abord être cueilli à parfaite maturité, ce qui ne concorde pas toujours avec les besoins de trésorerie des agriculteurs. Les graines attaquées par les insectes, une part significative de la production, ne sont pas acceptées dans le circuit du fermenté alors qu'elles le sont dans le circuit traditionnel.
- Les coopératives souvent ne possèdent pas les fonds de roulement nécessaires à l'augmentation des quantités traitées par fermentation. Les fonds de crédit à faible taux d'intérêt disponibles restent encore insuffisants. Il en est de même pour les infrastructures de séchage (glacis, serres en période pluvieuse)
- Bien que les coopératives offrent une ristourne à leurs membres en fin de saison qui augmente les rentrées issues du cacao, au moment de l'achat le prix payé peut être équivalent à celui du circuit traditionnel, avec des exigences de qualité moins contraignantes pour le cacao sec.
- Pour le traitement par fermentation, le produit doit parvenir aux coopératives dans la journée. Les producteurs éloignés ne peuvent effectuer de longs trajets jusqu'aux locaux des coopératives pour de petites quantités de cacao en avant et arrière-saison.

Autres informations pertinentes

D'autres interventions potentiellement prometteuses au niveau de la production ont été conduites pour augmenter l'offre de cacao de qualité dans le Nord depuis 2002. Les projets HAP (Hillside Agriculture Project) et DEED (Développement Économique pour un Environnement Durable) de l'USAID ont introduit des cultivars performants de la variété Trinitario de République Dominicaine et un jardin clonal a été établi. DEED a aussi démarré un programme de régénération des vieilles plantations de cacao par sur-greffage d'arbres adultes. Les résultats ont été cependant limités par le manque d'outillage adéquat pour les tailles d'entretien des arbres de grand format. Des plantules greffées ont été distribuées.

Un travail d'identification de cultivars locaux à fort potentiel a été initié. Un millier de cacaoyers ont été identifiés comme « arbres d'élite » (super trees) et leurs performances sont en cours d'évaluation dans le cadre du projet Appui à la Valorisation du Potentiel Agricole du Nord, à la Sécurité Économique et Environnementale (AVANSE). Le CIRAD a mené une opération similaire dans le cadre du programme Ayitika. Dans le programme AVANSE, un total de 530 agriculteurs devaient bénéficier des activités de greffage du cacao mais cette activité a dû être interrompue en raison de la sécheresse prononcée affectant le Nord ces deux dernières années. Un noyau de 5 à 6 greffeurs par zone a été formé et équipé à cet effet.



Photo 22. Cacaoyer greffé à Port-Margot avec sa première cabosse un an et demi après mise en terre

Impact sur la production et le revenu

Le cacao représente plus de 60% des revenus totaux des cacaoculteurs. Ces revenus, bien que saisonniers constituent un élément central de la trésorerie familiale (soins de santé, écolage des enfants, investissements dans l'élevage etc.). Commercialisé pendant longtemps sur le marché international sous forme de cacao ordinaire, donc non fermenté, le potentiel du cacao d'Haïti n'a jamais été optimisé.

Le cacao fermenté est vendu sur des marchés de niche, notamment en Europe, à des prix plus rémunérateurs que ceux du cacao ordinaire. En 2008 par exemple, FECCANO vendait son cacao fermenté à US\$1.19/lb. au lieu de \$0.25/lb. pour le produit non fermenté. En 2009, le cacao fermenté a été acheté aux conditions du commerce équitable à 3200 dollars américains la tonne contre 2200 dollars américains, prix pratiqué à cette époque sur le marché mondial, soit une différence de 45%.

Prix moyen payé au producteur (HTG/livre de cacao séché)				
Fermenté, Bio et équitable	41,8	52,4	48,8	
Fermenté, Conventionnel et équitable	38,8	38,8	39,7	
Conventionnel non fermenté marché local HTG/Liv****		22- 25	25-27	32-35

Source : AVSF, 2015.

En avril 2010, pour la première fois, les premières tablettes de chocolat fabriquées à partir du cacao haïtien étaient disponibles en grande surface et chez certains chocolatiers fins en Europe.

Références bibliographiques

Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, 2015. PROCACAO, après 6 ans d'appui à la filière cacao dans le Nord, quels effets sur la production, les revenus des producteurs et la durabilité des coopératives, et au-delà, quels défis à venir?

Jean, J.C. 2014. La filière cacao d'Haïti : Un exemple de succès d'échanges Sud-Sud et de partenariat Nord-Sud. Revue FACTS.

Murgue, C., 2009. Diagnostic agraire : Le cacao entre plaine et mornes dans le Nord d'Haïti. Mémoire de sortie Supagro, Montpellier.

2.8. Techniques culturales

2.8.1. Régénération du cacao (Grande-Anse, Nord)

Besoin auquel l'innovation répond

Les rendements traditionnellement obtenus du cacao sont très faibles, la conduite et l'entretien des parcelles de production de cacao étant les facteurs principaux qui expliquent ces faibles résultats. Parallèlement à ces facteurs d'ordre agronomique, le paiement des travaux d'entretien représente une contrainte majeure à laquelle font face les producteurs. La Catholic Relief Services (CRS) a contribué à apporter une réponse à ces contraintes par l'octroi de crédit, l'organisation de séances de formation et des journées de champ autour des parcelles de démonstration.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Depuis environ deux ans le CRS, avec l'appui financier de la coopération suisse et de la BID, accompagne les producteurs de cacao de 4 communes de la Grand'Anse (Chambellan , Dame-Marie, Anse-d'Hainault, Les Irois) pour la régénération de leurs parcelles de cacao, le renforcement de capacité des coopératives par un appui pour la mise en place d'un fonds de crédit et par l'amélioration des produits et des processus. Avec l'apport d'un crédit, la



Photo 23. Parcelle ayant bénéficié des interventions

formation d'ouvriers agricoles membres d'escouades ou de konbit, la mise en place d'un itinéraire technique et l'organisation de séances de formation et de journées de champ. L'itinéraire technique comprend surtout des opérations d'entretien, particulièrement : sarclage-désherbage-tailles-émondage-élagage, coupe de sanitation, recépage, contrôle des pestes et des ravageurs.

Des essais expérimentaux n'ont pas été mis en place à proprement parler. Un travail de caractérisation des variétés est en cours.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Les coûts des interventions sont subventionnés par le projet, 25% de ces coûts sont alloués aux producteurs sous forme de crédit ; ils auront à les rembourser sur 12 mois au maximum. Cette somme est versée directement à la caisse de la coopérative pour constituer un fonds de crédit pour les travaux de régénération cacaoyère.

C'est un travail qui mobilise beaucoup de main-d'œuvre. Le propriétaire d'une parcelle ne peut pas à lui seul le réaliser, il fait appel sans nul doute à de la main-d'œuvre externe. Les séances de formation sont destinées non seulement aux producteurs mais aussi et de façon spécifique aux ouvriers agricoles membres des escouades (groupe de travail) qui vendent des journées de travail.

Les journées de champ organisées dans les parcelles en cours de traitement ont favorisé la transmission de l'itinéraire technique conseillé de même que la mise en place d'un fonds de crédit vise à pérenniser l'initiative, elle facilite aussi l'application de l'itinéraire technique en cours de vulgarisation.

Les plantes trop âgées et celles présentant un faible potentiel de rendement ainsi qu'un faible niveau de résistance aux maladies et aux pestes sont éliminées et remplacées par des jeunes plantes sur lesquelles des opérations de greffage sont effectuées pour activer la production.

Diffusion

Au moins 4 communes de la Grand'Anse (Chambellan , Dame-Marie, Anse-d'Hainault, Les Irois) ont reçu l'appui du CRS pour la mise en application du paquet technique régénération de plantations associée au crédit. La FECCANO s'y est mis aussi depuis l'année dernière : une cinquantaine de producteurs sont visés (Guito Gilot, 2016).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation.

-Financement des actions de régénération, il faut 6 435,00 gourdes pour 1 ha.

-Accès aux outils.

-Non identification des différentes variétés de cacao rencontrées au niveau des 4 communes. Une université américaine travaille actuellement sur ce thème.

-Vieillessement des plantations de cacao. Dans la majorité des cas, elles ont plus de 60 ans.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Les rendements en cacao obtenus passent de 134.81kg à 440.88 kgs. avec le paquet technique proposé (Données fournies par Ricardo JEANNITON, cadre du projet).

Les données économiques sont en cours de collecte, les analyses ne sont pas encore faites. Les suivis effectués ont fait ressortir que :

- Les rendements obtenus ont plus que doublé après les travaux de régénération et d'entretien.
- Certains bénéficiaires de l'appui du projet ont pris l'initiative d'intervenir, à leurs frais, sur d'autres parcelles.
- Après deux campagnes de régénération, 4 groupes de planteurs dont 3 de 5 personnes et 1 de 22 se sont formés pour organiser les travaux d'entraide sur leur parcelle de cacao au niveau de la commune de Chambellan.
- Des producteurs réticents décident d'adhérer au programme après avoir constaté les résultats obtenus suite aux interventions effectuées sur les parcelles de cacao

Références bibliographiques

Non disponibles.

2.8.2 Multiplication de semenceaux d'igname par fragmentation (Nippes)

Besoin auquel l'innovation répond

L'introduction de la technique des minisets au cours des années 2000 est principalement une réponse au problème de la disponibilité et du coût élevé des plants d'ignames pour la majorité des agriculteurs. Les plants représentent 70% des coûts de production.

Les techniques de production de « macrosets » développées par les paysans permettent d'obtenir des tubercules plus résistants au moment de la plantation et d'avoir un produit commercialisable au bout de 8 mois, contrairement aux techniques généralement vulgarisées qui exigent deux saisons de culture avant de produire un tubercule commercialisable.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Avec l'appui de la Commission Intersectorielle de Production et de Distribution de Semences Artisanales (CIPDSA), le Centre de Formation-Recherche-Développement de Salagnac a pris en 1998 l'initiative de travailler à la relance de la production de l'igname dans le département des Nippes par l'établissement de parcelles de démonstration avec emphase sur les pratiques culturales et par l'organisation de séances de formation sur les techniques de production de l'igname. Les techniques de production et de culture de fragments d'igname (minisets) ont été



Photo 24. Champ d'igname réalisé à partir de miniset de 250 à 300 grammes à Paillant.

introduites comme une alternative pour la relance de la culture mais aussi pour la production d'igname répondant mieux aux exigences du marché. Les paysans ont rapidement adopté la technique de production de plants d'igname par mini fragments mais l'ont modifiée pour mieux répondre à leurs propres conditions. En effet, ils découpent à partir d'une igname mère des semenceaux d'un poids moyen beaucoup plus élevé, soit 250 à 300 grammes alors que le poids proposé généralement est de l'ordre de 25 à 50 grammes. Ainsi dès les premières récoltes ils ont un produit commercialisable sur le marché haïtien où les acheteurs sont preneurs d'igname beaucoup plus gros.

Les minisets ont été produits à partir des tubercules achetés chez les producteurs, découpés et traités au Vidate pour les protéger contre les nématodes.

Dispositifs et mécanismes de diffusion

Des parcelles de démonstration ont été établies et des journées de champ organisées autour de ces parcelles en vue de stimuler les agriculteurs à s'approprier de cette technique.



Photo 25. « Macroset » d'igname préparés par un agriculteur (fragment de 250 à 300 grammes)

Parallèlement des séances pratiques de formation ont aussi eu lieu sur la préparation et la conduite des minisets. Une vaste campagne de motivation a été menée à travers des séances de formation sur l'importance économique de la culture de l'igname. Le projet Appui au Développement Local et à l'Agroforesterie de Nippes (PADELAN), qui a financé le dispositif, a contribué pour une grande part à l'appropriation des techniques de production de minisets d'igname par les planteurs membres d'organisations paysannes.

Diffusion

Actuellement un petit groupe de producteurs s'est spécialisé dans la production de minisets pour des projets ou d'autres agriculteurs. De nombreux agriculteurs produisent leurs propres plants.

Dans la commune de Verrettes (Artibonite) et à partir d'un financement de l'Agence Française de Développement (AFD), 19 600 mini sets en provenance du plateau de Salagnac ont été distribués de 2014 à 2015. Sur la même période, 7 560 minisets produits dans la commune ont été redistribués à 679 bénéficiaires (SOS Enfants sans Frontières, 2016).

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation.

-Disponibilité des produits de traitement car l'anthracnose peut être propagée à partir des plants issus des tubercules infectés. Il en est de même pour les nématodes. Ces produits ne sont pas offerts sur une base régulière par les firmes de distribution d'intrants.

-Disponibilité de cadres formés pour l'accompagnement et l'encadrement des producteurs.

-Accès au marché pour écouler la production à des prix rémunérateurs car avec cette technique l'accès aux plants ne représente plus une contrainte majeure.

Impact potentiel sur la production et le revenu

L'introduction de la technique des minisets a favorisé une augmentation significative de la production d'igname sur le plateau des Rochelois (Jean Félix LACOUTURE, communication personnelle). D'après les agriculteurs rencontrés, la superficie emblavée en igname a augmenté durant cette dernière décennie, aucune donnée chiffrée ne peut cependant corroborer ces affirmations. Aucune étude non plus n'a été réalisée en vue d'évaluer les effets ou impacts de cette innovation.

Selon une agricultrice interviewée (productrice d'ignames pour la consommation et de plants), l'établissement d'un hectare d'ignames à partir de miniset adapté mobilise environ 777.000 gourdes pour des revenus de 1.350.000 gourdes. La vente de plants représente 33% de cette somme (Guerlyne RUBIN, communication personnelle).

La même agricultrice a rapporté que les dépenses pour la production de minisets sur 3 225 m² ou ¼ de carreau s'élèvent à 221.000 gourdes. Les revenus tirés sont de l'ordre de 829.000 gourdes dont 16% provient directement de la vente des plants d'ignames récoltés et 84% de la vente des minisets de 250 à 300 grammes préparés directement.

Pour le planteur, l'utilisation des minisets permet une économie de 30% sur les plants si on les achète et 65% si on les produit soi-même.

Avec les minisets, la récolte est aussi beaucoup plus facile et moins exigeante en main d'œuvre car l'igname produite est uniforme et ne présente pas d'excroissances ou de doigts et pattes à son extrémité.

Ces interventions ouvrent aussi le champ à l'exportation car une tentative antérieure avait montré que c'est avec beaucoup de difficultés qu'on arrivait à collecter un container de 20 pieds d'igname jaune pour expédition aux USA. La majorité des ignames produites de manière traditionnelle ne répondaient pas aux normes de qualité recherchées (tubercules de poids standard et faiblement digités).

Références bibliographiques

SOS Enfants sans Frontières, GRET, 2016. Démarche d'aménagements innovants des bassins versants et sécurisation des productions agricoles en Haïti-Rapport technique 2015.



Photo 26. Igname produite à partir de fragments « macro-set » à Paillant

2.9. Apiculture

2.9.1 Utilisation de ruche à cadre mobile pour la production de miel de qualité (commune d'Aquin)

Besoin auquel l'innovation répond

Traditionnellement en Haïti, l'élevage d'abeilles est pratiqué dans des tambours sans cadre mobile. Cette pratique ne permet pas à l'apiculteur d'avoir un contrôle sur son élevage et ne facilite pas le suivi sanitaire et de production en termes de quantité et de qualité. Elle occasionne aussi la perte des rayons et des larves, ce qui a une incidence sur la croissance de la colonie. Au moment des récoltes, les larves et les rayons sont broyés ; le miel récolté contient des impuretés et entre en fermentation assez rapidement. L'utilisation des cadres mobiles dans les ruches et l'introduction de cire gaufrée dans les cadres visent à améliorer la qualité du miel produit et augmenter de façon significative la production.



Photo 27. Transvasement de tronc à ruches modernes

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Avec l'accompagnement du MARNDR et du Service Œcuménique d'Entraide (SOE) :

- Certains apiculteurs d'Aquin utilisent des ruches à cadre mobile
- La cire gaufrée est introduite dans les cadres pour faciliter la fabrication des rayons qui vont contenir le miel.

L'amélioration des techniques d'apiculture constitue une option intéressante pour les zones où le couvert de forêt sèche ou de systèmes agroforestiers sont importants. Ces interventions dans la région d'Aquin en 2002 ont contribué à tripler, dans la majorité des cas, la production de miel par ruche, elles ont aussi contribué à augmenter la qualité du miel produit. Celui produit dans les tambours traditionnels se fermente facilement car contenant trop de larves.

Description du dispositif d'expérimentation

Il n'y a pas eu d'expérimentation à proprement parler. Au cours des années 2000 et 2001, un diagnostic de la situation de l'apiculture a été réalisé par SOE à la plaine d'Aquin où les problèmes auxquels font face les apiculteurs d'Aquin ont été énumérés. Des dispositions ont été prises pour les adresser, il s'agissait de :

- sensibiliser les apiculteurs sur les problèmes inventoriés
- organiser des séances pratiques de formation
- introduire les ruches à cadres mobile

Dispositifs et mécanismes de diffusion

- Formations pratiques et théoriques.
- Subvention du MARNDR à travers le projet PDR/Sud
- Subvention de l'organisation Femmes en démocratie
- Subvention du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)
- Formation d'artisans locaux pour la fabrication de ruches.

Diffusion

- 141 apiculteurs repertoriés;
- 4 formateurs identifiés;
- 191 bénéficiaires des formations ;
- 3 ateliers de fabrication de ruches mis en place ;61 ruchers modernisés pour un total de 267 colonies modernes

Contraintes et limites pour une diffusion plus large ou une meilleure valorisation de l'innovation

- Coût élevé du matériel proposé (ruche Langstroth), il revient à 5.000, 00 gourdes.
- Indisponibilité des matériels et équipements sur le marché. Le marché est approvisionné par un seul fournisseur qui n'importe que sur commande.
- Coût des équipements.
- Longues périodes de sécheresse
- Les extracteurs proposés ne sont pas adaptés au système, il en faut de plus petits et qui soient mobiles.
- Difficulté d'accès au crédit pour le développement des activités apicoles.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Pour un investissement équivalent à 5 000,00 gourdes le rendement par ruche et par an passe de 0.5 -2 gallons à 8-12 gallons par an.

En plus, un intérêt particulier est développé pour les plantes mellifères (particulièrement des fruitiers) telles que le manguier et le citronnier. Si les données nous permettant de juger de l'impact de cette innovation sur la production et le revenu ne sont pas disponibles, le comportement d'un bon nombre d'apiculteurs n'est pas à négliger. Pour diminuer le coût des ruches, ils donnent des essaims à l'artisan qui les fabrique, parfois ils apportent les planches et contribuent à l'entraînement des artisans sur les pratiques apicoles.

Références bibliographiques

SOE, Rapport projet d'appui à la modernisation de l'apiculture dans la commune d'Aquin

SOE, Diagnostic de la situation de l'apiculture

2.10. Financement rural

2.10.1. Mise en place de mutuelles de solidarité pour le financement rural

Besoin auquel l'innovation répond

Ce mécanisme de financement répond aux besoins des structures de base, des petits paysans et des producteurs n'ayant pas la capacité d'accéder au système financement mis en place par les institutions de micro finance et les banques. Cette structure souple et relativement facile à gérer permet d'accéder à des services financiers en milieu rural vulnérable lorsque l'on est confronté à une offre inadaptée aux besoins (du fait des conditions d'octroi, des délais, des coûts, etc.), voire inexistante (zones reculées, en crise politique...). La Mutuelle de Solidarité (ou MuSo) est une réponse originale à cette problématique, à la fois un outil de financement populaire et un groupe d'entraide.

Description de l'innovation et des conditions auxquelles elle est adaptée

Les premières MUSO ont vu le jour en 1995 au Sénégal. Introduit en Haïti en 1997, suite à un séminaire organisé par le Kolektif Finansman Popilè (KOFIP) au cours duquel 9 animateurs ont été formés sur la mise en place des Mutuelles de Solidarité (MUSO). On dénombre aujourd'hui plus d'un millier de mutuelles regroupant plus de 71 790 membres dont 70% de femmes totalisant 355, 000,000.00 gourdes de cotisation récupérable et de 24,000,000.00 gourdes de cotisation dans la caisse de secours selon le KNFP. Le développement des mutuelles a bénéficié de l'appui de nombreuses organisations telles que KOFIP, KOTELAM, TET KOLE, FONHSUD, GRAIFSI. Le COD-EMH, une institution de l'Église méthodiste, qui avait développé un réseau de banques communautaires sur le modèle de la FINCA, les a réorientées par la suite sur le modèle de la mutuelle de solidarité.

La mutuelle de solidarité (MuSo) est un groupement de 20 à 30 personnes d'une même localité qui ont décidé de s'unir pour gérer un système simple, souple et solidaire, articulé autour de trois caisses clairement identifiées : une caisse verte recueille les cotisations dont le montant accumulé constitue le fonds de crédit. Cette épargne est récupérable, notamment au moment de la retraite. Une caisse rouge recueille des cotisations non récupérables et sert de fonds de secours et de solidarité. (Incendie, mortalité, maladie etc.). Une caisse bleue peut (entre autres services) accueillir des financements de l'extérieur qui peuvent alimenter la caisse verte au moment opportun.

Description du dispositif d'expérimentation

Le processus débute par la formation des animateurs pour informer et sensibiliser les membres de la communauté en question sur la mise en place des premières mutuelles. La gestion de la MUSO est simplifiée au maximum. Un système très pédagogique constitué de caissettes métalliques de couleurs différentes est utilisé pour éviter que les paysans mélangent les fonds.

L'animateur organisera une séance de formation simple aux personnes intéressées à créer une mutuelle en vue de leur apprendre à gérer au mieux les différents fonds.

L'activité d'épargne se fait sous forme de fonds récupérables (cotisation). La cotisation indique que chaque membre met le même montant d'argent à une fréquence régulière déterminée par le groupe.

L'activité de crédit se fait sur la base uniquement des premières cotisations récupérables des membres dans la caisse verte. Au fil des temps, le crédit se fera sur les cotisations mais aussi sur les revenus des premiers crédits. Par la suite, la caisse bleue, alimentée par des ressources externes pourra compléter le potentiel de crédit de la caisse verte.

Les décisions de crédit sont prises par l'ensemble des membres de la MUSO. Les crédits sont fonction des besoins des membres. Ils ne sont pas d'un montant égal comme dans les tontines. Les crédits ne sont pas fonction d'un objet prédéterminé par la MUSO mais fonction des besoins des membres qui sont, cependant, tenus d'expliquer aux autres membres comment ils vont rembourser le crédit.

Le niveau de rémunération du crédit (PAF) calculé en valeur nominale et non en pourcentage est fixé par les membres. Le montant individuel de chaque crédit est plafonné par décision de la MUSO, pour permettre de servir le maximum de membres en tenant compte des ressources de la mutuelle. Le plafond individuel est fixé par les membres.

La MUSO promeut aussi la **SOLIDARITE** entre les membres (aide d'urgence, don, subvention,..) Cette solidarité est financée par des mécanismes choisis et définis par les membres, mise en œuvre par la caisse rouge, sans interférence extérieure puisque c'est l'argent des membres qui est en jeu. Elle s'intéresse aussi à la vie de ses membres et aux difficultés d'obtenir des revenus.

Fonctionnement : trois caisses pour cotisation

- Caisse verte : épargne
- Caisse rouge : Solidarité
- Caisse bleue : dons et prêt après 2 ans.

Un mécanisme est prévu pour diminuer les risques de fraude : celui qui a la caisse n'a pas la clef.

Contraintes au développement des mutuelles

- L'insécurité généralisée en milieu rural. Aujourd'hui elle peut constituer une contrainte à la concentration de l'argent en cash à la maison. Là où il n'y a pas de coopératives ou

d'autres institutions financières permettant aux mutuelles de déposer les fonds collectés, ceci peut limiter le développement de cet outil de financement.

- Les contraintes légales et administratives: Absence de loi sur les associations, difficultés notamment pour les ruraux de se faire enregistrer auprès du Ministère des Affaires Sociales et du Travail (MAST)
- Les contraintes relationnelles avec les institutions financières à cause surtout des contraintes légales et administratives
- L'insuffisance des ressources internes pour financer les activités des membres : commerce et agriculture.

Impact potentiel sur la production et le revenu

Ce dispositif permet d'octroyer des prêts entre 2.500 à 70.000 gourdes. Les mutuelles ont un taux de remboursement de 90 % selon le responsable du KNFP. Elles facilitent la mobilisation de l'épargne de ses membres pour financer les activités génératrices de revenu. Avec des taux d'intérêt avoisinant entre 1 à 2% par mois. Elles couvrent tous les domaines d'activité. Cet outil de financement même très limité apporte une réponse à l'un des goulots d'étranglement du secteur agricole et un financement souple et adapté. Ce mouvement, s'il est structuré et encadré, peut entraîner à terme la constitution d'un portefeuille de crédit permettant de faire face aux besoins des exploitations agricoles les plus liées au marché.

Références bibliographiques

Non disponibles.

SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

Après une phase de relance sur l'intervalle 1975-1990, la recherche et la vulgarisation agricoles ont été victimes des nouvelles orientations macro-économiques prônant une libéralisation des échanges et définissant globalement un rôle mineur pour l'agriculture comme secteur porteur de l'économie nationale. Les dix années précédentes (1980-90) avaient pourtant été relativement productives sur le plan de la recherche et de l'innovation, bien que centrées principalement sur les zones irriguées et peu orientées sur la production en conditions pluviales. Dans l'Artibonite et la plaine des Cayes des variétés adaptées et performantes de riz et de maïs ont été diffusées avec succès et l'emploi de fertilisants et de produits de traitement chimiques ont connu une progression rapide. L'impulsion donnée à la culture attelée dans les plaines du Nord à l'époque s'est développée dans les décades suivantes. En plus des services de l'État impliqués dans la production d'innovations, le secteur privé de distribution d'intrants et d'équipements (semences, fertilisants, produits phytosanitaires, matériel de pompage) avait mis en place son propre dispositif de recherche appliquée et de vulgarisation. Ceci a notamment permis un développement important de la production maraîchère locale, en plaine comme en montagne.

Sur l'intervalle 1990-2015, les travaux d'une certaine envergure entrepris par les institutions responsables de la recherche et de la vulgarisation ont porté principalement sur la lutte phytosanitaire : scolytes et rouille sur le café, Sigatoka noire sur la banane plantain, paille noire sur le riz, infestations de Cylas sur la patate douce. Bien que certaines avancées soient constatées, par rapport aux multiples difficultés que rencontrent les producteurs agricoles, les travaux et résultats demeurent limités.

En effet, les producteurs agricoles continuaient de faire face en même temps à une accumulation de problèmes sur les plans économique et agronomique. On observe des problèmes phytosanitaires croissants, souvent dus à une « fatigue des sols » : nématodes, pourridiés, infestations bactériennes affectent la banane, le café, les fruits et légumes. La réduction des périodes de jachère aggrave les problèmes de fertilité. L'émigration vers les villes et l'étranger ainsi que la scolarisation des jeunes ruraux rend la main d'œuvre plus rare et chère. Parallèlement la politique d'ouverture des frontières fait que les prix des céréales stagnent. On pourrait prolonger cette énumération mais elle fait déjà ressortir un cadre globalement défavorable auquel les producteurs se sont trouvés obligés de réagir, mais avec des moyens faibles par rapport aux défis.

En dehors des questions relatives aux maladies des plantes, on relève surtout des initiatives ponctuelles et éphémères de collaboration avec des centres de recherche internationaux. Hormis le riz irrigué, où la collaboration des chercheurs taïwanais a été d'un apport capital, les actions portant sur l'amélioration variétale sont entreprises par des ONG ou par les producteurs eux-mêmes. La recherche publique, par ailleurs fortement dépendante des financements de l'aide internationale en Haïti, est restée marginale en termes de moyens et de produits sur les 25 dernières années. Comme le souligne le document d'octobre 2013 établissant l'état des lieux du groupe de travail sur le système d'innovation agricole, ceci « renforce de fait la dépendance envers des connaissances et des technologies produites ailleurs qu'en Haïti (importation de

matériel végétal, de paquets technologiques, de grilles d'analyses) qui peuvent ne pas totalement correspondre aux spécificités de la situation haïtienne ».

Les systèmes de production ont ainsi été dans une large mesure transformés par des initiatives propres des producteurs ou du secteur commercial. Ceci est reflété dans les innovations qui sont décrites ici. On notera que cela s'est fait fréquemment par emprunt de matériel végétal et de techniques de production de pays voisins (République Dominicaine et Jamaïque pour le riz, le pois congo et le café) et, d'autre part, par expérimentation empirique. Les efforts de sélection massale de matériel végétal local sont restés essentiellement le fait d'une ONG dans le Sud disposant de faibles ressources matérielles et humaines propres. Par ailleurs, la diffusion des variétés améliorées se heurte au problème du maintien de la pureté variétale et de la multiplication du matériel sélectionné (riz, maïs, haricot) pour lesquels peu de moyens sont disponibles.

Dans un domaine aussi important que la mécanisation agricole, essentiel pour répondre aux contraintes en main d'œuvre que confrontent les agriculteurs, l'action publique s'est limitée à l'importation de modèles étrangers de petit matériel motorisé ou de tracteurs sans qu'une analyse ou une expérimentation préalable n'ait été entreprise sur le type de matériel le mieux adapté aux conditions locales. Aucun suivi structuré n'a par ailleurs été conduit qui aurait permis d'évaluer les performances de ces engins importés à travers des dons. Les actions de développement de la culture attelée ont été menées par des organisations non-gouvernementales et de manière localisée et discontinue du fait qu'elle dépendait de financements externes. Dans le secteur de la transformation de la canne à sucre et de l'introduction de petit matériel de pompage, l'introduction d'équipement adapté aux conditions locales a été l'œuvre principalement du secteur privé. Pour ce qui est de l'outillage manuel et du renforcement des capacités des artisans et fabricants locaux, aucune intervention significative n'est à signaler à part ce qui a été fait pour les instruments de récolte de la mangue pour l'exportation.

Pendant que les discours officiels alarmants sur le déboisement se multiplient, les évolutions importantes relatives à la production de bois d'œuvre et de chauffe restent trop souvent le produit de la seule expérimentation empirique des producteurs. D'autre part, bien que la demande pour les fruits connaisse une forte croissance avec l'augmentation rapide de la population urbaine, on ne relève que des initiatives localisées en matière d'arboriculture fruitière et, en dehors de la lutte contre la mouche des fruits destinés à l'exportation, aucun effort conséquent pour faire face aux maladies affectant les fruits (cocotiers, agrumes) ou pour développer les productions de contre-saison. L'approvisionnement en dehors des périodes de grande production est assuré par des importations de variétés hors-saison en provenance de République Dominicaine.

Avec des moyens qui risquent de demeurer limités, pour développer un système d'innovation plus performant, il conviendrait d'agir sur plusieurs plans :

Une bonne connaissance des logiques, des contraintes et des critères guidant les choix techniques des producteurs ainsi que des évolutions du marché est essentielle pour correctement cibler les axes de travail et diffuser des solutions adaptées. Il s'agit de bien comprendre ce que cherchent les agriculteurs pour pouvoir les appuyer efficacement dans ce sens. Ceci est souligné

dans la proposition de consolidation du système national d'innovation qui souligne « l'absence d'études de terrain récentes permettant de comprendre les évolutions du monde rural haïtien et ses nouveaux besoins en termes de résultats de recherche [...] et l'absence d'études prospectives » (MARNDR-DEFI, 2014). Bien qu'il soit souvent répété que la recherche du rendement physique maximum ne soit pas nécessairement l'objectif visé par les producteurs, cette réalité est souvent mal assimilée et les ressources limitées du dispositif de recherche et de vulgarisation ne sont pas toujours affectées de manière optimale. Il pourrait s'agir par exemple de concentrer les efforts sur des variétés plus résistantes et des productions moins risquées, sur des cultures ou des pratiques culturelles moins exigeantes en main d'œuvre, sur le besoin de diversification des productions et des revenus...

Dans un contexte climatique changeant, l'accroissement des ressources en eau pour la culture et leur valorisation doit par ailleurs constituer une préoccupation importante. Ceci peut se traduire par la recherche d'un meilleur calage du cycle des cultures par rapport aux variations pluviométriques, par des techniques de travail du sol favorisant l'infiltration des eaux de pluies ou par le stockage des eaux de ruissellement.

Une innovation peut entraîner une hausse importante de la production sans que cela ne se traduise par une augmentation proportionnelle de revenu si les structures de commercialisation n'arrivent pas à absorber les surplus. Les prix peuvent alors chuter fortement. C'est ce qu'illustrent ici les expériences sur l'igname et la patate douce. Ces difficultés doivent être prises en compte et des solutions envisagées dans le cadre des interventions planifiées, particulièrement dans le cas de productions plus périssables.

Il est difficile de vulgariser des résultats de recherche s'ils ne sont pas documentés et accessibles. Cette étude révèle que trop fréquemment ils ne le sont pas. Il en est de même pour le suivi des performances techniques et économiques des propositions en milieu réel. Celui-ci est généralement négligé. Cette situation fait qu'un ciblage correct des bénéficiaires potentiels en fonction des conditions particulières à un milieu ou type d'exploitation donné ne peut être effectué. On sait rarement qui adopte, qui n'adopte pas et pourquoi. Ceci est essentiel pour affiner les options vulgarisées. La non-adoption d'une proposition est trop souvent attribuée à des défauts de méthode de vulgarisation ou au « manque de motivation » alors que les problèmes se situent ailleurs. Dans le milieu haïtien où les conditions de production sont rarement homogènes (sols, disponibilités en eau, accès aux intrants et au marché...), il ne peut y avoir de « paquets technologiques » passe-partout. Des stagiaires ou étudiants universitaires en mémoire peuvent être utilement associés au dispositif de recherche et de vulgarisation pour conduire ces suivis. Il est aussi utile de connaître et comprendre les adaptations développées par les agriculteurs, tel que ceci a été signalé ici dans le cas des mini-sets d'igname ou de la lutte contre le Cylas sur la patate douce.

Pour pallier la rareté de ressources, il paraît important pour les institutions publiques de développer des rapports de synergie avec d'autres acteurs, à la fois pour identifier des solutions techniques appropriées et les diffuser plus amplement. Les expériences relatées dans cette étude montrent qu'il y aurait intérêt particulièrement à renforcer les liens avec le secteur privé de distribution d'intrants et de matériel, certaines ONG locales et avec les services dominicains de

recherche et de vulgarisation sur certaines thématiques : tubercules, matériel de pompage, production fruitière et rizicole par exemple.

La promotion des échanges entre agriculteurs des zones où des innovations performantes ont été produites ou adoptées et ceux d'autres régions est un outil à développer pour accélérer la diffusion de solutions adaptées.

Plus spécifiquement nous recommandons à la Direction de l'Innovation de suivre l'évolution des cultures suivantes :

Haricot

Depuis plus de deux décennies l'Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE) travaille sur l'amélioration du haricot à partir des populations locales. Diverses lignées ont été sélectionnées pour leur potentialité de rendement, leur résistance aux maladies foliaires et aux mosaïques. Il serait important que des essais soient réalisés en vue de mesurer leur niveau de résistance aux différents virus qui attaquent le haricot. D'autant plus que les variétés introduites pour leur résistance aux mosaïques sont généralement de cycle beaucoup plus long que les variétés locales ; leur maturité physiologique correspond fort souvent avec des périodes pluvieuses. C'est le cas pour les campagnes de février et de juillet-août.

Aroïdés

La production de "mazombelle" est quasi inexistante dans le pays, les variétés locales sont sensibles à *Phytophthora colocassiae*. Des clones ont été introduits par le CRDA, ils sont en cours de multiplication dans le Sud. La mise en place des essais dans des zones de production de mazombelle pour évaluer leur niveau de résistance à *Phytophthora colocassiae* et leur qualité gustative/ organoleptique doit être envisagée.

Maïs

En concertation avec le CIMMYT, ORE travaillait sur les variétés de maïs à forte teneur en protéine (QPM). C'est à partir de cette démarche de travail que HUGO a été sélectionnée pour son niveau de rendement et sa teneur en protéine. Des tests réalisés en République Dominicaine font état de 10% de protéine, des essais en conditions paysannes attestent 2.5 tonnes de grains secs sans engrais et 3.5 à 4 tonnes avec un apport de 4 sacs de 12-12-20 dans des champs paysans à St Michel de l'Attalaye.

Des tests parallèles doivent être effectués pour confirmer ces résultats. A Saint Michel de l'Attalaye, elle est en cours de diffusion

D'autre part il serait bien de suivre avec beaucoup d'intérêt, les expériences conduites par le SYFFAH de concert avec IICA dans les domaines :

- de l'assurance agricole,
- du Crédit agricole adapté aux conditions des producteurs et géré par des spécialistes du crédit

- de la mise en place de cursus pour la formation des conseillers en gestion pour accompagner les entreprises agricoles.

Ces expériences en cours d'expérimentation méritent d'être suivies le plus près possible pour permettre d'avoir les données justifiant les résultats. Nous énumérons aussi certaines expériences conduites par des entreprises voulant exporter ou opérant déjà dans l'exportation :

- Essais d'adaptation de variétés de mangue pour l'exportation de l'entreprise Fruits et Légumes à Thomonde (Claude Derenoncourt)
- Essais de domestication du champignon local (*Psathyrella* sp), djon djon (JOBAT entreprise)

En conclusion, le document se révèle d'une grande importance et peut servir à plusieurs fins . Par exemple :

- a. Réflexions pour la programmation de la recherche agricole (Fiches Programme / Opération / Ressources / Suivi-Evaluation /)
- b. Prise de conscience pour la **nécessité** d'un département ou d'une section Recherche – Développement et du renforcement du système de vulgarisation au sein de l'organisme national de la recherche, d'un plan directeur de la recherche agricole et de liens plus étroits avec les Centres Internationaux. A noter que l'identification des contraintes et des innovations (dans un contexte de bilan) par filière est une composante importante d'un plan directeur
- c. Emergence / mise en évidence de lacunes additionnelles au niveau de la recherche : travaux sur la résistance à la sécheresse ou en rapport avec les changements climatiques en général (travaux sur la résistance à la chaleur, à la dessiccation ...), lutte contre l'érosion.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agroforestry Outreach Project, 1987. Agroforestry Research in Haiti. Book 1. University of Maine-USAID. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaaz980.pdf

Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, 2015. PROCACAO, après 6 ans d'appui à la filière cacao dans le Nord, quels effets sur la production, les revenus des producteurs et la durabilité des coopératives, et au-delà, quels défis à venir?

Alexandre, R.; Tescar, R.P., 2013. L'accès à l'eau par les citernes : évaluation financière et économique. Revue FACTS.

Augustin, G., 2014. L'innovation et la recherche au MARNDR-Direction de l'innovation

Banque Mondiale, 2006. *Enhancing agricultural innovation. How to go beyond the strengthening of research systems.*

Bayard, B. 2013. Evaluation économique a posteriori des micro-retenues construites par l'organisation SOS Enfants Sans Frontières à Gros-Morne. BID.

Bellande, A. ; Deygout, P., Liverato, J.M.1985. De la recherche sur les systèmes de production à la proposition d'une action de développement : la culture attelée dans la plaine d'Aquin. Actes du colloque Systèmes de production agricoles caribéens et alternatives de développement. Université Antilles-Guyane.

Brochet, M. 2006. Correction de ravines et aménagement de bassins versants à Gros Morne.

Capital Consult, 2002. Situation actuelle de la culture attelée dans le Haut Plateau Central et propositions pour la mise en œuvre du programme d'appui du PDR.-Centre.

CIRAD, 2012. Le piège Brocap. Une solution innovante de lutte contre le scolyte du caféier.

Ehrlich, M. 1985. Fuelwood, polewood and biomass production potential of *Leucaena leucocephala*, *Cassia siamea*, *Azadirachta indica*, *Colubrina arborescens*, *Eucalyptus camadulensis* and *Prosopis juliflora*. USAID.

Elichiry, P. 2005. Dossier : pièges artisanaux à scolyte. Programme de relance de la culture caféière dans les Cahos. Inter Aide.

FAO, PSSA, 2007-Conclusions et recommandations du programme,

FAMV, 2013. Projet d'amélioration de la culture de la banane (PACB)-Rapport final. Projet sectoriel d'irrigation (PSI)

FAMV-DEFI, 2014. Comparaison de trois types de technologie d'extraction du jus de canne à sucre à Gros-Morne.

Fauvelle, E. 2013. Suivi et mesures d'un projet de conservation des eaux et des sols en bassin-versant haïtien. Ambassade de France-SOS Enfants Sans Frontières.

Fraternité de l'Incarnation. 2011. La première unité de production d'eau potable à partir d'un lac collinaire. Hinche-Pandiassou-Haïti

- Guerrier, Y. 2009. Diagnostic des éléments clés de la problématique de la riziculture au niveau de la plaine de Bas-Maribaroux. MPCE-PNUD-ACDI.
- Gichimu, B.M. 2012. Field screening of selected *Coffea arabica* L. genotypes against coffee leaf rust. *African Journal of Horticultural Science* 6:82-91.
- IICA-MARNDR, non-daté. Projet de contribution au renforcement d'une stratégie de contrôle intégré du scolyte du café en Haïti.
- ICEF-DA/DEFI, 2014. Essai de méthodes de lutte contre le scolyte du caféier (Rapport final).
- IRAM-ODN, 1988. Actions pour un développement agricole dans la plaine du Nord en Haïti. Dossier de capitalisation des interventions promues par l'équipe IRAM-FAC.
- Groupe de travail pour la consolidation de la dimension recherche du système national d'innovation en agronomie et développement rural, 2013. *État des lieux et options*. Rapport d'étape.
- Groupe de Neuchâtel, 1999. *Note de cadrage conjointe sur la vulgarisation agricole*.
- Jean, J.C. 2014. La filière cacao d'Haïti : Un exemple de succès d'échanges Sud-Sud et de partenariat Nord-Sud. *Revue FACTS*.
- Krishna, A. et al., 2003. Allelopathic effect of four agroforestry tree species leaf leachates on seed germination of certain vegetable crops. *Karnakata Journal of Agricultural Science*, 16 (3).
- Landell Mills, 2012. Évaluation stratégique du potentiel aquacole à Haïti 2012-Rapport technique final-Projet financé par l'Union européenne.
- MARNDR, 2011. *Plan directeur de vulgarisation agricole*.
- MARNDR-BID, 2015. Programme de gestion de l'eau dans le Bassin de l'Artibonite (PROGEBA),. Atelier d'apprentissage 2015.
- MARNDR-DEFI, 2014. *Proposition pour une politique de consolidation de la dimension recherche dans le système national d'innovation en agronomie et développement rural*.
- MATHIEU, P., 2012. *Inventaire des actions de recherche appliquée en cours en Haïti dans le domaine agricole. Document de synthèse. MARNDR-DEFI*.
- Moreau, K. 2009. Premières approches sur la durabilité des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zone semi-aride en Haïti : Cas de l'exploitation du Prosopis à Bainet. PNUD. Projet de gestion durable des terres.
- Murgue, C., 2009. Diagnostic agraire : Le cacao entre plaine et mornes dans le Nord d'Haïti. Mémoire de sortie Supagro, Montpellier.
- Oriol, M., d'Orfeuil HR., Chamayou A. 2014. Innovations locales et développement durable en Haïti. Editions de l'Université d'Etat d'Haïti.
- PNLC. 2013. Les lacs collinaires : une composante essentielle dans le système de contrôle du processus de tarissement des sources de Saut-d'Eau. Journées Portes ouvertes de PAFHA, 12 octobre 2013.

- Rakotomalala, E. 2012. Enjeux et perspectives de la filière charbon de bois en Haïti: un cas d'étude dans le département du Nord-Est. Mémoire d'Ingénieur AgroParisTech.
- Rambao, J. 2014. Quels systèmes de production susceptibles de s'approprier l'offre de PTTA pour transformer durablement leurs pratiques ? Mémoire de Master SupAgro. Montpellier.
- SOE , . Rapport projet d'appui à la modernisation de l'apiculture dans la commune d'Aquin : diagnostic de la situation de l'apiculture, accompagnement
- Régis, G. 1984. Historique et problèmes actuels de la culture attelée en Haïti. Mémoire de sortie FAMV.
- SAINT-DIC, R., 2014. Evaluation quantitative des produits, résultats et impacts générés par le Programme d'Intensification Agricole Ennery-Quinte. Partie : résultats et impacts.
- Salvant, R. Non-daté. Comment s'est construite la logique ayant transformé la production de bois en activité génératrice de revenus ? PRODEVA.
- Saudubray, V., 1991. Développement de la culture attelée sur la paroisse de Trou du Nord. AFVP-CARITAS.
- SOS Enfants sans Frontières, 2010-Projet de développement de l'arboriculture fruitière dans les Bassins Versants de Gros Morne-Rapport final.
- SOE, Rapport projet d'appui à la modernisation de l'apiculture dans la commune d'Aquin
- SOE, Diagnostic de la situation de l'apiculture
- SOS Enfants sans Frontières, GRET, 2016. Démarche d'aménagements innovants des bassins versants et sécurisation des productions agricoles en Haïti-Rapport technique 2015.
- Timyan, J. 1996. Bwa Yo. Important trees of Haïti. SECID.
- Valbrun, O. 2012. Pourquoi les agriculteurs de Dondon ne mettent-ils pas en pratique la lutte intégrée contre le scolyte du café ? Mémoire de Master Sciences et Technologie. AgroParisTech.

ANNEXES